

**OSTRAVSKÁ UNIVERZITA V OSTRAVĚ**

---



**ZÁKLADY INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ**

**URČENO PRO VZDĚLÁVÁNÍ PEDAGOGICKÝCH  
PRACOVNÍKŮ**

**CYRIL KLIMEŠ**

**ROZVOJOVÝ PROGRAM MŠMT - 2007**

**PODPORA ROZVOJE UČITELSKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ NA OU**

**OSTRAVA 2007**

1. Počítačové systémy .....	4
Architektura počítačů .....	5
Von Neumannova architektura .....	6
Harwardská koncepce .....	7
Hardware .....	7
Základní deska .....	8
Procesor .....	13
Paměti .....	19
Vstupné zařízení .....	34
Výstupní zařízení .....	40
Ostatní vstupně-výstupní zařízení .....	57
Chlazení .....	60
Typy počítačových systémů .....	61
Software .....	65
Operační systém .....	66
Porovnání operačních systémů .....	69
Windows .....	72
2. Počítačové sítě .....	83
Části počítačové sítě .....	83
Dělení počítačových sítí .....	92
Síťové technologie .....	96
3. Internet .....	99
Připojení .....	99
Jak funguje Internet .....	100
Služby Internetu .....	101
Zpřístupňování informací .....	101
WWW .....	101
FTP .....	104
Neinteraktivní komunikace .....	105
Interaktivní komunikace .....	110
Ostatní služby Internetu .....	111
Intranet a extranet .....	114
Bezpečnost v síti .....	114
Šifrovaná komunikace .....	115
Bezpečnostní certifikát .....	115
Elektronický podpis .....	116
Díry v systému .....	116
Netiketa .....	117
4. Aplikační software .....	119
Rozdělení aplikačního softwaru .....	119
Kancelářské balíky .....	121
Textový editor .....	121
Tabulkový procesor .....	125
Databázové systémy .....	126
Prezentace a prezentační software .....	128
Aplikace na tvorbu webových stránek .....	130
Grafické editory .....	137
Animace a prezentace .....	140
Ostatní typy aplikací .....	140
5. Informační společnost .....	145
Oblasti využití informatiky .....	146
Informační systémy .....	147
Teleworking .....	149
Počítače pro handicapované .....	150
Úzce specializované oblasti .....	151
Téměř současnost a blízká budoucnost .....	153
Umělá inteligence .....	153
Virtuální realita .....	155
Nanotechnologie .....	156
Hygiena při práci s počítačem .....	157

Povolání „informatik“ .....	159
Software není součástí počítače .....	162
Vývoj softwaru.....	162
Ochrana softwaru .....	168
Ochrana údajů .....	169
Počítačová kriminalita.....	170
Počítačové pirátství .....	170
Warez .....	171
Hacking - cracking .....	171
Spam .....	174
Hoax.....	174
Počítačové víry.....	174
Ostatní formy počítačové kriminality.....	181

# 1. POČÍTAČOVÉ SYSTÉMY



Počítač se obvykle skládá z monitoru, klávesnice, skříňky a zpravidla i z myši připojené k počítači tenkým kabelem anebo bezdrátově.

**Monitor** na první pohled připomíná televizor. Má obrazovku, ovládače jasu, kontrastu apod. Dá se skutečně říct, že jde jen o upravený televizor. Slouží na zobrazování informací, kontrolu činnosti a přehled o práci počítače.

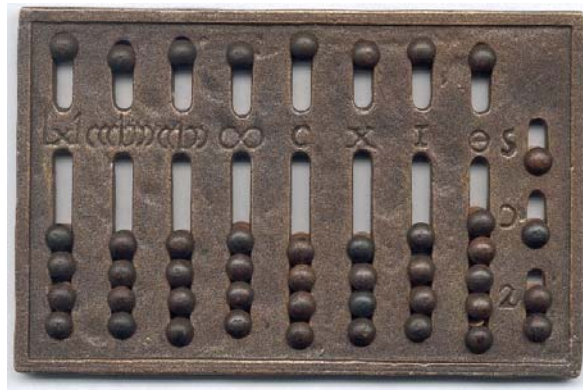
**Klávesnice** je zařízení, kterým do počítače zadáváme informace a ovládáme ho.

**Skříňka** je místo, kde je uložený počítač v pravém slova smyslu. Obsahuje součásti počítače starající se o chod, reagování na vstupy z klávesnice, zobrazování údajů na monitor a mnoho dalších věcí. Může být postavená vedle monitoru (mluvíme o **toweru**) anebo pod ním (**desktop**).

**Myš** je zařízení, pomocí kterého ukazujeme co, kam nebo jak vykonat. Při prvních systémech nebyla „povinnou“ součástí počítače, ale při dnešních grafických prostředích se už bez ní neobejdeme.

První počítače však vypadaly úplně jinak – stejně jako všechny produkty lidské činnosti se vyvíjely a vyvíjejí.

Za předchůdce počítačů se považuje **abacus** – rám s posuvnými korálky určenými na operace s čísly, který pochází z Číny asi z 3. tisíciletí před n.l. Podobné zařízení používali také Řekové a Římané, akorát nahradili korálky a rám stružkami a kameny.



Obr. Abacus

První mechanický samočinný počítač, který sloužil jako pokladnice, zkonstruoval v 17. století *Blaise Pascal* pro svého otce – daňového úředníka. Bylo to zařízení schopné sčítat čísla pomocí ozubených koleček. Doba mu však nepřála, a proto velmi rychle zaniklo. O několik desítek let později vytvořil německý matematik a fyzik *G. W. Leibnitz* stroj, který dokázal kromě sčítání i násobit, dělit a odčítat. Stroj se obsluhoval pomocí dvou klik a v případě složitějších výpočtů do sebe zapadalo až 25 koleček, díky tomu jeho spolehlivost nebyla velká. *Leibnitz* pochopil, že desítková soustava odvozená z toho, že lidé počítají pomocí deseti prstů, je pro počítač stroj krajně nevýhodná a vytvořil už vzpomínanou dvojkovou „abecedu“.



Obr. Leibnizovo řešení

V následujících letech se pomalu a postupně připravovala půda na zkonstruování prvních skutečných počítačů využívajících elektroniku. Ty se začaly objevovat ve 40. letech 20. století.

Předcházely jim sčítací strojky – kalkulačky s malými, přesnými a do sebe zapadajícími kolečky. Po první světové válce vyvrcholila stavba mechanických počítačích strojků pro čtyři základní úkony, a začaly se vyrábět hromadně, podobně jako předtím psací stroje. Do kanceláří vstoupila mechanizace v podobě sčítacích, kalkulačních a fakturovacích strojů, v obchodech se zase uplatnily registrační pokladny. Ruční pohon byl později nahrazen elektrickým. Výsledky se četly v okénku, nebo je stroj tiskl na pás papíru.

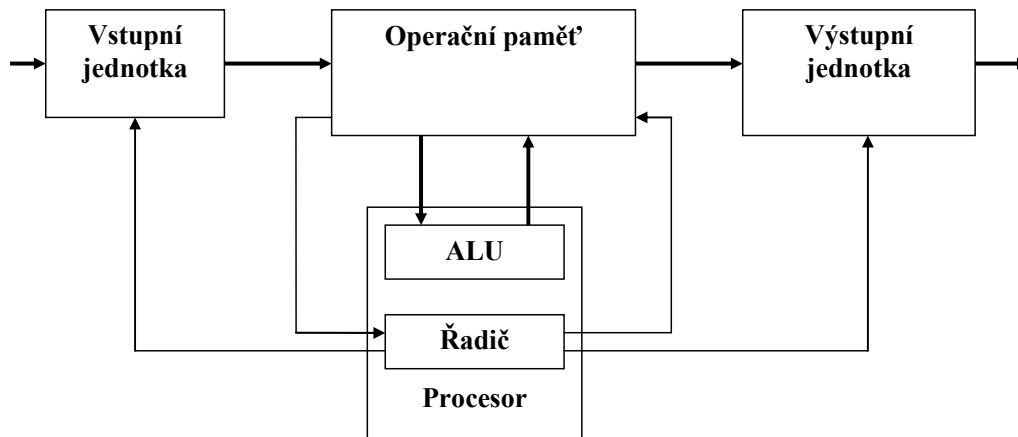
Předzvěstí elektronického zařízení byl **Mark I** (označovaný jako automaticko-sekvenční kalkulačka), založený na elektromechanických principech. Navrhli ho v roce 1937 *H. Aiken* a *G. Hopper*.

## Architektura počítačů

Pod pojmem architektura se skrývá ideový návrh počítače, jeho charakter, logické rozdělení na části a stanovení jeho vlastností. V praxi se používají dvě základní architektury – von Neumannova a harwardská.

## Von Neumannova architektura

Teoretické základy konstrukce počítačů položil *John von Neumann*, podle kterého se počítač skládá z procesoru a paměti, které komunikují s okolím prostřednictvím vstupních a výstupních zařízení.



Obr. Von Neumannova koncepce počítače

Procesor se skládá z **řadičích jednotek** (řadiče), která řadí činnost počítače na základě instrukcí programu, které čte z operační paměti a z **aritmeticko-logické jednotky** (ALU) realizující matematické a logické výpočty. Sám o sebe není schopný činnosti, ale má nenahraditelnou funkci – na základě zpracovaných údajů dokáže rozhodnout a přikázat ostatním součástkám, co mají vykonat. Toto rozhodování však není svévolné. O tom, co se má v dané situaci vykonat, rozhoduje procesor na základě programu.

**Program** je postupnost kroků a instrukcí, které předepisují procesoru postupnost vykonávání operací a určují, jak má systém reagovat na vzniklé situace (např. co udělat hned po zapnutí, co udělat, když uživatel stlačí klávesu na klávesnici, co udělat, když přijde k dělení nulou apod.).

**Operační paměť** se používá na ukládání údajů určených na zpracování procesorem anebo výsledků získaných na základě tohoto zpracování. Je rychlá, a proto práce procesoru není brzděná čtením údajů (jak by tomu bylo v případě jejich čtení z externích pamětí). Kromě údajů je v něm uložený i program.

Na to, aby jádro systému dokázalo komunikovat s okolím, potřebuje procesor další zařízení:

- **vstupní**, ze kterých a prostřednictvím kterých bude informace přijímat (klávesnice, myš, mikrofon, atd..)
- **výstupní**, na kterých bude zobrazovat nebo kam bude posílat výsledky (monitor, tiskárna, atd.).

*Celý systém pracuje v dvojkové soustavě, díky čemu je potřebné uvažovat jen o dvou různých stavech (zapnutý/vypnutý, kladný/záporný, 0/1), co významně ulehčuje jeho vytvoření prostřednictvím známých technologií.*

Do operační paměti se pomocí vstupních zařízení umístí program, který bude vykonávaný a stejným způsobem i údaje, které bude program zpracovávat. Proběhne vlastní výpočet, přičemž jednotlivé kroky zabezpečuje ALU, která je v průběhu výpočtu spolu s ostatními moduly řízená řadičem. Mezivýsledky jsou ukládány do operační paměti. Po skončení programu jsou výsledky obvykle posílány na výstupní zařízení.

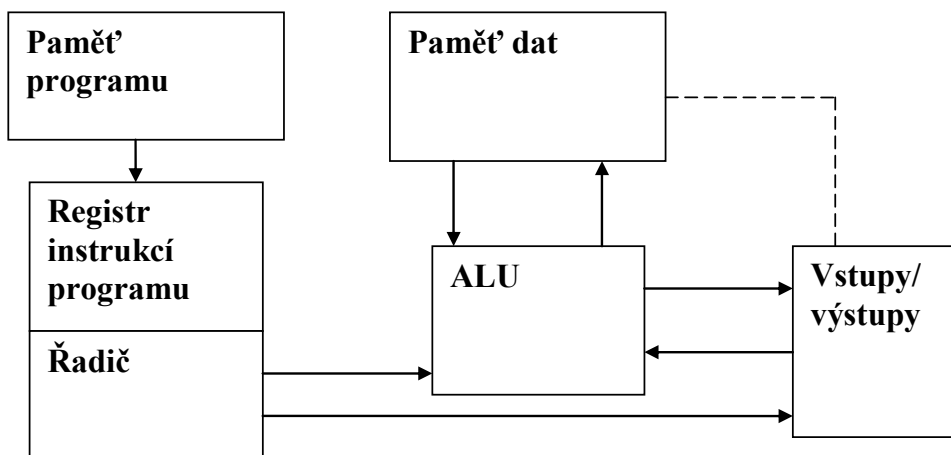
Tato koncepce se někdy označuje i jako **princetonská** podle univerzity, na které v té době matematik působil (*Princeton Institute of Advanced Study*).

Podle von Neumannové koncepce byly zkonstruovány téměř všechny větší počítače, mikroprocesory a mikropočítače. Jejich typickou vlastností je, že program i zpracované údaje se ukládají do té jisté operační paměti a program se vykonává postupně tak, jak je uložený v paměti.

Dnešní počítače tuto charakteristiku splňují, ale na rozdíl od klasického von Neumanova schématu mohou pracovat najednou s více procesory a také paralelně s více programy zároveň (tzv. multitasking). Používaný program nemusí být v paměti uložený celý, dokáže se načítat jen jeho část, která v případě potřeby zabezpečí zavádění ostatních potřebných částí.

### Harwardská koncepce

Harwardská koncepce na rozdíl od von Neumanova předpokládá existenci dvou oddělených pamětí. V první jsou uloženy programy, v druhé údaje, přičemž se může překrývat čtení instrukcí a jejich vykonávání. Často se využívá při konstrukci jednoúčelových automatů ve spotřební a průmyslové elektrotechnice (automobily, pračky, televizory apod.). Autorem koncepce je H. Aiken a pochází z roku 1943.



Obr. Harwardská koncepce

### Hardware

Pod pojmem hardware rozumíme technické (elektronické, elektrické a mechanické) vybavení počítače a počítačových systémů. Za hardware je možno považovat počítač jako celek, jeho části (součástky, komponenty), ale i tiskárny, monitory, dokonce i elektrické kabely anebo prvky počítačových sítí.

Z hlediska důležitosti počítačových komponentů nelze říct, který z nich má nejvýznamnější úlohu, protože navzájem tvoří celek, který by vynecháním některého z nich většinou přestal být funkčním.

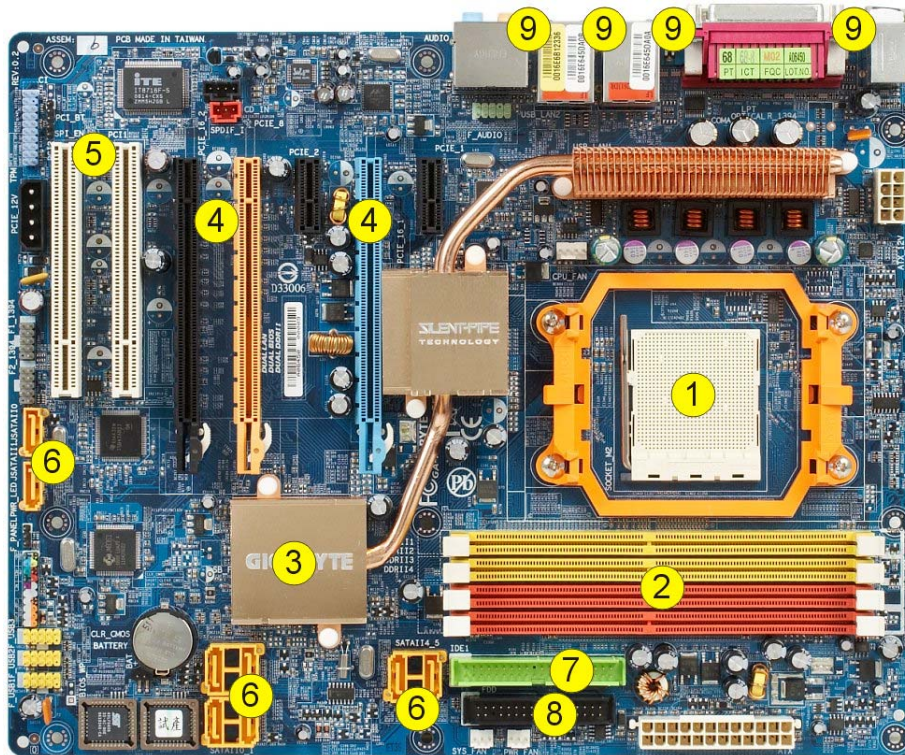
K základním komponentům osobního počítače v současnosti patří:

- **základní deska** – zabezpečuje komunikaci mezi ostatními součástkami, které se zpravidla stavebnicově zasouvají do slotů (zásuvek).
- **procesor** – na základě instrukcí a údajů z operační paměti řadí ostatní součástky,
- **operační paměť** – slouží na ukládání údajů, s kterými systém pracuje. Je rychlá, ale vypnutím počítače se její obsah ztratí,
- **grafická karta** – zabezpečuje zobrazování údajů na zobrazovací zařízení (nejčastější monitor),
- **externí paměti** (pevný disk, CD, DVD) – slouží na zápis a poskytování údajů, které mají být k dispozici také po vypnutí počítače.



## Základní deska

Počítač jako celek je v současnosti realizovaný na modulárním (stavebnicovém) principu, který umožňuje jednotlivé součástky velmi rychle a lehce vyměnit. **Základná deska** (*mainboard, motherboard, matiční deska*) představuje prostředí, do kterého se vkládají a které zabezpečuje jejich vzájemnou komunikaci. Je připevněná ke skříňce počítače a nabíjená ze zdroje, přičemž navíc sama nabíjí některé vložené komponenty. Její charakter určuje výkon, kompatibilitu a možnosti rozšíření počítače.



- 1 – patice procesoru
- 2 – sloty pro operační paměť
- 3 - chipset s chladičem
- 4 – sloty PCI Express
- 5 – sloty PCI
- 6 – konektory Serial ATA
- 7 – konektor IDE (P-ATA)
- 8 – konektor FDD
- 9 – výstupní porty

Obr. Základní deska

Řazení má na starosti integrovaný obvod (skupina integrovaných obvodů) označovaný jako **čipset** (*chipset, čipová sada*), který zabezpečuje většinu funkcí základní desky. Obsahuje instrukce, které řídí chod desky, přesun údajů po sběrnicích a spolupráci s ostatním hardwarem. Čipset zároveň určuje charakteristiky některých modulů, které mohou být do základní desky osazené (např. typ procesoru, paměti). Součástí čipsetu mohou být i rozšiřující karty – velmi často bývá na základní desce integrovaná zvuková a síťová, někdy i grafická karta.

## Sběrnice

Komunikaci a vzájemné propojení komponentů zabezpečuje **sběrnice** (*bus*). Je to skupina elektrických obvodů spojující jednotlivé části počítače. Skládá se ze tří podsystémů:

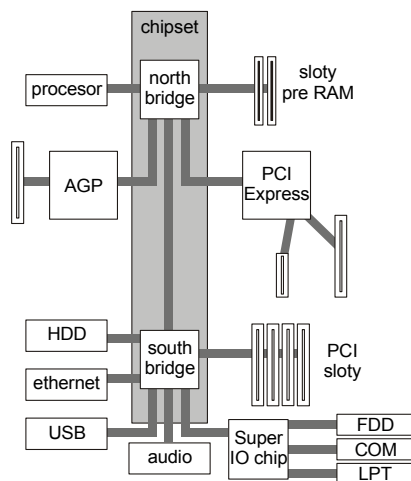


- **adresová sběrnice** – je jednosměrná a přenáší údaje obsahující informace o adrese zařízení, které se zúčastňují komunikace případně o adrese paměti, ke které se přistupuje,
- **údajová (datová) sběrnice** – je obousměrná a přenáší údaje mezi zařízeními,
- **řídící sběrnice** – přenáší příkazy procesoru (řídící jednotky) určené na řízení komunikace.

Sběrnice je charakterizovaná:

- **šířkou** udávající počet bitů, které může sběrnice najednou přenášet. Zjednodušeně se může říct, že jde o počet paralelních kanálů (vodičů), kterými daná sběrnice disponuje,
- **rychlostí** udávanou v MHz, která informuje o tom, kolik přenosů dokáže realizovat za jednu sekundu,
- **přenosovou kapacitou** vycházející z předešlé dvojice a určující množství údajů, které je možné přenést za sekundu.

Z pohledu sběrnice je možno základní desku (čipset) rozdělit na dvě části: severní most (*north bridge*, lokální (vnitřní) okruh) a jižní most (*south bridge*, vnější okruh).



Obr. Severní a jižní most

**Severní most** (*System Controller*) je bližší procesoru a zajišťuje rychlé přesuny údajů mezi klíčovými prvky základní desky (procesorem, pamětí a grafickou kartou (resp. sběrnici AGP)). Frekvence mezi procesorem a severním mostem je označovaná jako frekvence systémové sběrnice (FSB – *Front Side Bus*) a bývá jedním z hlavních parametrů uváděných na základních deskách.

**Jižní most** (*Peripheral Bus Controller*) se stará o připojení dalších periférií k základní desce. Zabezpečuje komunikaci s prvky připojenými prostřednictvím rozhraní *PCI* a *USB*. K tomuto mostu je připojený i aj diskový subsystém, přičemž už parametry mostu rozhodují o tom, jakou přenosovou rychlostí bude možné pevné disky připojené k základní desce využívat. Kromě disků má *south bridge* na starosti sériové a paralelní porty, disketovou mechaniku, *PS2* porty pro klávesnici, myš a některé další jednoduché rozhraní, na zprávu kterých je určený *Super I/O čip*.



- 1 – PS2 pro myš
- 2 – PS2 pro klávesnici
- 3 – paralelní port (LPT1)
- 4 – sériový port (COM)
- 5 – VGA konektor
- 6 – USB port
- 7 – ethernet porty
- 8 – audio konektory

Obr. COM, PS2

Mosty jsou navzájem spojené prostřednictvím sběrnice *PCI*, jejichž rychlost však dosahuje maximálně 133 MB/s a v současnosti přestává být dostačující.

*Dnes je možno se setkat v běžném počítači se sběrnicemi úrovně nižšími než PCI jen v „prehistorických“ počítačích. ISA sloty jsou však stále používaným standardem v některých odvětvích – např. v průmyslových počítačích.*

**FSB** (*Front Side Bus*) je označením pro v současnosti 64-bitovou systémovou sběrnici zabezpečující komunikaci mezi procesorem a operační paměti a napájající se na ostatní komunikační kanály. Její frekvence musí být sladěná s vnitřní frekvencí procesoru, která obvykle bývá jejím násobkem.

**PCI** (*Peripheral Component Interconnect*) představuje standardní rozhraní na připojení rozšiřujících karet k základní desce. Mezi nejčastější připojené zařízení patří zvuková, síťová, faxmodemová a TV karta.

**AGP** (*Accelerated Graphics Port*) představuje vysokorychlostní sběrnici (port) určenou pro grafické karty, která je i navzdory tomu, že další vývoj byl jejím výrobcem (fy *Intel*) ukončený a postupně se nahrazuje rozhraním *PCI Express*, stále častou součástí základních desek.

**PCI Express** je univerzální sběrnice založená na sériovém přenosu. Její vysoké přenosové rychlosti (do 4 GB/s) ji předurčují k nahrazení všech vnitřních sběrnic včetně *AGP* a *PCI*, ale nedosahuje takovou rychlost, aby ji bylo možné použít na úrovni *FSB*.

rok	typ	šířka sběrnice (v bitech)	rychlost (v Mhz)	přenos (MB/s)
1982	PC BUS	8	4,77	
1984	AT BUS (ISA)	16	8	
1987	MCA	32	10-20	
1988	EISA	32	8-33	
1992	VL BUS	32	40	

	(VL1.0)			
	VL 2.0	64	30	
1992	PCI - 1.0	32-64	33	133
1997	AGP 1.0	32	66	266
	AGP 3.0	32	266/66	2 000
2004	PCI Express	1 – 64	25000	4 000

Tab. Vývoj sběrnic

### Sériový a paralelní přenos

při popisu komunikace jsme se střetli s pojmy sériový a paralelní přenos. Při **sériovém** přenosu se údaje odesílají bit po bitu – v jednom časovém okamžiku zařízení odesílá anebo přijímá jen jeden bit. V případě **paralelního** přenosu se v jednom okamžiku odesílá (přijímá) víc bitů přičemž jejich maximální počet je určený šířkou sběrnice.

Navzdory logickému závěru však ne vždy a všude platí, že paralelní přenos je rychlejší než sériový. Moderní sériové technologie (*PCI Express, SATA, USB*) dosahují podstatně vyšší přenosové rychlosti než starší paralelní. Jedním z důvodů je, že při paralelním přenosu musíme zabezpečit, aby údaje po všech vodičích přišly ve stejném okamžiku, což je při vyšších rychlostech technologicky i časově poměrně náročné.

### Další rozhraní

Na připojení pevných disků a ostatních úložných zařízení (CD, DVD mechanik) slouží rozhraní **ATA** (*Advanced Technology Attachment*), které plní funkci sběrnice. Velmi často se zaměňují s pojmy jako IDE, UDMA, ATAPI, které jsou však prakticky jeho synonymy.

*Rozhraní, původně prezentované pod obchodní značkou IDE (Integrated Device Electronics), vzniklo v roce 1986. Nejprve pracovalo jen s pevnými disky a na připojení k základní desce se používal 40 žilový kabel. Později se standard rozšířil a začal pracovat i s dalšími úložnými zařízeními – byl označený jako ATA/ATAPI (Advanced Technology Attachment Packet Interface). Po zavedení standardu EIDE (Enhanced Integrated Device Electronics) bylo možné k základní desce připojit čtyři zařízení – po dvou na každý kabel.*

Zpočátku pracovalo rozhraní v modu PIO (*Programmed Input/Output*), který při přenosu vyžadoval aktivní účast procesoru a tím zpomaloval celý systém. Zrychlení zabezpečila technologie umožňující přímý přístup do paměti – **DMA** (*Direct Memory Access*), která nevyžadovala účast procesoru a díky tomu se jednak zrychlil přenos a jednak uvolnil procesor pro jiné činnosti.

*Další zdokonalení přišlo v podobě standardu UDMA/66, který změnou šířky ze 40 na 80 žilový kabel zvýšil kapacitu přenosu na 66 MB/s. při nezměněné šířce kabelu následovali UDMA/100 a UDMA/133 a tam se možnosti rozhraní skončily.*

V roce 2003 bylo představené rozhraní **Serial ATA** (ATA se zpětně přejmenovalo na *Paralel ATA* (P-ATA)), které pracuje sériově a v druhé verzi (SATA 2) umožňuje přenos 300 MB/s.

Paralelně s rozhraním ATA se rozvíjelo i rozhraní **SCSI** (*Small Computer System Interface*), které už v prvních verzích umožňovalo připojení až 8 různých zařízení (kromě pevných disků a ostatních úložných zařízení se používalo i na připojení skenerů a tiskáren). SCSI disky se v běžných PC nevyžívají, jsou určeny pro servery a místa s vysokými nároky na rychlost a spolehlivost.

V současnosti jsou k dispozici standardy umožňující připojení 127 zařízení s maximální přenosovou rychlostí kolem 400 MB/s.

V roce 1995 dohodou největších IT firem začal vývoj standardu, který měl poskytnout jednoduché, univerzální, levné a hlavně rychlé sériové rozhraní na připojení periferních zařízení. Byl označený jako **USB** (*Universal Serial Bus*) a navzdory počáteční nedůvěře patří v současnosti mezi nejpoužívanější a nejuniverzálnější rozhraní. Umožňuje připojit až 127 periferních zařízení, přičemž podporuje jejich připojení a odpojení za chodu a bez nutnosti restartu počítače. Mezi nejpoužívanější zařízení patří myš, klávesnice, tiskárna, skener, fotoaparát, digitální kamera, MP3 přehrávač, externí pevný disk, *USB* klíč apod. Velkou výhodou rozhraní *USB* je, že dokáže kromě údajů poskytovat připojeným zařízením i napětí, takže ty s nižšími energetickými nároky už nepotřebují externí nabíjecí zdroj (např. CIS skenery).

*V současnosti jsou k dispozici dva standardy:*

- *USB 1.1 podporuje přenos 12 Mb/s (cca 1,5 MB/s),*
- *USB 2.0 podporující přenos 480 Mb/s (cca 60 MB/s).*

Dalším sériovým rozhraním, které bylo navzdory počátečnímu výkonnostnímu náskoku zatlačené do pozadí zejména z důvodů vysoké ceny, je **FireWire** (často se uvádí také pod názvem *IEEE-1394* anebo *i.Link*). Bylo vyvinuté firmami *Hewlett Packard* a *Apple Macintosh* na přenos velkého objemu údajů. Ještě v době *USB 1.0* dokázalo přenést okolo 400 Mb/s a mělo být využíváno zejména na přenos audia a videa z externích zařízení (digitální kamery, paměťové karty). V současnosti se rozhraní zdokonaluje a oproti *USB* přináší výhody zejména v podobě vyšší rychlosti.

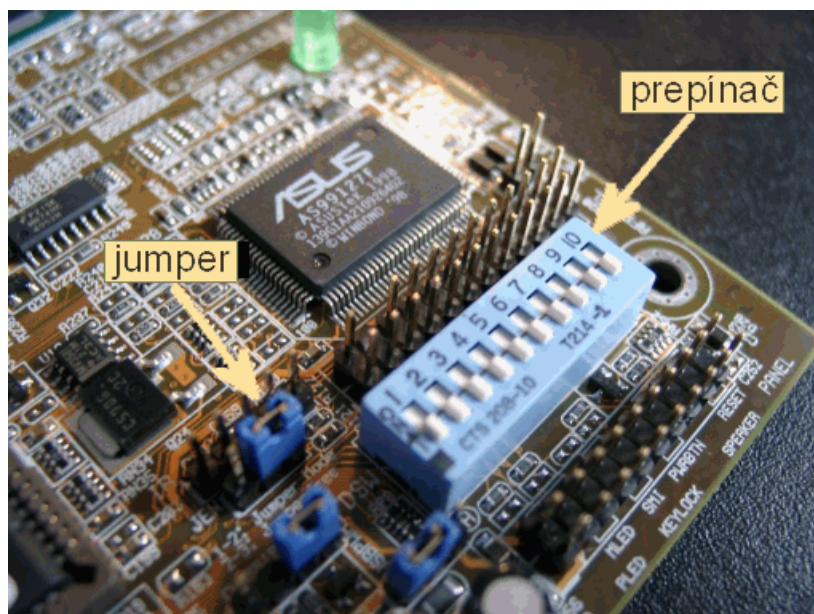
Bezdrátové technologie mohou být na základní desce zastoupené v podobě starší **IR** (*infra-red*, infračervené) komunikace anebo novějšího **bluetooth**. Obě technologie přenášejí údaje sériově a bez nutnosti použít přepojovací kabely. Zatímco v případě infračervené komunikace je nutná přímá viditelnost, bluetooth dokáže překonat většinu fyzických překážek (nábytek, stěna, karosérie automobilu apod.) a v některých případech dokáže zabezpečit komunikaci mezi zařízeními až do vzdálenosti 100 m. Oblastí pro nasazení těchto technologií jsou mobilní zařízení (kapesní počítače, mobilní telefony, přenosné tiskárny) a využívají se i při dálkovém ovládní elektronických zařízení (hi-fi věže, televizory, bezdrátové klávesnice a myši).

*Momentální maximální přenosová rychlost pro infračervenou komunikaci je 4 MBps ve standardu Fast IR a pro bluetooth 3 MBps pro verzi 2.0. Přenosové rychlosti sice nejsou v porovnání s jinými zařízeními vysoké, ale je třeba si uvědomit, že pro účely, na které se tyto technologie používají, jsou plně postačující.*

Každé ze zařízení, které se prostřednictvím rozhraní připojují k základní desce, vyžaduje řazení a obsluhu buď prostřednictvím neustále ho anebo alespoň občasného přidělení výkonu procesoru. Aby procesor dokázal na požadavky zařízení (zápis, čtení, posílání údajů po sběrnici apod.) reagovat, vyvolává každý pokus zařízení o komunikaci **přerušeni** normální práce procesoru (**IRQ** – *Interrupt Request*).

Každé zařízení se identifikuje prostřednictvím svého přerušeni, které je identifikovatelné jednoznačným číslem. K němu je přiřazená adresa v paměti, na které je uložený obslužný podprogram. Před jeho vykonáním si procesor uloží svůj momentální stav do speciálního registru – zásobníku, což mu umožní vrátit se po zpracování přerušeni k původní činnosti a pokračovat v ní od místa, kde byla prostřednictvím IRQ přerušena.

V nedávné minulosti se klíčové parametry základních desek nastavovaly prostřednictvím přepínačů (které mohly být v poloze zapnuto/vypnuto) anebo jumperů (připojily kontakty na základní desce).



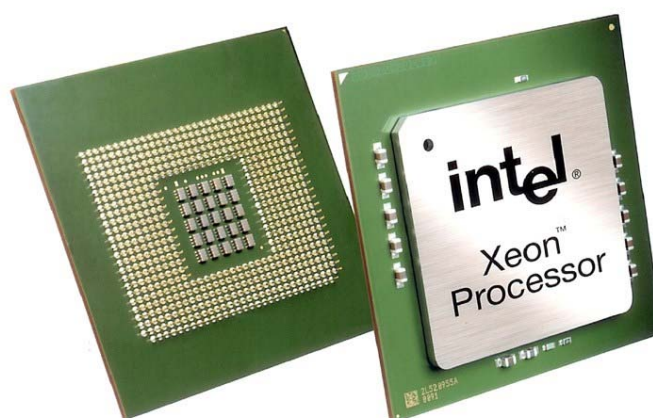
Obr. Přepínač a jumper

Dnešní desky už obvykle manuální zásah nevyžadují a všechny vlastnosti jim dokážeme změnit softwarově prostřednictvím rozhraní označovaného jako *setup*. Realizované nastavení používá speciální software, který je součástí základní desky a slouží pro její komunikaci s ostatními zařízeními. Označuje se jako **BIOS** (viz kapitola BIOS).

### Procesor

Procesor (*CPU - Central Processing Unit*) je hardwarové zařízení určené na zpracování a vykonávání instrukcí. Zatímco základní deska zabezpečuje komunikaci mezi zařízeními, procesor celý systém oživí – vydává jednotlivým zařízením příkazy a řídí je na základě instrukcí programu. Některé instrukce zpracovává sám, při zpracování jiných využívá další komponenty (např. operační paměť, disky, sběrnice atd.).

V současnosti používané procesory označujeme jako **mikroprocesory** na vyjádření kontrastu s prvními procesory, jejichž velikost se blíží velikosti obytné místnosti. Fyzicky jde o jedinou součástku, kterou tvoří křemíková destička obsahující na malé ploše (několik  $\text{cm}^2$ ) milióny tranzistorů. Ty na základě spínání a vypínání řídí ostatní komponenty systému.



Obr. Procesor



### Části procesoru

Logicky se procesor skládá z následujících částí:

- **řadič** (řadičí jednotka) čte instrukce programu a podle nich řídí ostatní obvody procesoru anebo komunikuje s komponenty,
- **aritmeticko-logická jednotka** (ALU – *Arithmetic and Logic Unit*) vykonává matematické (a logické) operace,
- **registry** představují paměťové místa na krátkodobé uložení právě zpracovaných údajů (např. kód a adresa zpracované instrukce, adresy důležitých oblastí v paměti, mezivýsledky výpočtů),
- **matematický (numerický) koprocessor** je určený na zrychlení výpočtů. Koncepčně jde o samostatný procesor, který realizuje jen výpočty s pohyblivou desetinnou čárkou, ale od verze 80486 DX byl implementovaný jako součást procesorů. V případě jeho nepřítomnosti při starších typech (bylo ho možné doplnit do systému jako samostatnou součástku) byly všechny matematické operace odkázané na procesor, čímž se výrazně snižoval výpočtový výkon počítače jako celku.



Obr. Koprocessor 80387

- **cache** je rychlá vyrovnávací paměť relativně malé kapacity, která slouží na zrychlení toku údajů mezi procesorem a operační pamětí (resp. jinými částmi počítače). Její význam je založený na zkušenosti, že procesor často žádá z operační paměti vícekrát za sebou ty dané údaje – tím, že se umístí do rychlé cache, se snižuje čas potřebný na jejich získání. Cache může být buď součástí procesoru, anebo také ne. Podle vzdálenosti od jádra procesoru ji označujeme jako L1, L2, L3 přičemž jejich rychlost podle vzdálenosti klesá a kapacita narůstá. L1 a L2 jsou v současnosti součástí procesoru.

Jestliže je obsah žádaný procesorem ve vyrovnávací paměti, je mu tento okamžitě poskytnut. Pokud v ní není, získá se z operační paměti a do cache se zavede celý blok následujících údajů. Tento proces trvá déle než přímý přístup do fyzické paměti, a proto zvýšení výkonu nastane jen tehdy, když je počet úspěšných požadavků řádově vyšší než neúspěšných. Při správné organizaci bývá úspěšnost okolo 97%.

*Poprvé se objevila u procesoru 80486, kde byla společná pro data i instrukce a měla velikost 8 kB. U novějších typů procesorů se velikost cache zvětšovala, ale rapidnímu zvětšení brání vysoká cena a pracnost při návrhu procesoru. Všeobecně je cache paměť charakteristická menší kapacitou (8 kB při L1 a maximálně 1 MB při L2) a její zvýšení nad 1 MB není prakticky účinné a nijak zvlášť nezvyšuje výkon.*

### Charakteristiky procesoru

V současnosti je na trhu množství procesorů, přičemž každý má svoje specifické vlastnosti, výkon a samozřejmě se tomu přizpůsobuje i cena:

- výběr procesoru je potřebné sladit s výběrem základní desky, protože prakticky každý typ procesoru se osazuje do jiného rozhraní – **patice**,



- základní charakteristikou, která je často součástí názvu procesoru je jeho taktovací **frekvence** reprezentující výkon a „rychlost“ procesoru. Udává se v hercích, v současnosti v gigahercích (GHz). Tento parametr udává, kolikrát je procesor schopný za sekundu změnit svůj stav. Někdy se nepřesně uvádí, že jde o počet instrukcí, které dokáže vykonat za jednu sekundu (MIPS – *Million Instructions Per Second*), ale kvůli schopnostem paralelního zpracování více instrukcí se už dnes nepoužívá. Kromě frekvence je základní jednotkou měření výkonu procesoru **FLOPS** (*Floating Point Operations Per Second*), který udává počet operací v pohyblivé řádové čárce, kterých je procesor schopen vykonat za jednu sekundu. Frekvence procesoru je téměř vždy násobkem frekvence základní desky (FSB). Taktovací frekvenci však využívá jen vnitřně a všechny vnější operace přizpůsobuje rychlosti FSB, resp. sběrnicím a komponentům, s kterými komunikuje,

- **efektivita mikrokódu** hovoří o tom, jak jsou efektivně napsané mikroinstrukce procesoru zabezpečující nejjednodušší operace – tj. na kolik kroků je možné vykonat jednu instrukci.

*Na porovnání: při procesoru 8088 trvalo celočíselné dělení 70 kroků, jestli při dokonalejším 80188 už jen 25; procesor 80386 udělal přesun obsahu jednoho registru do druhého na 2 kroky, 80486-tce stačil jediný.*

- důležitou úlohu sehrává **šířka slova**, kterou určuje počet bitů, které je procesor schopný zpracovat v rámci jedné instrukce. Může nabývat hodnot 8, 16, 32 a 64. Tato hodnota vyjadřuje šířku **vnitřní sběrnice procesoru**.

- nezávisle od šířky slova, které je procesor schopný zpracovat v jedné instrukci, je nutné tyto údaje do procesoru dodávat anebo z něj odebrat. **Šířka datové sběrnice** (šířka přenosu údajů) je parametrem, který vyjadřuje rozměr **vnější sběrnice** určené na komunikaci procesoru s okolím. Udává se také v bitech a čím je větší, tím víc údajů je možno přenést na jeden takt.

- existence **numerického koprocesoru** je v současnosti už jen historickou podmínkou,

- **kapacita** (případně existence) **cache** zvyšuje výkon procesoru prostřednictvím zkrácení přístupové doby k údajům,

- **velikost adresovatelné paměti** udává velikost operační paměti, kterou je procesor schopný používat (adresovat). Ta závisí na šířce adresové sběrnice, kde velikost adresovatelné paměti je  $2^{\text{šířka sběrnice}}$ .

*Šířka sběrnice byla v 8-bitových procesorech 16-bitová a díky tomu dokázala adresovat  $2^{16} = 64$  kB, u procesoru 8086 měla 20 bitů ( $2^{20} = 1$  MB), 386SX měla 24 bitů ( $2^{20} = 16$  MB) u 486 má 32 bitů (4 GB) atd.*

## CISC a RISC

Základní úlohou procesoru je vykonávání programu, který se skládá z postupnosti příkazů uložených v paměti. Každý příkaz, který procesor musí vykonat, je složený z jednodušších částí, kroků - tzv. instrukcí. Úlohou procesoru je příkazy přečíst, dekodovat, vykonat a případně výsledek zapsat – tuto postupnost označujeme jako **instrukční cyklus**. Elementární operace, které je procesor schopný vykonat na jeden takt, označujeme jako **mikroinstrukce**.

První procesory byly navrženy tak, že instrukce se skládaly na základě náročnosti z různého počtu mikroinstrukcí. Tento typ procesorů označujeme jako **CISC** (*Complete Instruction Set Computer* – počítače s kompletní instrukční sadou). Jeho hlavní črtou je, že používá tzv. plnou instrukční sadu – snaží se mít na každý příkaz jednu instrukci. Seznam instrukcí je uložený v mikrokóde (implementovaném přímo v procesoru), který se stará jak o překlad, tak i o jejich vykonávání.

O práci procesoru jsme doposud uvažovali tak, že na jeden takt dokáže realizovat jen jednu instrukci (mikroinstrukci). Platnost tohoto tvrzení však končí na úrovni procesorů 80486.

U procesoru *Pentium* se poprvé setkáváme s metodou současné realizace většího počtu operací prostřednictvím zvýšení **počtu instrukčních kanálů** na dva. Procesor obsahuje dvě aritmeticko-logické jednotky, díky čemu je za určitých okolností schopný zpracovat dvě jednoduché instrukce najednou – v jednom taktu.

Příklad 1.:

- Mějme postupnost příkazů: A=10, B=20, C=A+B.
- První dva příkazy jsou navzájem nezávislé a teda příkaz A=10 může jít kanálem 1, a příkaz B=20 kanálem 2.
- Po paralelním ukončení obou příkazů se může provést poslední.

Příklad 2.:

Mějme postupnost příkazů: A=10, A=A+5.

Druhý příkaz není možno vykonat, jestliže není ukončen první příkaz, čili procesor bude nucen čekat a celý výpočet musí jít přes jeden kanál. Druhý zůstává nevyužitý.

Na to, aby procesor dokázal určit, zda bude možné instrukce rozdělit, vyžaduje poměrně složitou logiku a speciální porovnávací obvody. Tato architektura se označuje jako **superskalární**.

Druhou pokročilou metodou, díky které jsou i nesuperskalární mikroprocesory schopné zpracovávat více instrukcí najednou, je **zřetězení instrukcí - pipelining**.

Filozofie pipeliningu (poprvé se objevila u procesoru *80486*) spočívá v tom, že zpracovaná instrukce se rozloží na několik fází, které využívají různé (nezávislé) části procesoru. Díky tomu je možné současné vykonávání jednotlivých fází, přičemž každou instrukci zpracovává jiná část procesoru.

Příklad:

	1. takt	2. takt	3. takt	4. takt	5. takt	6. takt	7. takt
instrukce 1	1. fáze	2. fáze	3. fáze	4. fáze	5. fáze		
instrukce 2		1. fáze	2. fáze	3. fáze	4. fáze	goto...	
instrukce 3			1. fáze	2. fáze	3. fáze	4. fáze	5. fáze

Po dobu prvního taktu se vykoná první fáze 1. instrukce a ta přechází do druhé fáze. Uvolněnou první část procesoru začne používat následující instrukce – dochází k tomu, že v druhém taktu se bude první instrukce nacházet v 2. fázi a druhá instrukce v 1. fázi. Celý proces připomíná pásovou výrobu, kde do jednotlivých fází vstupuje jeden výrobek za druhým.

Současné procesory jsou schopny najednou vykonávat až 5 instrukcí. Pokud se v některé z nich nachází příkaz skoku (goto), který naruší postupnost vykonávání instrukcí, procesor „krizový stav“ řeší vkládáním prázdné instrukce, která „zdrží“ práci procesoru do chvíle, pokud nezíská potřebnou instrukci na vykonání. Procesory od Pentia disponují mechanismem, který se snaží předpovídat cílovou adresu těchto skoků.

Filozofie různě dlouhých instrukcí nutně vede k stále složitějším a složitějším technikám na urychlení činnosti procesoru. Tento fakt si už v začátcích uvědomili tvůrci architektury **RISC** (*Reduced Instruction Set Computer* – počítač s omezenou instrukční sadou) a vycházeli z faktu, že na vykonání 80 procent operací stačí jen 20 procent instrukcí, snížili počet základních instrukcí, které dokáže procesor realizovat. Instrukce byly navrženy tak, aby měly pevnou délku, pevný formát a co nejkratší trvání.

Jestli přijde do procesoru instrukce, která není obsažená v základní (redukované) instrukční sadě, musí se existující instrukce zkombinovat poměrně náročným způsobem. Navzdory tomu je procesor RISC stále rychlejší než CISC, protože tato situace se nevyskytuje až tak často.

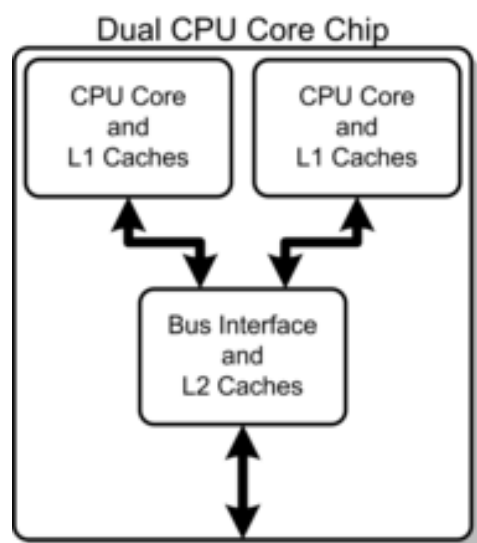
Současné procesory pro osobní počítače jsou podle této šablony těžko zařaditelné, protože na jedné straně podporují instrukce x86, teda CISC, ale na druhé straně jsou vnitřní strukturou více podobné původním procesorům typu RISC – označujeme je jako **hybridní**.

#### Další zvyšování výkonu

Zvýšení výkonu není až tak významné, jak by se na první pohled dalo očekávat, přineslo rozšíření vnitřní sběrnice procesoru na 64 bitů (první 64-bitové procesory byly v reálném nasazení dokonce pomalejší než jejich 32-bitoví vrstevníci, což zřejmě souvisí s kódem aplikací, které byly v čase jejich nasazení orientované 32-bitů).

Procesor *Pentium IV* přinesl zvýšení výkonu díky podpoře technologie **HyperThreading**. Její princip spočívá v tom, že procesor se navenek tváří jako dva samostatné procesory (dvě jádra), ale jeho struktura v zásadě zůstává nezměněná, zdvojená je jen část jádra určující aktuální stav výpočetního procesu (registru).

Díky této úpravě je možno velmi rychle a efektivně přepínat mezi jednotlivými úlohami např. tehdy, když jedna z nich čeká na údaje z hlavní paměti. V podstatě je tento princip možné přirovnat k vyplnění mezer. V momentě, když jedna úloha není schopná obsadit všechny výkonné jednotky, je volný prostor dán k dispozici druhé úloze.



Obr. Schéma dvojjádrového procesoru

Typickým představitelem procesoru se **zdvojeným jádrem** je *Pentium D*, který pracuje na úrovni dvou procesorů a při zapnutém hyperthreadingu se tváří jakoby systém měl k dispozici čtyři procesory. Až na této úrovni je možno hovořit o skutečně současném zpracování více úloh (při všech nižších verzích šlo jen o přepínání se mezi úlohami a využívání nečinnosti procesoru).

#### Vývoj procesorů

Novodobá historie desktopových procesorů (procesorů pro osobní počítače) se začala v roce 1981 uvedením prvního osobního počítače firmou *IBM*. Tento obsahoval procesor *Intel 8086*, který se stal zakladatelem řad procesorů typů Intel.

Tab. Vývoj procesorů

rok	Čipové označení procesoru	Takt (MHz)	Šířka vnější sběrnice (v bitech)	Šířka vnitřní sběrnice (v bitech)	cache
1981	8086	4,77	16	16	ne
1982	8088	4,77	8	16	ne
1982	80286	6-12	16	16	ne
1988	80386SX	6-25	16	32	ne
1988	80386DX	12-33	32	32	ne
1991	80486SX	20-33	32	32	ano
1989	80486DX	25-50	32	32	ano
1992	80486DX2	50-120	32	32	ano
1992	Pentium	60-200	32	64	L1,L2
1994	80486DX2-4	75-100	32	64	
1995	Pentium Pro	166-233	32		
1997	Pentium MMX	166-233	32		
1997	Pentium II	233-600	32		
1998	Pentium Celeron	266-	32		
1999	Pentium III	450-1300	32		
2000	Pentium IV	1400-	32		
2002	Pentium IV s HT	2400-	32		
2003	AMD Athlon 64 bit		64		
2004	Pentium IV 64 bit	2670-	64		
2004	Pentium D	2800-	64, dvojjádrový		

Během několika desítek let Intel neustále udával tempo a i když se sporadicky objevovali také další výrobci, obvykle po několika letech svoje aktivity ukončili. Kromě výkonných procesorů (*Pentium*) vyrábí *Intel* i levnější a méně výkonné verze, které nejsou pojmenované *Celeron*. Jsou postavené na stejném jádře jako výkonné procesory, obvykle mají jen menší cache, užší sběrnici anebo nižší vnitřní frekvenci.

Jediným současným konkurentem je pro *Intel* firma AMD, která se z levného výrobku zabírajícího několik málo procent trhu přepracovala díky nízké ceně a vysokému výkonu prakticky až na úroveň *Intelu*. Její procesory nesou označení *Athlon* (*Thunderbird*, *Athlon XP*) a levnější verze konkurující *Celeronu* – *Duron* a *Sempron*.

Kromě desktopových procesorů, kterými jsme se na tomto místě zabývali, tvoří také nezanedbatelnou část procesory pro servery, které zpravidla výkonnostně předstihly představenou tabulku minimálně o několik let.

Samostatnou kategorií jsou i procesory pro notebooky vyznačující se v první řadě sníženou spotřebou a sníženou teplotou při výkonu, který jen minimálně zaostává za výkony desktopů (např. *Pentium M*, *Celeron M*, *Athlon Mobile*).

### Využití procesorů

Procesory v podobě, v jaké jsme si je představovali do této doby, představují jen jednu kategorii nasazení – řídicí jednotku počítače, od které se vyžaduje univerzálnost (umožňující připojení a komunikaci s mnohými zařízeními a řešení množství úloh zadávaných prostřednictvím programu) a vysoká rychlost. V tomto případě o procesoru hovoříme jako o **CPU** (*Central Processing Unit* – centrální procesorová jednotka).

Kromě řízení počítačů je však možno procesory využít také jako **MCU** (*Micro Controller Unit* – mikrořadič). Uplatnění této kategorie je velmi rozsáhlé – od běžné spotřeby elektroniky až po výkonné počítače. Tyto procesory charakterizuje nízká cena, malé rozměry a nízká spotřeba energie. Je možno se s nimi střetnout v součástkách počítače (klávesnice), v automobilech, mobilních telefonech apod.

Poslední kategorií jsou **DSP** (*Digital Signal Processor* – digitální signálové procesory), které představují kompromis mezi předcházejícími kategoriemi. Vyznačují se vysokým výkonem v oblasti matematických výpočtů a schopnostmi zpracovat velké objemy údajů. Často jsou jejich součástí i analogovo-digitální a digitálně-analogové převodníky na transformaci údajů

mezi počítačem a okolím. Využívají se např. ve zvukových kartách, digitálních fotoaparátech a kamerách.

### **Paměti**

Paměť počítače je hardwarové zařízení určené na ukládání údajů a programů, podle kterého počítač pracuje. Dříve než se pustíme do představení konkrétních řešení na ukládání údajů, popíšeme si všeobecné vlastnosti pamětí, které jsou pro uživatele důležité:

- **kapacita paměti** hovoří o tom, kolik bajtů je možné v paměti najednou uchovat,
- **přístupová doba** udává čas, za který je potřeba čekat od zadání požadavků do doby, než paměť požadovanou informaci zpřístupní,
- **přenosová rychlost** informuje o množství údajů, které je možné za časovou jednotku z paměti přečíst anebo zapsat,
- **energetická závislost** určuje, zda údaje na to, aby zůstaly v paměti zapsané potřebují neustále nabíjení anebo ne,
- **přístup** vyjadřuje způsob, jakým je možné informaci zpřístupnit. Je možno uvažovat o principu **sekvenčním** (typickým představitelem jsou páskové jednotky, které se na požadovanou informaci dokážou nastavit jen tak, že přečtou všechny údaje, které je předcházejí) a **přímém** (náhodném), který na základě zadané adresy dokáže informaci zpřístupnit okamžitě,
- **možnost zápisu** kde rozlišujeme paměti umožňující jen čtení a paměti umožňující čtení i zápis,
- **princip záznamu** charakterizuje způsob, jakým se jednotlivé bity na paměťové médium zaznamenávají. Nejčastěji se střetáváme s magnetickým, elektrickým nebo optickým zápisem,
- **spolehlivost** je sice jen okrajovým, ale pro uživatele zřejmě jedním z nejdůležitějších parametrů. Obvykle je udávána časem mezi dvěma poruchami zařízení,
- **nutnost obnovovat obsah** hovoří o tom, zda uložené údaje je nutné neustále v paměti obnovovat anebo v ní zůstanou uložené po primárním zápisu (viz dále).

V zásadě můžeme paměti rozdělit do třech základních skupin:

- **registry** a **cache** představují paměťová místa přímo na čipu u a využívají se na krátkodobé uchování údajů a programů, ke kterým potřebuje mít procesor okamžitý přístup. Do této kategorie můžeme zařadit i vyrovnávací a pracovní paměti ostatních hardwarových komponentů, které slouží na vyrovnávání rychlostních rozdílů a ukládání údajů komponentu.
- **vnitřní paměť** je paměť, která bývá zpravidla osazena do základní desky a připojená k procesoru přímo prostřednictvím sběrnice,
- **vnější paměť** je určena na dlouhodobé uchování údajů. Slouží jako úložiště, ze kterého se údaje přenášejí do operační paměti (anebo opačným směrem).

O registrech a cache jsme hovořili v kapitole o procesorech, podívejme se podrobněji na vnitřní a vnější paměti.

### **Vnitřní paměti**

Vnitřní paměť představuje typ paměti obvykle přímo připojené k základní desce. Skládá se z integrovaných obvodů a může být součástí nejen základních desek, ale i některých přídatných karet (grafická karta) anebo periferních zařízení (tiskárny).

Podle způsobu, jakým můžeme s údaji vnitřních pamětí manipulovat, dělíme je na:

- **RWM** (*Read/Write Memory*) – paměť určená na čtení i zápis,
- **ROM** (*Read Only Memory*) – paměť určená jen na čtení, která dovoluje jen čtení a neumožňuje zápis.

Podle přístupu k údajům dělíme paměti na:

- **RAM** (*Random Access Memory*) – paměť s libovolným (náhodným) přístupem, tj. s okamžitým přístupem na libovolné místo za účelem čtení nebo zápisu,
- **SAM** (*Sequential Access Memory*) – paměť se sekvenčním přístupem, která pro přístup ke konkrétnímu bloku údajů vyžaduje pročitání všech bloků mezi aktuálním a požadovaným (pásková jednotka).
- **CAM** (*Content-addressable Memory*) – asociativní paměť, která je tvořena tabulkou obsahující prohledávané hodnoty a zodpovídající přiřazené paměťové adresy (využívá se např. pro paměti cache, adresové tabulky ve switchech, routrech apod.).

## RAM

Paměť s libovolným přístupem (*Random Access Memory*) umožňuje zapisování i čtení údajů. Ke každému paměťovému prvku přistupuje prostřednictvím adresy ve stejném čase. Používá se zejména jako **operační paměť** počítače. Obsahuje údaje a program, podle kterého procesor pracuje. Vzhledem ke svému nasazení se od něj vyžaduje krátká doba přístupu a vysoká přenosová rychlost. Obsah operační paměti se po vypnutí počítače vymaže, proto obvykle údaje před vypnutím ukládáme na externí paměti.

Hardwarově bývá zpravidla realizovaná jako samostatný výměnný modul připojený k procesoru prostřednictvím systémové sběrnice základní desky. Konstruktivně jde o polovodičovou součástku, kterou je možno řešit jako dynamickou anebo statickou.

**Statické** (SRAM) paměti uchovávají v sobě informaci během celé doby připojení ke zdroji napájení bez nutnosti informaci obnovovat. Jsou realizované bistabilním klopným obvodem, který nabývá hodnoty 0 anebo 1. Jejich nevýhodou je vyšší složitost a z toho plynoucí vyšší výrobní náklady, výhodou nízká přístupová doba. SRAM se používá na výrobu paměti několikanásobně nižší kapacity než DRAM a využívá se např. na realizaci L2 cache.

**Dynamická** (DRAM) paměť udržuje údaje pomocí elektrického náboje na kondenzátoru. Vzhledem k tomu, že náboj má tendenci se vybíjet, je potřebné několik stokrát za sekundu uložené údaje obnovovat. Dynamické paměti jsou podstatně levnější a v současnosti se používají např. v modulech SDR-SDRAM, DDR-SDRAM a RDRAM.



Obr. DDRAM v DIMM provedení

Pro **operační paměť (RAM)** je charakteristická vysoká rychlost a energetická závislost (smazání údajů při vypnutí počítače). Při práci počítače jsou v ní uložené údaje (někdy celá aplikace), s kterými procesor pracuje. Čím větší paměť máme k dispozici, tím je práce s počítačem plynulejší. V případě menší RAM se údaje často ukládají a čtou z disku, což zpomaluje práci a nutí procesor zbytečně čekat.

*Zajímavou kategorií RAM paměti je VRAM (Video RAM), která se používala na grafických kartách. Je to dvojbránová paměť, která umožňuje současný přístup k údajům dvěma zařízení – řadiči grafické karty, který údaje zobrazuje a procesoru počítače, který videopaměť plní obrazovými údaji.*

*Použití nedvojbránové paměti u levnějších typů grafických karet se nutně odráželo na výkonu, protože klasická RAM nutila procesor a zobrazovací čip, aby se při práci s ní střídali. V současnosti je už VRAM překonaná novějšími technologiemi.*

## ROM

Z paměti typu ROM (*Read Only Memory*) je možno údaje jen číst. Její obsah se obvykle definuje u výrobců a standardně se nedá přepsat. Důležitou charakteristikou této paměti je, že



je energeticky nezávislá a zachovává svůj obsah i po odpojení nabíjení. Kapacitně je tato paměť malá, řádově okolo 64 kB.

Kromě základní ROM verze, existují i další modifikace:

- **PROM** (*Programmable Read Only Memory*) představuje typ paměti, do které se zápis nevykonává při výrobě, ale později ho uživatel může realizovat pomocí tzv. programátora paměti PROM. Zápis se realizuje destrukcí vodivých cest a po něm se PROM stává ROM – čili umožňuje jediný zápis.
- **EPROM** (*Erasable PROM*) se programuje podobně jako PROM, umožňuje však zapsané údaje vymazat prostřednictvím UV záření (díky realizaci prostřednictvím speciálních unipolárních tranzistorů).
- **EEPROM** (*Electrically EPROM*) je analogií s předcházejícími typy, mazání je však možné realizovat elektricky a podstatně rychleji než při EPROM.
- **Flash EEPROM** je speciální typ EEPROM, s obsahem kterého je možné manipulovat přímo v počítači. Umožňuje asi 1000 násobné přepsání a je rychlejší než předešlé typy – možno říct, že prakticky má vlastnosti RAM.

## BIOS

Nejtypičtějším a historicky nejznámějším příkladem ROM je paměť, ve které je uložený **BIOS** (*Basic Input/Output System* – základní vstupní výstupní systém). ROM BIOS je umístěný na základní desce počítače. Obsahuje množinu obslužných programů nevyhnutelných pro jeho činnost, které zabezpečují:

- **test počítače při zapnutí**, který kontroluje existenci, testuje základní zařízení systému jako také rozšiřující karty zasunuté ve slotech,
- **zavedení (start) operačního systému** - BIOS zkontroluje, zda jsou na disku, ze kterého se má operační systém načítat do RAM k dispozici potřebné údaje. Jestli je najde, zavede je do operační paměti a odevzdá jim řízení,
- **základní programy** na obsluhu přerušení a standardních zařízení počítače. Ty před spuštěním operačního systému zabezpečují komunikaci s uživatelem na úrovni klávesnice a zobrazování v textovém režimu, po jeho spuštění zase v některých operačních systémech představují prostředníka při komunikaci operačního systému a samotného hardwaru.



Obr. BIOS a záložní BIOS

V minulosti býval BIOS umístěvaný do paměti typu ROM, které nemohly být měněné, ale v současnosti se vzhledem k neustálému vylepšování softwaru a možnosti opravy chyb přesunul na úroveň flash EEPROM, díky čemuž je možná jeho aktualizace (obvykle je k dispozici na stránce výrobců základní desky). Aktualizace se realizuje prostřednictvím speciálního programu, který přepíše původní obsah BIOSu novým.

Pokud by byl BIOS přepsán nevhodně (nesprávným obsahem, poškozeným souborem apod.), mohlo by se stát, že počítač už nenastartuje, a proto někteří výrobci umísťují na

základní desku záložní BIOS anebo neumožňují přepsat tu část, která se stará o zavedení systému.

S rychlým vývojem hardwaru BIOS přestal být doménou základních desek a přesunul se také do dalších zařízení. Často se s ním můžeme setkat u grafických karet, CD a DVD mechanikách, digitálních fotoaparátech, mobilních telefonech apod. Pro jeho označení se v těchto zařízeních začalo běžně používat pojmenování **firmvér** (firmware).

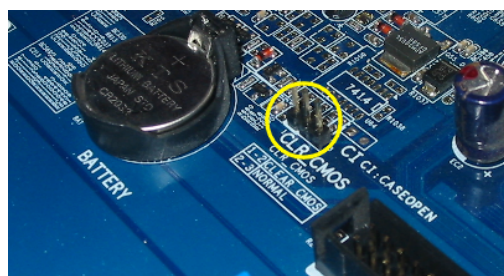
## CMOS

BIOS při své činnosti vychází z několika nastavení, které může ovlivnit uživatel. Patří sem např. nastavení pořadí zařízení, na kterých bude BIOS hledat operační systém, nastavení cache paměti, povolení/zakázání zařízení integrovaných na základní desce a nastavení jejich parametrů, nastavení frekvencí sběrnic základní desky případně procesoru, nastavení data a času apod.

Protože BIOS je řešený jako ROM, tyto nastavení se ukládají do paměti s malou kapacitou, která nese označení **CMOS** (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*). Vzhledem k tomu, že je energeticky závislá (i když má jen velmi nízké nároky), vyžaduje nabíjení pomocí baterie, která je umístěná na základní desce. Údaje uložené v CMOS můžeme měnit prostřednictvím programu označovaného jako **setup**. Tento je možné vyvolat při startu počítače stlačením určitých kláves anebo kombinací (nejčastěji *Delete* nebo *F10*).



*Při změně údajů je však třeba myslet na to, že jejich nesprávné hodnoty mohou výrazně snížit výkon a v extrémním případě dokonce znemožnit start počítače. Na vyřešení takového stavu pomůže zpravidla jen reset CMOS, který se postará o výrobní nastavení všech parametrů. Je ho možno realizovat přepnutím switchu, který se obvykle nachází na základní desce v blízkosti baterie.*



Obr. Reset CMOS

## Vnější paměti

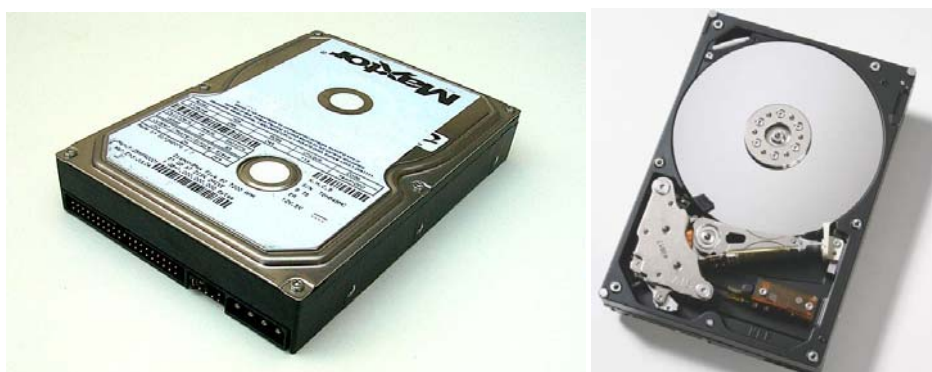
Vnější (externí) paměti slouží na dlouhodobé uchování informací, které obvykle představují část operační paměti (RAM) anebo výsledek práce procesoru. Externí paměť pro práci počítače teoreticky není nevyhnutelnou, prakticky se však bez ní už nedokážeme obejít –

v první řadě obsahuje operační systém, který se z něj do operační paměti zavádí prostřednictvím instrukcí BIOSu, potom údaje, s kterými pracujeme a nakonec aplikace, které nám poskytují funkce na práci s nimi.

Vnější paměti se zpravidla vyznačují větší kapacitou a nižší rychlostí než vnitřní paměti. Standardně jsou realizované na magnetickém nebo optickém principu a jsou energeticky nezávislé.

### Pevný disk

Zřejmě nejpoužívanější externí paměť je **pevný disk** (*hard disk drive*, HDD, někdy se používá archaismus *winchester*). Pojem externí v tomto případě nevyjadřuje jeho umístění mimo skříňku počítače, ale jde o způsob připojení k procesoru a základní desce. Pevný disk se prostřednictvím rozhraní ATA (SCSI) připojuje k systému sériovým anebo 80-žilovým paralelním kabelem. Není součástí základní desky, umísťuje se do speciálních držáků (šachet) skříňky.



Obr. Pevný disk s krytem a bez něho

Pevný disk se skládá z kovových kotoučů umístěných nad sebou, na kterých je nanesená magnetická vrstva sloužící na záznam údajů. Ty se ukládají oboustranně, o manipulaci (čtení a zápis) se starají zapisovací a čtecí hlavy, přičemž každá plocha má samostatnou dvojici.

Disk je uzavřen v prachotěsném (ne vzduchotěsném) pouzdře, kde se kovové kotouče neustále (od zapnutí po vypnutí) otáčejí. Hlavičky se plochy disku nedotýkají – díky vysoké rychlosti a proudění vzduchu „plavou“ těsně nad povrchem. Vniknutí jakékoli prachové částice a dotyku s plochou by při vysoké rychlosti mohlo údaje nenapravitelně poškodit.

*Pevný disk se nenazývá pevným z důvodu přišroubování ke skříňce počítače (nakonec existují také přenosné pevné disky, které se k počítači připojují např. přes port USB), ale na základě ukládání údajů na neohybné (tedy pevné) kovové či skleněné plotny. Jeho přímým předchůdcem a prvním „moderním“ záznamovým médiem byla disketa vyrobená z ohybného materiálu, která se díky této charakteristice označuje jako pružný disk (floppy disc).*

U pevného disku sledujeme následující parametry:

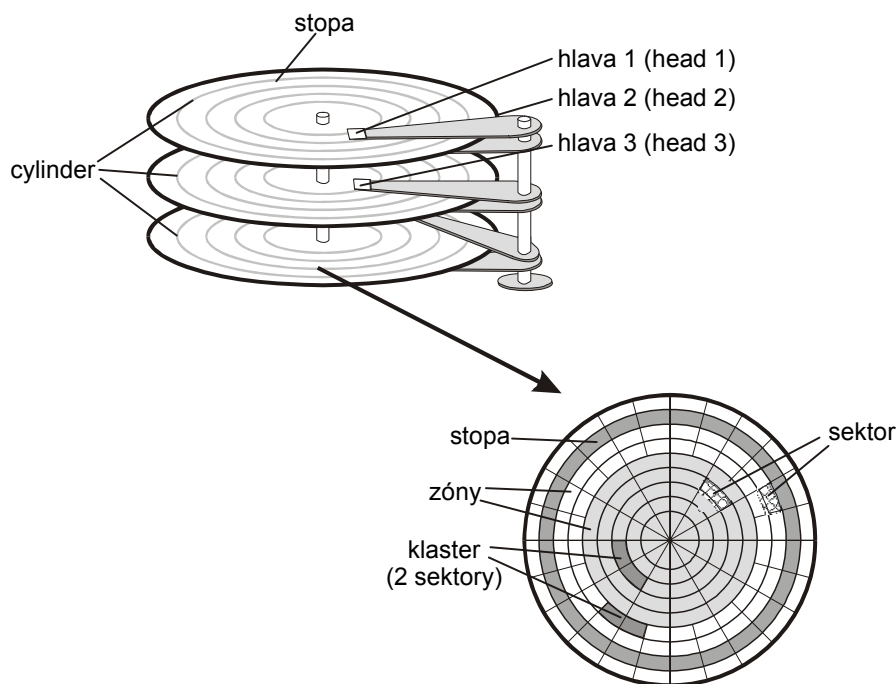
- v první řadě nás zřejmě zajímá **kapacita** vyjadřující množství údajů, které dokážeme na disku uchovávat najednou,

*Tento parametr je jedním z nejkreslenějších, protože výrobci neuvažují o 1 GB jako o 1024 MB, ale o 1000 MB. Uživatel je potom po připojení disku zklamán, když namísto avizovaných 80 GB mu systém po správných přepočtech nabízí jen 74,5 GB.*

- rychlost práce závisí na více parametrech, na prvním místě je třeba uvést rychlost otáčení desek. Ta se udává v **počtu otáček za minutu** (rpm – *revolutions per minute*). Čím je rychlost vyšší, tím více údajů je možno přečíst z disku za časovou jednotku,
- **přístupová doba** vyjadřuje čas, který potřebuje čtecí hlava na to, aby se nastavila na místo, z kterého chceme číst,
- **hustota záznamů** udává, kolik údajů se vejde na 1 cm<sup>2</sup> (příp. palec čtvereční),
- **velikost diskové cache** určuje paměťový prostor vyhrazený na přechodné umístění údajů, které „budou potřebné za okamžik“ při čtení nebo zápisu. Tvoří prostředníka mezi diskem a základní deskou. V současnosti se pohybuje na úrovni 8 MB.
- **přenosová rychlost** je výslednou hodnotou závislou na předcházejících parametrech a udává, jaké množství údajů je možné přenést za jednotku času.
- **komunikační rozhraní** je závislé na komunikaci se základní deskou. K dispozici máme P-ATA, SATA, SCSI.
- **rozměry disku** (průměr desek) se udávají v palcích. Standardní disky mají průměr 3,5“, pro přenosné počítače jsou výrazně menší – 2,5“.

#### Fyzická struktura disku

Zápis údajů na plotny disku se realizuje v soustředných kružnicích, které nazýváme **stopy**. Stopy se stejným poloměrem (umístěné na plotnách nad sebou) tvoří **cylindry**. Stopy jsou rozdělené na **sektory** (viz obrázek), přičemž sektor představuje nejmenší jednotku, ke které mohou hlavy přistoupit. Na stopách s menším poloměrem zabírá sektor menší plochu než na stopách vzdálenějších od středu. Aby se zbytečně neplýtvalo místem, stopy se rozdělí do více zón a v rámci každé zóny mají potom stejný počet sektorů. Velikost jednoho sektoru je obvykle 512 B.



Obr. Cylindr, stopa, zóna a sektor

A jakoby toho nebylo dost, na zjednodušení správy disku a přístupu operačního systému k údajům se sousední sektory slučují do klastrů. **Klaster** (*cluster*) je potom nejmenší využitelná jednotka, do které je možno zapsat údaje. Pokud se do něho vloží jen jeden bajt, je celý klaster označen jako obsazený a pro zápis dalších údajů nepřístupný. Velikost klastrů závisí na velikosti pevného disku, pohybuje se od 2 sektorů vyšší (4, 8 atd.).

Diskové zařízení má kromě prostoru určeného na ukládání údajů označovaného jako **datová oblast**, vyhrazených i několik speciálních částí.

„Začátek“ disku (první sektor disku na platně 0 a cylindru 0) se označuje jako **master boot record** (mbr) a skládá se ze dvou částí:

- **zaváděcí program** (*boot*), který se po kontrole hardwaru BIOSem postará o načítání operačního systému z disku,
- **tabulka oblastí** (*partition table*) obsahuje informace o rozdělení pevného disku. Tento se může dělit na více logických oblastí (**partition**), přičemž každá z nich se v operačním systému uživateli jeví jako samostatný disk. V každé logické oblasti může být nainstalovaný jiný operační systém.

### Diskové souborové systémy

Od použitého operačního systému zpravidla závisí i použití souborového systému. Údaje jsou na disku (anebo přesněji v logické oblasti) uloženy v souborech (viz dále) a **souborový systém** určuje způsob jejich ukládání a organizování tak, aby k nim byl zabezpečený co nejjednodušší přístup. Souborové systémy mají za sebou vlastní historický vývoj stejně jako všechny ostatní prvky IKT. V současnosti se můžeme v rámci pevných disků setkat s následujícími:

- **FAT-16, VFAT, FAT-32** – historické souborové systémy používané v prostředí *MS DOS, OS/2, Windows 95 a Windows 98*. Tento souborový systém byl původně navržen pro diskety a až později se aplikoval na pevné disky. Obsahuje údaje o umístění souborů v tabulce označované jako **FAT** (*File Allocation Table*), z které je také odvozen název systému.

V tabulce *FAT* je zaznamenáno rozložení souborů v jednotlivých klastrech disku. Informuje o tom, zda je klastř volný anebo zda soubor tvoří několik klastřů. V adresáři není zaznamenáno jen jméno souboru, ale i číslo prvního souborem použitého klastř, odkaz na druhý klastř atd. Při požadavku na přečtení souboru je nejdříve v tabulce zjištěno fyzické umístění prvního klastř na disku, potom mikroprocesor, který je součástí každého disku, nasměruje čtecí hlavu k němu a údaje jsou poslány do vyrovnávací paměti disku. Odtud směřují k operační paměti či procesoru.

Čísla v označení hovoří o tom, kolik bitů používá daný souborový systém na adresování. Na jejich počtu potom závisí také maximální velikost, kterou dokáží z pevného disku využít (v případě *FAT-16* je k dispozici 16 bitů, což umožňuje adresovat 32 MB, když je velikost klastřu jednosektorová a 2 GB když se použijí maximálně 64-sektorové klastřy). *FAT-32* dokáže teoreticky adresovat 4 TB (terabajty), ale maximální velikost souboru je ohraničená 4 GB.

Na pevném disku používajícím souborový systém *FAT* jsou k dispozici standardně dvě totožné *FAT*, aby se předešlo ztrátě údajů při poškození jedné z nich.

- **NTFS** (*New Technology File System*) představuje souborový systém poprvé použitý ve verzi *Windows NT*, který na adresování souborů využívá 64 bitů a používá filozofii značně odlišnou od filozofie *FAT*.

Celý systém je řešený jako obrovská databáze, ve které jeden záznam zodpovídá jednomu souboru. Komplexní informace o jejím obsahu jsou obsaženy v **MFT** (*Master File Table*), kde je pro každý soubor či adresář (příhrádka) vyhrazený jeden záznam obsahující všechny atributy – jméno a typ souboru, bezpečnostní informace apod.

Oproti *FAT* přinesl *NTFS* následující novinky:

- žurnálování (logování) – všechny zápisy na disk se zaznamenávají do speciálního (žurnálového) souboru, díky kterému je možné při havárii systému vrátit zpět nedokončené operace a uvést údaje do původního stavu.



- zatímco v systému *FAT* bylo možné přidělovat přístupová práva jen k sdíleným přihrádkám (např. při přístupu v rámci lokální sítě), *NTFS* umožňuje přidělit práva na přístup k libovolnému souboru či adresáři i v rámci jednoho počítače na základě přihlášení uživatele do systému.
- zvýšení rychlosti při větších množstvích údajů a složitějších adresářových strukturách.
- šifrování a komprimace údajů na úrovni souborového systému bez potřeby používání dalších aplikací.
- **ext, ext2 a ext3** (*extended file system*) jsou představiteli souborového systému používaného v operačních systémech typu *Linux*. Umožňují přidělování přístupových práv k údajům i zařízením stejně jako *NTFS*, *ext3* disponuje i žurnálováním. Ostatní systémy typu *Unix* nepoužívají univerzální souborové systémy, ale obvykle disponují vlastními umožňujícími přidělování přístupových práv a často i žurnálování.
- **HFS** (*Hierarchical File System*) je souborový systém unixového původu používaný v *Apple Macintosh*. Jeho následovník *HFS plus* disponuje funkcí přidělování přístupových práv a novější verzi přidali žurnálování a zavedli několik optimalizačních funkcí ve snaze defragmentovat (viz dále) soubory bez nutnosti použít externí defragmentační program.

### Formátování

Pevný disk po prvním připojení k počítači nemá vytvořený souborový systém a není možné ukládat na něj údaje. Pro oživení je potřebné vykonat rozdělení na oddíly (partition, případně určit, že se bude používat jako jediný oddíl), určit oddíl, ze kterého se bude spouštět operační systém a následně všechny oddíly **naformátovat**. Tím se definuje používaný souborový systém a médium se připraví na zápis údajů (každý oddíl může používat jiný souborový systém).

Na vytvoření oddílů a formátování je možno použít speciální programy, anebo všechny operace ponechat na instalátoru operačního systému.

Formátování odstraní (vymaže) z pevného disku (oddílu) všechny soubory a adresáře.

*V některých případech je však možné původní údaje získat zpět, protože fyzicky jsou odstraněny jen záznamy o umístění souborů a údaje zůstávají na disku v zásadě neporušené. V případě, že chcete údaje skutečně bezpečně odstranit, je vhodné použít programy či funkce, které přepíší celý povrch disku hodnotou 0.*

Při formátování oddílů, který je nastavený jako aktivní pro spuštění operačního systému, je potřebné zabezpečit, aby byl naformátován jako systémový (obvykle se o to postará přepínač v příkazu anebo zaškrtnutí políčko v grafickém operačním systému).

*Kromě tohoto typu formátování (high-level) existuje i nízkourovňové formátování (low-level), které zpravidla vykonává výrobce (ve starších BIOSech byla k dispozici tato možnost i pro běžného uživatele). Pomocí něho se určuje počet stop, cylindrů a sektorů na plotnách pevného disku.*

### Fragmentace

Údaje jsou na pevném disku uloženy v souborech. Po odeslání požadavků na uložení se v neoptimalizovaném případě postupuje následovně:

- najde se první volný klastr a uloží se do něj začátek souboru odpovídající velikosti klastru,
- v případě, že je volný sousední klastr, využije se na zápis další části, pokud je obsazený, najde se nejbližší volný klastr a zápis pokračuje do něj, atd., až když není zapsaný celý soubor.

Příčinou toho, že některé klastry jsou volné a jiné ne, je zejména mazání souborů. Když je pevný disk prázdný a soubory se z něho nemazaly, údaje zaplňují postupně sousední klastry. Jestliže dojde k vymazání souboru, uvolní se klastry, které obsazoval. Ty obvykle nejsou na konci zapsané oblasti a po odstranění souboru vznikne v použité oblasti „díra“, do které se později uloží další soubor anebo jeho část. Důsledkem takovéto činnosti je, že když soubor



zabere více klastrů, než je k dispozici v souvislém celku, musí se rozdělit – tomuto dělení říkáme **fragmentace**.

Když potom uživatel žádá obsah souboru, přečte se jeho začátek, čtecí hlava se přesune na další blok souboru atd., dokud neshromáždí komplexní obsah. Fragmentace nepříznivě ovlivňuje jak rychlost zápisu a čtení údajů, tak i celkovou kapacitu a opotřebování hardwaru. Fragmentace jako takové není možné zabránit, je však vhodné minimalizovat ji používáním aplikací vykonávajících **defragmentaci**, která přemístí části souborů tak, aby byly umístěné v souvislých blocích.

#### **Kontrola a bezpečnost údajů**

Pokud je počítač vypnutý nekorektním způsobem, může se stát, že právě ukládané údaje nebudou správně zapsané (ukončené). Část problémů spojených s neukončenými operacemi řeší žurnálování souborových systémů, ale někdy (v případě nežurnálových souborových systémů téměř vždy) je potřebné analyzovat nedokončený zápis i jinými způsoby.

V operačních systémech *Windows* je na tento účel určena aplikace *scandisk*, resp. *chkdsk* (*check-disk*), která kromě kontroly konzistentnosti a správné velikosti souborů dokáže analyzovat i povrch disku a hledat chybné sektory. Poškozený sektor je systémem označen a údaje se do něj víc nezapisují. Toto opatření má zabránit zápisu údajů na místa, z kterých by už nemusely být čitelné.

Ztráta údajů co jen v malém množství je vždy nepříjemnou záležitostí a o to hůř, pokud dojde k poruše pevného disku. Na zjištění pravděpodobnosti takového výpadku mají pevné disky implementovanou technologii **S.M.A.R.T** (*Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology* – monitorovací systém pevných disků), která poměrně spolehlivě dokáže určit, kdy je vhodné pevný disk vyměnit. SMART pracuje na principu sledování a vyhodnocování více parametrů (počet startů, chybovost vyhledávání, počet chyb zápisu, počet špatných sektorů apod.). Technologii v současnosti podporuje většina základních desek, které o kritickém stavu uživatele informují.

Technologie **RAID** (*Redundant Array of Independent Disks* – redundantní pole nezávislých disků) představuje další možnost na zvýšení výkonu a/nebo ochrany údajů při neočekávaných poruchách hardwaru. Předpokladem jejího použití je připojení minimálně dvou pevných disků, kdy již můžeme hovořit o jednoduchém **diskovém poli**.

RAID nabízí několik úrovní zapojení, přičemž mezi nejtypičtější patří **úroveň 1** (označovaná také jako zrcadlení), která při každém ukládaní údajů vytváří na dvou (anebo více) připojených discích identickou kopii. V případě poruchy jednoho ze zařízení máme na dalším k dispozici úplně stejný obsah.

Na zvyšování výkonu se používá **úroveň 0**, která při zápisu na připojené disky údaje rozděluje (v případě dvou disků se rychlost práce s diskem teoreticky zdvojnásobí). V případě poškození kteréhokoli z připojených disků, však dojde ke ztrátě všech údajů.

Tento nebezpečný stav se řeší kombinací **RAID 0+1**, která využívá výhody diskových polí RAID 0 a RAID 1. Pevné disky jsou organizované tak, že tvoří několik diskových polí typu RAID 0 stejné velikosti a tato pole jsou spojená do jednoho diskového pole typu RAID 1. Je tak zabezpečená redundance uložení údajů a stejně je také zvýšená výkonnost čtení a zápisu údajů.

Zajímavou alternativou je zapojení **RAID 5**, které se snaží využít dostupnou diskovou kapacitu co možná nejlépe. Údaje se při zápisu rozdělují na části, které se zapisují na jednotlivé pevné disky, přičemž na jeden z disků se zapisuje kontrolní (paritní) blok vypočítaný z údajů zapsaných na ostatní disky. Jestliže dojde k výpadku disku, na kterém je uložený údajový blok, je možné tento blok vypočítat z ostatních údajových bloků a kontrolního bloku. Jakmile dojde k výpadku disku, na kterém je uložený kontrolní blok, je možné tyto údaje vypočítat a obnovit z původních údajových bloků.

Standardně se diskové pole typu RAID používají na serverech, jejich využívání na osobních počítačích je spíše výjimkou.

### **Kompaktní disky (CD)**

**CD** (*compact disc* – kompaktní disk) je plastový kruh původně používaný na distribuci hudebních nahrávek, které se na CD ukládaly lisováním a bylo je možné přehrávat v hudebních přehrávačích a později i ve čtecích mechanikách osobních počítačů. Původně se na něm šířila hudba, později přibyla možnost šířit i jiné údaje. Předpokladem bylo doplnění mechanismů na kontrolu a opravu chyb – to co by se ve zvukové nahrávce mohlo jevit jen jako nepatrné prasknutí, by v případě údajů mohlo způsobit nepoužitelnost celého souboru.

Na rozdíl od pevných disků, které mají soustředné kruhové stopy rozdělené do sektorů, má kompaktní disk jedinou spirálovou stopu, která začíná uprostřed disku. Ta je po celé své délce rozkouskovaná na stejně dlouhé bloky. Informace je v blocích, stopy ve tvaru malých jamek nestejně délky (*pity*), které se střídají s ploškami (*lands*). Jamky a plošky na discích nepředstavují nuly a jednotky, ale jednotka je vyvolaná přechodem mezi nimi, žádná změna reprezentuje nulu. Údaje čte laserový paprsek, který se po vložení CD nabudí a zaostří na velikost jamek. Odražené světlo potom snímá fotodetektor a přetváří ho na digitální signál, který dále odevzdává elektronice zařízení.

*Pity* se vytvářejí prostřednictvím matrice, podle které se do roztaveného polykarbonátu „vytlačí“ obraz disku. Na něj se nanese odrazová (obvykle aluminiová vrstva), která se „zaleje“ lakovou ochrannou vrstvou. Na ní se obvykle přilepí etiketa.

Lisovaný kompaktní disk se označuje také jako **CD-ROM** (*Compact disc – Read Only Memory*), protože jakmile je disk vylisovaný, je možno z něho údaje (hudbu, soubory) už jen číst bez možnosti změny. Náklady na tvorbu média je potřebné rozdělit mezi použitý materiál, vytvoření matrice sloužící jako vzor a aplikování technologie – produkce se tím pádem vyplatí jen při vysokonákladových titulech.

V roce 1990 byly firmou Philips zveřejněny charakteristiky a formát zapisovatelných CD pod názvem **CD-R**.

*CD-R se často označuje také jako CD-WORM anebo CD-WO, kde WO znamená write-once (jediné zapsání) a WORM (write-once, read many) možnost jediného zápisu, ale mnohých čtení.*

Tento krok odstartoval éru používání kompaktních disků v malém a umožnil ukládání do té doby nepoznaného množství údajů na jednoduchý plastový kotouč s průměrem 12 cm i běžnému uživateli.

Technologie čtení je založená na odražení laserového paprsku stejně jako při formátu CD-ROM, pro zápis byla do struktury média přidaná světlocitlivá vrstva, která umožňuje zapisovacímu zařízení (slangově nazývanému vypalovačka) jednorázový zápis údajů prostřednictvím laseru. Na místech, kam dopadne laserový paprsek (vykoná zápis) se světlocitlivá vrstva spojí s metalickou a při čtení se toto místo jeví stejně jako jamka při lisovaných médiích – odráží světlo s menší odrazivostí.

Při prvních CD-R bylo jako aktivní vrstva použito organické barvivo modré barvy a odrazovou vrstvu tvořilo zlato. Médium bylo velmi citlivé na UV záření a delší vystavení slunečním paprskům pro něj často znamenalo nenávratné poškození záznamu. V současnosti se vzhledem k cenové válce mezi výrobci zlato používá minimálně a mírně se zvýšila i odolnost vůči UV- záření.

Vzhledem k nevyhnutelnosti vysoké přesnosti při nahrávání údajů je už při výrobě na polykarbonátové vrstvě CD-R média vytvořena spirálová drážka, sloužící jako vodítko pro laser mechaniky, čímž je umožněno velmi přesné nahrávání dat na disk.

První mechaniky umožňující zápis údajů na CD pracovaly pomalu a dokázaly na jedno CD uložit údaj jen jednou bez ohledu na to, jakou část CD využily. Později se rychlost zápisu (i čtení) zvyšovala a byla vyjádřena násobky 1-52, které reprezentovaly přenosovou rychlost (hodnota 1 odpovídá přenosu 150 kB/s). Později už bylo možné na CD-R údaje dopalovat v tzv. sekcích (podpora *multisession*).

Specifický typ kompaktního disku tvoří přepisovatelné **CD-RW** (*CD Rewritable*). Média tohoto typu je možno vymazávat a opětovně na ně ukládat údaje. Předpokladem vícenásobného ukládání je odlišná struktura záznamového materiálu, která při zápisu údajů laserovým paprskem (teplota 500-700 stupňů Celsia) mění zasažená místa tak, aby pohlcovaly světlo a při mazání údajů (teplota okolo 200 stupňů) jim vrací původní strukturu. CD RW je možno přepsat několik tisíc krát.

Snímací hlava CD je v porovnání s pevným diskem poměrně daleko od povrchu (okolo 1 mm), takže její poruchy jsou výjimečné. Problémem může být prach anebo mastnota (z nesprávného držení média), které dokážou odrazit nebo odchytil laser a způsobit tak selhání systému.

Údaje jsou při zápisu ukládané spirálovitě, přičemž nejčastěji se používají následující souborové systémy:

- **ISO 9660** (založený na starším formátu označovaném jako *High Sierra*) je definovaný na třech úrovních, přičemž nejnižší dovoluje názvy souborů skládající se maximálně z osmi znaků a třech znaků pro koncovku, struktura adresářů se může skládat maximálně z osmi úrovní. Při dodržení těchto pravidel jsou údaje čitelné jak na systémech *Windows*, tak i na systémech používajících *Unix* a *Mac OS*. Vyšší úrovně povolují větší počet (30) znaků v názvech souborů.

Systém je podobný *FAT* systému a údaje o umístění souborů začínají v 166. sektoru disku. V případě, když se CD skládá z více sekcí, je tabulka obsahu (*TOC – Table of Contents*), tj. údajů a adresářů, umístěná na začátku každé z nich.

- **Joliet** je dalším rozšířením ISO9660, které umožňuje používání 64 znakových názvů a více než 8 úrovní adresářů.

- **UDF** (*Universal Disc Format*) představuje nový souborový systém, který má zajistit možnost výměny údajů mezi různými operačními systémy. Podporuje délku názvu 255 znaků a umožňuje **paketový zápis**, který dovoluje pracovat s médiem stejně jako s pevným diskem – kopírovat, přesouvat a mazat soubory pomocí souborového manažera operačního systému bez potřeby spuštění speciálního programu určeného pro vypalování.

- **Mac HFS** je souborový systém určený pro počítače *MacIntosh*, který není kompatibilní s PC.

- **Rock Ridge** představuje další rozšíření ISO 9660, které podporuje vlastnosti známých z operačních systémů typu *Unix*, jako přidělování práv na přístup k souborům, komentáře k souborům apod.

*U mechaniky CD-ROM, případně CD-RW sledujeme podobné parametry jako u pevných disků, přičemž nejzajímavější jsou zřejmě přístupová doba, rychlost čtení, rychlost zápisu a rychlost přepisování. Např. kombinace 52/40/24 udává schopnost číst rychlostí 52, zapisovat 40 a přepisovat 24 (jednotkou rychlosti je 150 kB/s). Tyto hodnoty jsou však udávány výrobcem jako maximální a v reálné praxi se k nim přiblížíme jen zřídka.*

Kompaktní disky, které v současnosti používáme, mají obvykle kapacitu 700 MB, případně ve zmenšeném (8 cm) formátu okolo 200 MB. Zřídka kdy je možnost se střetnout ještě i se staršími médii s kapacitou 650 MB.

Okrem těchto (více - méně standardních) médií existují i CD umožňující zápis 800-900 MB, ve všeobecnosti se však jejich používání nedoporučuje, protože může vést k nenávratnému poškození jak čtečky, tak i zapisovačky.

### DVD

přímým následovníkem kompaktních disků je DVD (*Digital Video/Versatile Disc* – digitální video/víceúčelový disk) původně vyvíjený pro filmový průmysl hledající prostředek poskytující jak levnější, tak i kvalitnější prostředek k distribuci filmových nahrávek (odtud pochází i prvotní název *digital video disc*).

Technologie DVD je téměř totožná s technologií používanou při CD, vyšší kapacity se dosáhlo několika drobnými úpravami (např. zmenšením jamek a plošek, zúžením spirálové stopy) a možností využívání dvojvrstvého zápisu. Při dvojvrstvěném zápisu se na ukládání údajů využívají dvě vrstvy, do kterých se zapisuje na základě zaostřování laserového paprsku na jednotlivé plochy – vrchní vrstva je proto vůči paprsku polopropustná.

Současné DVD má v případě jednovrstvé verze kapacitu 4,7 GB, v případě dvojvrstvého 9,4 GB. Pokud se použije dvojvrstvé oboustranné médium je k dispozici kapacita až 17 GB.

Stále nejčastějším obsahem DVD jsou filmy, přičemž jednovrstvé (4,7 GB) médium dokáže při maximální kvalitě zaznamenat 135 minut videa a několik zvukových kanálů. Obvykle se využívá kódovací obrazová norma MPEG-2, která zabezpečuje kompresi pohyblivých obrázků. Kompresie využívá fakt, že pohyb se skládá z postupnosti obrázků a ty informace, které zůstávají stejné jako v předešlém obrázku se nezaznamenávají, protože existuje možnost je získat z předcházejícího obrázku.



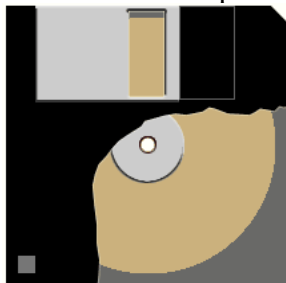
Obr. DVD a nabídka přechodu mezi částmi filmu

*DVD využívá souborový systém UDF, který oproti svému předchůdci (ISO 9660) nemá problémy s maximální velikostí souborů, která je u ISO 9660 buď 2 GB nebo 4 GB podle implementace. Filmové stopy se však obvykle dělí do více menších souborů (max. 1 GB) z důvodu snížení nároků na elektroniku DVD přehrávačů.*

### Disketa

**Disketa** (FDD – *Floppy Disk Drive*) představuje v současnosti nejstarší používané médium, které se od doby svého vzniku v roce 1967 změnilo asi nejméně. Skládá se z pružného

kotouče pokrytého magnetickou vrstvou, která uchovává zaznamenané údaje. Tento kotouč je umístěný v plastovém obalu, který byl u starších verzí disket (8“ a 5,25“) lehce ohýbatelný a obsahoval výřez, přes který přistupovala k povrchu diskety disketová mechanika. V současnosti používané 3,5“ diskety mají obal pevný a samotná záznamová plocha je na místě výřezu chráněná kovovým krytem – ta se po vložení do mechaniky odsune a zpřístupní tak záznamovou plochu na čtení nebo zápis.



Obr. Disketa

I když původně diskety představovaly jediné médium, na kterém mohl být uložen operační systém a které musely být v mechanice zasunuté po dobu celé jeho činnosti, vývojem pevných a kompaktních disků byly odsunuté do pozadí. Ještě nedávno se disketa používala na archivování a přenos menšího množství údajů, ale v současnosti je už jako taková jedním z největších přežitků. Práce s ní je velmi pomalá a disketa jako médium je velmi nespolehlivá – někdy s ní stačí zavadit anebo prudčeji položit a uložené údaje jsou navždy ztraceny. Navzdory mnohým předpovědím o svém zániku si však svoje místo u běžného uživatele neustále drží.

Princip ukládání údajů je stejný jako u pevných disků. Disketa se skládá z jediné oboustranné plotny, která je rozdělená na stopy a sektory. Komunikaci diskety s počítačem zabezpečuje disketová mechanika, která se k základní desce připojuje pomocí kabelu stejně jako pevný disk. O zápis se v ní stará zapisovací a o čtecí hlava. Důležitým rozdílem oproti technologii pevného disku je, že hlavy se dotýkají záznamového média a jakákoli manipulace s disketou při čtení nebo zápisu vede k poškození údajů. V důsledku přímého kontaktu je potom logicky omezená i životnost disket. Kapacita diskety představuje v současnosti 1,44 MB.

### Flash paměti

Masové rozšíření nejrůznějších digitálních zařízení (digitální fotoaparáty, MP3 přehrávače, mobilní telefony, diktafony) a snaha poskytnout jim co největší prostor na ukládání údajů, si vyžádaly médium, které bude dostatečně malé fyzicky a dostatečně velké kapacitně. Takovýmto zařízením je **paměťová (flash) karta**, která buď rozšiřuje pevně zabudovanou kapacitu zařízení, anebo představuje jediné místo, kam se získané údaje (fotografie, zvukový záznam) ukládají. Paměťové karty existují v mnohých tvarech a provedeních, liší se kapacitou, rychlostí práce a cenou.

Flash paměť je druh paměti, ve které se s údaji manipuluje prostřednictvím elektrických impulzů, přičemž údaje zůstávají uchovány i po odpojení nabíjení. Jejich první nasazení představují ROM paměti, které sloužily jako součást BIOSu hardwarových zařízení a v případě potřeby bylo možné přepsat jejich obsah pomocí speciálního programu.

V současnosti tyto paměti umožňují ukládání a čtení údajů buď přímo v zařízení, které je využívá, anebo v případě použití speciálního zařízení (čtečky paměťových karet) i prostřednictvím počítače. Může se s nimi pracovat podobně jako s disketami, ale jsou nesrovnatelně spolehlivější, rychlejší a schopné pojmout údaje od 16 MB do 4 GB i víc.

Existují už i pevné disky, ve kterých je standardní elektromagnetický přístup nahrazen elektrickým a na ukládání údajů využívají flash moduly. Oproti elektromagnetickým diskům mají asi 20 násobně nižší spotřebu, jsou nehlukné a díky neexistenci mechanických součástí



i nízkoporuchové. Svoje uplatnění našli v zařízeních, které umístíme do prostředí s náročnými podmínkami (prašné prostředí).



Obr. Různé typy paměťových karet

Velmi rozšířenou kategorií paměťových karet jsou *USB* klíče (flash disky), jejichž obrovskou výhodou je, že na práci s údaji nevyžadují žádnou čtečku, stačí je zasunout do *USB* portu. Oproti ostatním zařízením nabízejí jednoduchou manipulaci, vysokou rychlost ukládání i čtení údajů, velmi dobrou skladovatelnost, přenositelnost a oproti ostatním médiím zejména spolehlivost. Klíče se začaly nazývat proto, neboť se dají nosit na řetízku (anebo ve svazku) a zároveň se do *USB* portu zasouvají jako klíč. Kapacita je analogická s paměťovými kartami.



Obr. USB klíče

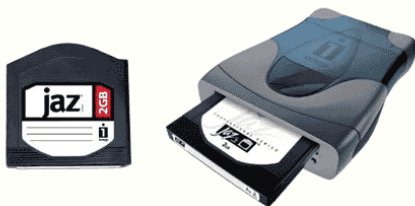
#### Ostatní paměťová média

V současnosti se kromě vyjmenovaných paměťových médií zvykle využívá také další zařízení určené na evidování údajů. Jejich výskyt je však už jen sporadický, protože je vytlačují nové levnější technologie umožňující uchování údajů větší kapacity:

- **zip** média o velikosti 100-250 MB navenek vypadají jako hrubší diskety a i princip činnosti je jim velmi podobný – zápis i čtení se realizuje prostřednictvím čtecích (zapisovacích) hlav, které se při práci dotýkají magnetické vrstvy záznamového média. Zip-mechaniky se připojují k počítači jako interní zařízení anebo prostřednictvím *USB* či paralelního portu.

- **jaz** je zajímavým řešením, které připomíná pevný disk s výměnnými plotnami – záznam se vykonává do magnetické vrstvy pomocí hlav oddělených od samotného média tenkou vzduchovou vrstvou. Kapacitně je schopný pojmout 1-2 GB údajů. Je vhodné využívat ho více na krátkodobé než na dlouhodobé archivování údajů.

Majitelem i tvůrcem obou technologií je firma *Iomega*, jejichž označení tyto výrobky někdy nesou.



Obr. Jaz

- **LS-120** (*a:drive*, superdisk, vysokokapacitní disketa) je přímým konkurentem *zip*, dokáže uchovávat 120 MB anebo 240 MB. Používá optické navázání čtecích a zapisovacích hlav, čímž dosahuje vyšší přesnost a umožňuje zvýšit hustotu stop na magnetickém povrchu paměťového média. Tato mechanika dokáže pracovat i s 3,5“ disketou.
- **streamer** představuje tradiční záznamovou jednotku, která na ukládání údajů využívá magnetickou pásku. Kazety s páskami jsou velmi rozdílné a existuje jich mnoho typů. Tím, že používají sekvenční přístup k údajům, je vyhledávání oproti ostatním médiím značně zpomalené, avšak v oblasti archivování velkého množství údajů se využívají velmi často.
- **magnetooptické disky** představují kombinaci magnetického záznamu a energie laseru. Aby byla zajištěna popisovatelnost média, nevykonávají se na povrchu disku fyzické změny. Při zápisu se laser používá na zahřívání magnetické vrstvy a změnu jejich částic, které potom při čtení podle stavu vychylují čtecí paprsek. Kapacita médií se pohybuje od 128 MB do několika GB.

Nejnovější technologie se snaží o uložení čím dále, tím většího množství údajů. Za nástupce DVD se často označují **Blu-ray** (z anglického *blue ray* – modrý paprsek – podle světla, které používá na čtení údajů) a **HD DVD** (*High-Density Digital Versatile Disc* – DVD s vysokou hustotou).

Výroba HD DVD je o něco levnější, protože je možné využít výrobní linky DVD, *Blu-ray* zase předběhl konkurenta ve dřívější existenci finální specifikace a vytvoření kódovací technologie zabezpečující obsah média před nelegálním kopírováním.

*Na první pohled se neliší ani mezi sebou ani od médií CD a DVD. Při stejné tloušťce (1,2 mm) je v případě HD DVD uložena záznamová vrstva přesně do středu, při Blu-ray je polykarbonát hrubý jen 1,1 mm díky čemu dokáže laserový paprsek zaostřit na podstatně menší plochu (bod). Tím získává Blu-ray oproti HD DVD vyšší kapacitu (až 25 GB při jednovrstvových, resp. 50 GB při dvojevrstvových médiích oproti 15 GB, resp. 30 GB u HD DVD).*

*Ve vývoji jsou dokonce 4-6 vrstevové média, která by mohla posunout kapacitu jednoho disku až na 150 GB. Oba formáty slibují zpětnou kompatibilitu, takže jejich mechaniky dokážou číst i DVD a CD média.*

*Po zralé úvaze bychom mohli povědět: na co taková kapacita! když už jen na napsání 100 stran textu (což při 1800 znacích na stranu představuje 180 000 bytů a asi 180 kB) trvá velmi dlouho a nabízí obrovské množství informací. Jenže s jídlem roste chuť (čím více místa máme, tím více ho potřebujeme) a textové informace už dnes nejsou pro většinu uživatelů zajímavé.*

*V případě, že chceme uložit obrázek, který zabere půl strany, musíme se řídit jinými kritérii: počtem barev, kvalitou, typem (fotografie, ruční skica,...), přičemž jeden obrázek v době digitálních fotoaparátů znamená asi tolik jako kapka vody v moři.*

*A stejně, když chceme uložit 10 sekund zvuku v nejvyšší kvalitě, může se stát, že objem údajů naroste do několika MB*

*90 minutový film v nízké kvalitě zabere celé CD, ve vysoké kvalitě jedno DVD a v případě velmi vysoké kvality si asi bez Blu-ray či HD DVD neporadíme.*

### **Cenová dostupnost**

Když porovnáme ceny jednotlivých externích médií, jednoznačnými vítězi jsou DVD a CD, za které při obrovské kapacitě zaplatíme jen několik málo (desítek) korun. Pokud na tato média ukládáme důležité údaje, je žádoucí nepoužívat nekvalitní (obvykle jsou to ty levné) média, ale dát raději přednost dražším – značkovým. Na základě testů z více zdrojů je možno vyhlásit, že údaje na nejlevnějších médiích a médiích ze střední cenovou hladinou vydrží bez porušení maximálně tři-čtyři roky, přičemž výrobci dražších značek garantují až několik desítek let. Nejde přitom o manuální poškození uživatelem (škrábance apod.), ale zejména o trvanlivost a kvalitu odrazové a světlocitlivé vrstvy. Odrazová vrstva má tendenci po určitém čase odpadávat anebo odrážet čtecí paprsek nesprávně, světlocitlivá zase pod vlivem vnějších vlivů (zejména UV záření) měnit svoji strukturu.



médium	kapacita
disketa	1,44 MB
RAM	256 – 2 048 MB
pevný disk	40 GB – 1 TB
CD	700 MB
DVD	4,7 resp. 9,4 GB
USB klíč	128 MB – 8 GB
paměťová karta	16 MB – 8 GB
Blu-ray	25, resp. 50 GB
HD DVD	15, resp. 30 GB

Obr. Porovnání kapacit jednotlivých médií

### Vstupné zařízení

Na to, abychom dokázali systému zadávat požadavky a v neposlední řadě i vkládat do něj údaje, potřebujeme nevyhnutelně vstupní zařízení.

### Klávesnice

Nejznámějším, nejstarším a nejpoužívanějším zařízením je **klávesnice**. Je to zařízení, které od svého vzniku přešlo několika, avšak ne zásadními úpravami. Nejčastěji obsahuje 101 až 104 standardních a několik speciálních kláves na ovládání aplikací funkcí (takovéto klávesnice se občas označují jako multimediální, protože přídavné klávesy je možno použít na ovládání hlasitosti anebo přepínání mezi skladbami CD, či scénami DVD).

Největší plocha klávesnice slouží jako psací stroj. Standardní klávesnice mají tvar obdélníka, ale v současnosti se prodávají i **ergonomické klávesnice**, které jsou přizpůsobené tak, aby s nimi pracující uživatel vynakládal minimální námahu.



Obr. Multimediální a ergonomická klávesnice

připojení k počítači se realizuje prostřednictvím portu *PS2*, *USB* anebo bezdrátově.

Klávesnice se standardně skládá z:

- alfanumerické části sloužící na psaní standardní abecedy,
- numerické klávesnice umístěné na pravé straně, která obsahuje číslice a základní matematické operace a jejichž cílem je ulehčit a zrychlit psaní číslic např. v případě matematických aplikací,
- skupiny kláves určených na ovládání pohybu kurzoru a některých charakteristik prostředí,
- funkčních kláves umístěných v horní řadě klávesnice. Ty zpravidla vyvolávají funkce v rámci aplikací (které se v jednotlivých aplikacích mohou lišit, i když některé funkční klávesy jsou už standardizované, např. F1 – pomoc, F10 – vstup do menu apod.)



- 1 – alfanumerická část
- 2 – tlačítka pro pohyb a manipulaci s obsahem
- 3 – numerická klávesnice
- 4 – funkční klávesy

Obr. Rozdělení klávesnice

kromě klasických klávesnic se s jejich zredukovanou podobou můžeme střetnout u přenosných počítačů (notebook, *handheld*), diářů a mobilních telefonů. V případě miniaturizovaných zařízení se často místo fyzické klávesnice používá dotyková obrazovka, na které jsou zobrazeny klávesy, a která reaguje na dotyk speciálního pera nebo jen prst uživatele.

Další zajímavostí je **virtuální klávesnice**, kterou reprezentuje obraz promítaný např. na povrch stolu. Polohu prstů a rukou snímají miniaturní kamery a na základě získaného obrazu vyhodnocovací software dokáže určit, která klávesa byla právě „stlačena“. Tento typ klávesnice má potenciální využití v oblasti kapesních zařízení a mobilních telefonů.



Obr. Dotyková a virtuální klávesnice

Speciální kategorii klávesnic tvoří tzv. **gelové klávesnice**, které jsou prachotěsné a vodotěsné. Využívají se na prašných a vlhkých místech, v operačních sálech, sterilním prostředí, a verze s podsvětlením v tmavém prostředí. Tyto klávesnice je možno čistit čistícími prostředky, sterilizovat, dokonce překládat, rolovat anebo lepit na sklo či nábytek v libovolné poloze.

## Myš

**Myš** je mnohem jednodušším zařízením než klávesnice, ale díky funkcím operačních systémů s ní uživatel realizuje mnohem více operací než s klávesnicí. Myš odesílá počítači jednak informaci o tom, ve kterém směru a o jakou vzdálenost s ní uživatel pohnul a jednak informaci o tom, zda a které tlačítko bylo stlačeno.

Pohyb myši může být snímán mechanicky (prostřednictvím kuličky umístěné na její spodní straně) anebo opticky (prostřednictvím optických senzorů, které snímají povrch, po kterém se myš pohybuje).

Standardní myš obsahuje minimálně dvě tlačítka (v případě některých verzí pro *Apple Macintosh* si vystačí s jedním). V současnosti jsou myši standardně doplněny scrolovacím kolečkem, které umožňuje např. rolování - plynulé posouvání obsahu v některých aplikacích (textu, internetového obsahu apod.). Vyspělejší myši dovolují používání scrolovacího kolečka ve čtyřech směrech, případně obsahují další tlačítka.

V přenosných zařízeních je myš nahrazena *trackballom* (kulička, která umožňuje ovládat kurzor myši otáčením), *trackpointom* (kulička je nahrazena kolíkem a myš se pohybuje ve

směru jeho zatlačení) anebo *touchpadom* (plocha reagující na dotyk, která pohyb po povrchu přenáší na kurzor myši), případně podobně jako klávesnice jen dotykovou obrazovkou.



Obr. Trackball



1 – trackpoint  
2 – touchpad

Obr. Trackpoint a touchpad

Speciálním zařízením oblíbeným zejména u hráčů počítačových her je **joystick** (džojstik). jde o vstupní zařízení ve tvaru řadící páky, se kterou je možno pohybovat v libovolném směru. Joystick přenáší do počítače jak směr pohybu, tak i jeho „sílu“ podle sklopení řadící páky.

Příbuzným zařízením je **gamepad** rozšířený o klávesy, který je určený na obouručné ovládání počítačových her a může obsahovat kombinaci tlačítek, joysticků, trackballu, může být realizovaný v podobě volantu apod.



Obr. Joystick a gamepad

V současnosti jsou populární zařízení, které na připojení k počítači nepoužívají kabel, a připojují se prostřednictvím bezdrátové komunikace. S myší anebo klávesnicí zpravidla uživatel dostane i přijímač, který prostřednictvím kabelu připojí k počítači a umístí tak, aby měl klávesnici či myš „na dohled“. Zařízení mohou využívat infračervené kmitočty (přičemž šířka pásma je dostatečná na to, aby se zařízení navzájem nerušila) anebo rádiový signál (kde je třeba brát v úvahu, aby víc zařízení v místnosti nepracovalo na stejné frekvenci).

### **Mikrofon**

V čase, kdy zpracování obrazu a videa na počítači ještě ani zdaleka nebylo standardem, byl jedním z mála cenově přijatelných vstupních zařízení **mikrofon**. Mikrofon pracuje tak, že

transformuje zvuk z okolí na elektrický signál, který přenáší do počítače prostřednictvím zvukové karty (viz dále).

### Skener

Na “vlození” údajů z papírové či tištěné předlohy do počítače se většinou používá **skener** (*scanner*). Je to zařízení pracující na podobném principu jako kopírovací stroj, přičemž výsledkem jeho činnosti není vytvoření kopie na papíře, ale transformace zesílaných údajů do elektronické podoby, které obvykle i odešle do počítače.

S okleštěnou verzí skeneru se stěáváme i v běžném životě, když např. v klasickém obchodě prostřednictvím snímače čárového kódu dokáže systém identifikovat zboží a na základě čárového kódu zobrazit všechny údaje o předávaném zboží.

První skenery byly **ruční** – uživatel posouval ruku se zařízením po papíře a snímač přenášel údaje do počítače. Kvalita nasnímaného obrazu závisela od toho, jak rovnoměrně a přímo dokázal uživatel posouvat ruku se zařízením.

O něco pokročilejším zařízením je skener **průchodový**, který po vložení dokumentu do podavače snímá údaje tak, že dokument jím přejde. Tato technologie se nejčastěji využívá při faxování, ve všeobecnosti není rozšířená, protože kvůli potřebě přechodu skenované předlohy není možno zpracovat knihy, časopisy apod.

Další kategorií jsou **bubnové** skenery, které dokážou snímat předlohy velmi kvalitně, avšak cenově patří do vyšších kategorií. Skenovaný dokument je v tomto případě umístěný na bubnu, který se otáčí a natáčí předlohu snímačem po velmi malých krocích. Kvůli lepšímu kontaktu s bubnem je předloha pokrytá speciální kapalinou. Umožňuje snímání předloh velkých formátů ve vysoké kvalitě.

*Osobitou kategorií tvoří 3D skenery, které využívají technologii schopnou pomocí laseru nasnímat trojrozměrný objekt. Umožňují z hotového modelu, anebo výrobku vytvořit virtuální počítačový model. Využívají je animátoři, dizajnéri, vývojáři počítačových her, architekti, ale svoje uplatnění našly také v medicíně, kde skener nasnímá několik stovek obrázků těla a software z nich poskládá jeho trojrozměrný barevný obraz.*

Nejrozšířenější skupinou jsou **plošné** skenery, které snímají předlohu položenou na skleněnou desku. Pod touto deskou se nachází pohyblivý snímací mechanismus disponující zdrojem světla, kterým osvětluje předlohu. Na základě jeho odrazu vytváří obraz, který odesílá do počítače prostřednictvím některého ze standardních rozhraní (paralelní, *USB*, *Firewire* anebo *SCSI*).

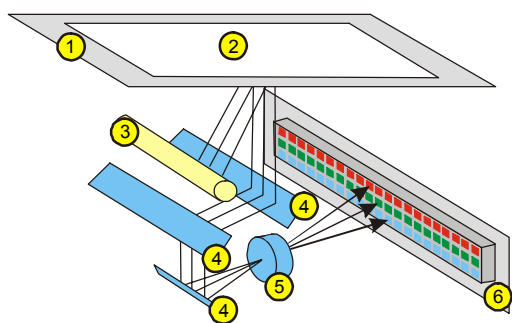


Obr. Plošný skener

Podle použité technologie snímání se skenery rozdělují na *CCD* a *CIS*. V případě **CCD** (*Charged Coupled Device*) se skener skládá z lampy, soustavy zrcadel, zaostřovací čočky, *CCD* snímačů, A/D převodníku a modulu pro zpracování signálu. Na osvětlení předlohy se využívá katodová lampa, systém odrazových zrcadel usměrňuje paprsek odražený od předlohy přes čočku na *CCD* senzory. Ty transformují intenzitu dopadajícího světla na elektrický signál, který A/D převodník mění na digitální.

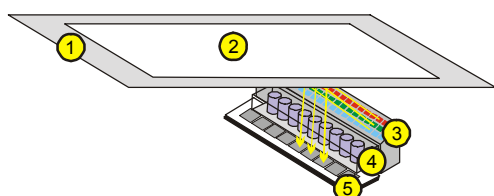
Senzory jsou však schopné zaznamenat jen intenzitu dopadajícího světla (a ne jeho barevnost), proto je potřebné rozložit světlo prostřednictvím barevných filtrů na základní složky *RGB* (červená, zelená a modrá) a každou z nich snímat samostatně. Technicky je snímání vyřešené umístěním snímačů ve třech řádcích, přičemž každý z nich snímá při tom jistém přechodu dokumentem jinou barvu. Oproti *CIS* skenerem mají *CCD* velkou výhodu v tom, že dokážou nasnímat i tu část dokumentu, která se přímo nedotýká podložky (prostředek knihy položené oběma stranami na podložce, případně libovolný předmět).

Skenery **CIS** (*Contact Image Sensor*) jsou v porovnání se skenery *CCD* o něco rychlejší, jednodušší a mají menší rozměry i spotřebu. Problémem je o něco nižší citlivost (i když v současnosti je už rozdíl zanedbatelný) a neschopnost prostorového snímání. Na osvětlení předlohy využívají soustavu LED diod s červeným, modrým a zeleným světlem, které se odráží od předlohy a dopadá na *CIS* snímače. Při této technologii odpadá potřeba používání lampy a soustavy zrcadel. Díky nízké energetické náročnosti jsou tyto skenery schopné pracovat bez samostatného externího nabíjecího zdroje – stačí jim nabíjení poskytované portem *USB* připojeného počítače.



- 1 – skleněná deska skeneru
- 2 – skenovaný dokument
- 3 – lampa (zdroj světla)
- 4 – zrcadla
- 5 – čočka (zaostřovací systém)
- 6 – CCD snímače a A/D převodník

Obr. Schematický princip CCD



- 1 – skleněná deska skeneru
- 2 – skenovaný dokument
- 3 – soustava LED diód
- 4 – čočky (zaostřovací systém)
- 5 – CIS snímače a A/D převodník

Obr. Schematický princip CIS

Kromě snímání klasických předloh jsou skenery schopné snímat i obrazy na průsvitných fóliích (diapozitivy, negativy fotografií apod.). Na tuto činnost je však potřebné skener doplnit o tzv. dianadstavec (TMA – *Transparent Material Adapter*), který zabezpečí správný odraz světla na průsvitném materiálu.

Speciální kategorií jsou filmové skenery, které jsou schopny poměrně rychle a neporovnatelně kvalitněji než plošné skenery zpracovat celé kinofilmové pásy. Jejich nevýhodou je, že jsou příliš úzce specializované a nedokážou skenovat jiné předlohy.

Kvalita i výběr konkrétního skeneru je určený více charakteristikami:

- **rozlišení** je prvním parametrem uváděným výrobcem. Jednotkou rozlišovací schopnosti je **dpi** (*dots per inch* – počet bodů na palec), která udává počet bodů, které je zařízení schopné zobrazit na délce 1 palce (2,54 cm). Čím je tato hodnota vyšší, tím je vstupní obraz kvalitnější.

Rozlišení se u skenerů skládá ze dvou částí. Např. v případě rozlišení je 1200x2400 dpi udává první hodnota počet snímacích bodů v jednom řádku (na snímací hlavě), druhá vyplývá z konstrukce krokového motoru, který snímací hlavu posouvá pod předlohou tak, aby do jednoho palce vešlo 2400 kroků.

*Když se nad těmito hodnotami zamyslíme, velmi rychle dojdeme k závěru, že hodnoty nad 600 dpi jsou v běžných podmínkách zbytečné a prakticky nepoužitelné. Jestliže bychom chtěli zesnímat obraz s velikostí A4 při rozlišení jen 600 dpi a barevné hloubce (viz dále) 24-bitů (tj. na zakódování barvy pro jeden bod bychom potřebovali 3 byty) výsledný obraz by měl velikost:*

*8,2 x 11,6 (rozměry A4 přepočítané na palce) x 600 (dpi na šířce) x 600 (dpi na výšce) x 3 (pro barvu) = asi 100 MB*

*V praxi jsou používány a postačující následující hodnoty:*

<i>Typ dokumentu</i>	<i>Postačující rozlišení</i>
<i>běžný dokument (fotografie)</i>	<i>150 dpi</i>
<i>text jako předloha, která bude transformována na další úpravy (OCR)</i>	<i>300 dpi</i>
<i>fotografie do elektronického alba</i>	<i>300 dpi</i>
<i>fotografie pro profesionální tisk</i>	<i>600 dpi</i>

*Vysoké rozlišení má svoje opodstatnění jen při snímání malých předloh (kinofilm, diapozitiv apod.), když z miniaturní plochy potřebujeme vytěžit co nejvyšší kvalitu anebo při zvětšování předloh – např. fotografií na kvalitní plakáty.*

- kromě standardního rozlišení se někdy uvádí při parametrech skeneru i tzv. softwarové rozlišení resp. rozlišení dosažené **interpolací**. Interpolace je změna rozlišení (v tomto případě jeho zvýšení) prostřednictvím rozdělení jednoho naskenovaného bodu na více. Jejich barva se potom dopočítá matematicky na základě barevnosti sousedních bodů. Můžeme říct, že v zásadě jde jen o softwarovou úpravu, která nepřidává zeskenovanému obrazu žádné nové informace, jen přepočítává už existující (např. za účelem jeho vyhlazení).

- **barevná hloubka** udává přesnost převodu barvy při digitalizaci a vlastně určuje počet barev, jenž je skener schopný přiřadit jedinému bodu. Čím je vyšší, tím víc barev se rozlišuje a o to přesnější je výsledek skenování. Standardem je v současnosti 48-bitová barevná hloubka, která představuje  $2^{48}$  (281 474 976 710 656) barev.



*Namísto je otázka, zda je větší barevná hloubka opravdu zárukou vyšší kvality získaného obrazu. Typickým příkladem může být jednobarevná plocha originálu, na které se při vyšší barevné hloubce mohou po skenování velmi lehce vyskytnout rušivé body jiné barvy, které by při nižší hloubce zůstaly nepovšimnuté.*

*Kromě toho mnoho programů v současnosti není schopno pracovat v 48 bitové hloubce a získaný obraz transformují do 32, resp. 24 bitové hloubky.*

- **kvalita optické soustavy** (při skenerech CCD) je parametrem, který se v popise výrobku obvykle nenachází, ale na ní nejvíce závisí kvalita skenování. Spadá sem přesnost umístění zrcadel, kvalita čočky a z nich vyplývající barevná věrnost, ostrost, denzita (rozišování světlých a tmavých odstínů barvy) apod.

- **mechanické vlastnosti** skeneru jsou dány jeho rozměry (A4, A3), možnostmi připojení k počítači (*USB*, *SCSI* a pod.), schopností skenování průsvitných materiálů (dianadstavec) a rychlostí skenování.

## Výstupní zařízení

### Zobrazování údajů

Standardní schopností dnešních počítačů je zobrazování údajů. Výjimku tvoří jen některé speciální kategorie, jejichž posláním není komunikovat s uživatelem, ale řídit, resp. sledovat jiné kvality (např. průmyslové počítače zabezpečující běh výrobní linky, opracování kovu vyráběných součástek apod.).

Zpřístupnění údajů zraku uživatele obvykle zabezpečuje dvojice grafická karta – monitor anebo tiskárna – arch papíru (fólie).

Standardem, na který jsme si už všichni zvykli, je sledování údajů na obrazovce monitoru.

### Grafická karta

Grafická karta tvoří rozhraní mezi počítačem a monitorem. Stará se o odeslání informací z počítače do monitoru, kde se přetvářejí na obraz. Grafická karta se často označuje jako *VGA (Video Graphics Adapter/Accelerator)* anebo videokarta či videoadaptér.

Skládá se z následujících částí:

- **BIOS grafické karty**, který se podobně jako BIOS základní desky stará o funkčnost grafické karty, vzájemnou komunikaci jejích komponentů a poskytuje svoje funkce jak ostatním připojeným hardwarovým zařízením, tak i operačnímu systému a jeho aplikacím. Je možno ho v případě realizace prostřednictvím přepisovatelné ROM paměti aktualizovat.

- **paměť grafické karty** je v současnosti standardně její součástí, ale je možno se střetnout i s grafickými kartami, které vlastní paměť nemají a jsou nuceny využívat pro svoji činnost část operační paměti – často jde o starší anebo na základní desce integrované grafické karty. Tato **videopaměť** slouží na ukládání obrazu – čím je větší a rychlejší, tím vyšší výkon můžeme od celého systému očekávat.

- **grafický procesor (GPU – Graphics Processor Unit)** je součástí čipsetu grafické karty a zabezpečuje transformaci údajů z videopaměti na digitální obraz. Kromě samotného „překlápění“ údajů má na starosti výpočty týkající se dvoj nebo trojrozměrného zobrazování a od jeho kvality se odvíjí rychlost zobrazování a možnost používání pokročilých funkcí. Odbřeměňuje centrální procesor od vykonávání grafických instrukcí, které má v sobě implementované a optimalizované, díky čemu dosahuje při zobrazování neporovnatelně vyšší výkon než centrální procesor. V současnosti jsou nejrozšířenější grafické procesory od firem *Nvidia* a *ATI*.

- **šířka sběrnice** určuje rychlost, kterou bude komunikovat GPU s pamětí grafické karty. Má hodnoty 32, 64, 128, 256 bitů a nemá nic společné se šířkou sběrnice mimo grafické karty – tam je systém odkázaný na sběrnici základní desky .



Obr. Výstupy grafické karty v pořadí VGA, TV-out a DVI

- **komunikační rozhraní** je v současnosti reprezentované více zástupci.

Pro CRT a některé LCD monitory (viz dále) je určený analogový konektor označovaný jako **VGA**, jehož součástí je D/A převodník transformující digitální údaje z grafické karty na analogový signál odeslaný monitoru.

LCD monitory už často pracují s digitálním signálem, který není potřeba na přenos z grafické karty transformovat – používá se rozhraní **DVI** (*Digital Visual Interface*).

Dobývání zábavného průmyslu počítači si u grafické karty vynutilo přidání dalšího rozhraní využitelného zejména při přenosu obrazu na televizní přijímač. Výstup může mít více podob. Pokud máte k dispozici plazmový anebo LCD televizor, postačuje komunikace prostřednictvím VGA anebo DVI, v opačném případě je potřeba použít konektor **S-Video** nebo **SCART** (přičemž jen ten je schopen současně přenášet obraz i zvuk).

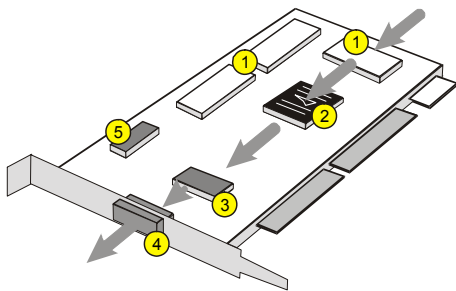
Stále častěji se zejména v komerční sféře můžeme setkat s připojením většího počtu monitorů k jednomu počítači. Takovéto připojení může být řešené prostřednictvím většího počtu grafických karet anebo jednoduše použitím grafické karty s dvěma výstupy. Použití dvou monitorů dává uživateli k dispozici větší pracovní plochu a podle průzkumů významně zvyšuje jeho výkon.

- **slot na připojení** k základní desce. Standardně se grafická karta připojuje do slotu *AGP* anebo *PCI-Express* (historické verze do *PCI*, případně ještě starší do *ISA*), někdy může být integrovaná na základní desce (tehdy samostatný slot na připojení nepotřebuje).

Způsob připojení prošel stejně jako u ostatních zařízení pestrým vývojem. Sběrnice **PCI**, na kterou se grafické karty začaly orientovat okamžitě po jejím uvedení, přestala se svým přenosovým limitem 133 MB/s množství údajů, které v ní proudily, velmi rychle postačovat. Tato rychlost byla navíc sdílená pro všechny zařízení připojené prostřednictvím *PCI*.

Rozhraní **AGP** (*Accelerated/Advanced Graphics Port*) bylo poprvé uvedeno v roce 1997 společností *Intel*. Základní verze označovaná jako *AGP 1x* zdvojnásobila množství přenášených údajů na 266 MB/s a při ukončení vývoje *AGP* v roce 2003 dosahoval přenos při verzi *AGP 8x* až 2,1 GB/s.

Sběrnice **PCI-Express** je založena na rychlém sériovém přenosu, který v současnosti pracuje na frekvenci 2,5 GHz. Údaje přenáší po drahách (*lanes*, kanálech), které dokážou přenášet při zmíněné frekvenci 250 MB/s v obou směrech. Výhodou je, že připojené zařízení dokáže využívat pro komunikaci větší počet drah a celkový přenos je jejich součtem.



- 1 – RAM
- 2 – grafický čip (procesor)
- 3 – digitálně analogový převodník
- 4 – výstup (v tomto případě VGA)
- 5 – ROM (BIOS VGA)

Obr. Grafická karta

Grafická informace, kterou grafická karta zpracovává a stará se o její zobrazení, na monitoru standardně přechází:

- od procesoru, který stanoví požadavky na její zobrazení,
- přes systémovou sběrnici a rozhraní s grafickou kartou,
- do paměti grafické karty<sup>1</sup>,
- z paměti grafické karty údaje čte zobrazovací čip,
- a odešle je na monitor (v případě, že se používá monitor s analogovým vstupem, je potřeba navíc údaje transformovat do analogové podoby).

Grafické karty oplývají mnohými vlastnostmi, přičemž některé jsou typické pro všechny druhy a typy, jiné jsou specifické, případně představují integraci dalšího zařízení do desky grafické karty.

Základní charakteristiky, které určovaly možnosti zobrazování grafické karty už od jejího prvopočátku jsou:

- **rozlišení**, které je schopná grafická karta zabezpečit určuje počet svislých a vodorovných bodů, které vytvářejí obraz. Vyšší rozlišovací schopnost znamená větší množství bodů na obrazovce. Je možno se setkat s rozlišením 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024, 1600x1200 atd. Poměr mezi šířkou a výškou zodpovídá standardnímu poměru rozměrů monitoru 4:3. V případě jiných (16:9) či nestandardních poměrů rozměrů zobrazovacího zařízení se obvykle přizpůsobí také rozlišení grafické karty.
- **barevná hloubka** definuje počet barev, které je grafická karta schopna při daném rozlišení zobrazit. Původně se uváděl počet barev, které byla grafická karta schopna zobrazit (16, 256 barev), ale později bylo jednodušší uvést barevnou hloubku (tj. kolik bitů je potřeba na zakódování barvy jednoho bodu). 16-bitová hloubka ( $2^{16} = 65\,536$ ) se začala označovat jako *high-color*, 24 a později 32-bitová jako *true-color*.

Tato dvojice definuje tzv. grafické módy a standardy, kterými přešel celý vývoj grafických karet:

rok vydání	adaptér	textový režim	znak	grafický režim
1981	MDA	80x25 znaků monochromaticky	8x14	nepodporovaný
1981	CGA	80x25 (2 barvy) 40x25 (16 barev)	8x8	640x200 čb 320x200 (4 barvy z 16) 160x200 (16 barev)
1982	Hercules (HGC)	80x25znaků monochromaticky	8x14	720x348 (2 barvy)

<sup>1</sup> Ve speciálních případech možné, aby procesor grafické karty četl údaje přímo z operační paměti bez potřeby jejich přesunu do paměti grafické karty.

1984	EGA	80x25 znaků	8x14	640x350 (16 barev ze 64)
1987	8514/A			1024x768 (256 barev)
1987	VGA	80x25 znaků (16 barev)	9x16	640x480 (16 barev) + další režimy
1989	SVGA			800x600 (16 barev)
1990	XGA			1024x768 (256 barev) 640x480 (65536 barev)

Po standardu XGA přišly mnohé další rozšíření a vylepšení, v zásadě však šlo jen o rozšiřování VGA resp. XGA.

Při popisu grafické karty se obvykle udává i frekvence jejího procesoru, velikost, typ, frekvence paměti a šířka vnitřní sběrnice.

- velmi důležitým parametrem, pokud nepoužíváme LCD monitor (viz dále) je i **obnovovací frekvence**, která hovoří o tom, kolikrát za sekundu je grafická karta schopná obnovit obraz na CRT monitoru. V případě, že je tento údaj nízký, obraz na monitoru bliká a únava se může projevat nejen na očích, ale na celém organismu. Minimální hodnotou, která je v současnosti tolerovatelná je 85 Hz (tj. grafická karta obnoví obraz na monitoru 85 krát za sekundu).

*Toto nastavení se však na grafické kartě nemusí realizovat automaticky. Pokud máte pocit, že obraz monitoru příliš bliká, bude zřejmě potřebné manuální nastavení.*

- **velikost obrazovkové paměti** se v minulosti používala jen na samotné zobrazování a od něj závisela schopnost rozlišení a barevné hloubky. Později se začala využívat na ukládání dalších údajů, díky čemuž bylo možné zobrazování zkvalitnit (přidání různých efektů) a zrychlit.

- **možnosti akcelerace** jsou u novějších typů grafických karet standardem, karta může podporovat 2D (dvojdímenzionální, rovinné) anebo 3D (trojdímenzionální, trojrozměrné, prostorové) zobrazování, přehrávání videa apod.

### 3D grafické karty (akcelerátory)

Nejvyšší požadavky na výkon grafických karet kladou zpravidla počítačové hry a všeobecné aplikace pracující s 3D údaji. Zejména díky nim bylo vyvinuto mnoho nových technik a technologií, které našly uplatnění v mnohých dalších oblastech. Vzhledem na neustálé zvyšování nároků na množství a rychlost zobrazování údajů přestal být centrální procesor v době masového nasazení počítačů do oblastí 2D a 3D zobrazování postačujícím, protože aplikace si vyžadovaly speciální (a hlavně rychlé) algoritmy orientované na grafické výpočty, které CPU nebyl schopný poskytnout.



Obr. Realistické prostředí dosažené díky výkonu grafické karty

Nejjednodušší grafické karty jen přenášejí část operační paměti na zobrazovací jednotku, složitější využívají na přípravu zobrazovaného obrazu vlastní paměť a vrcholem jsou grafické karty schopné na základě požadavků samostatně vytvořit v této paměti např. úsečky, kruhy, trojúhelníky, znaky apod. Tyto grafické karty označujeme jako **grafické akcelerátory**.

Prvním řešením byla zařízení, která se v podobě samostatné karty (případě většího počtu karet) zasouvala do slotu základní desky a rychlými výpočty zabezpečovala zobrazovací výkon. Jejich cena v době vzniku mnohokrát přesahovala cenu celého počítače a nasazení se vyplatilo jen v profesionálních oblastech. Mezi nejznámější patřily:

- *PGA* z roku 1984 skládající se až z třech samostatných částí připojených kabelem, které zabezpečovaly zobrazení 640x480 při 256 barvách. Dvě části se zasouvaly do základní desky, jedna nebyla zapojená do počítače vůbec.

- *TARGA*, *TIGA* a primárně pro počítačové hry určený akcelerátor *VooDoo* od firmy *3Dfx* (byl pohlcený výrobcem grafických karet *NVidia*).

Radikální změnu přinesla implementace grafického čipu (procesoru, GPU) přímo na desku grafické karty, kde převzal všechny funkce grafického akcelerátoru – byl vybavený instrukční sadou orientovanou na grafické výpočty, která je značně odlišná od sady CPU. Grafické karty s procesorem se díky této změně také někdy označují jako grafické akcelerátory.

Grafické akcelerátory obvykle podporují na úrovni 2D následující operace:

- ořezání obrazu obdélníkem, resp. získání obdélníkového výřezu z obrazu,
- změna mírky (zvětšení/zmenšení bez potřeby zatěžování CPU),
- vykreslování úseček, kruhů, elips a výsečí,
- vykreslování otevřených a uzavřených n-uhelníků (označují se jako polygony),
- vykreslování a posouvání textu.

Zvláštní kategorii 2D zobrazování představuje práce s animacemi a videem, kde je kvůli udržení dojmu plynulosti potřebné zobrazování minimálně 24 snímků za sekundu, což představuje přenos obrovského množství údajů. Grafická karta musí být schopná tento obraz zvětšovat, zmenšovat (často i neproporcionálně mezi klasickým formátem 4:3 a širokoúhlým 16:9), případně zrcadlit a těžko si představit, že by údaje musely putovat mezi grafickou kartou, RAM a CPU a opačně. Často je potřebné aplikovat na obraz různé filtry (změna jasu, kontrastu barevnosti apod.), které jsou opět jak časově tak i výpočtově náročné.

Základním a nejjednodušším objektem zobrazovaným v prostorovém modelování je **trojúhelník**, ze kterého je možné poskládat prakticky libovolný (prostorový) útvar. Trojúhelníky se pokrývají **texturami** – dvojrozměrné obrazy vytvářející povrch (např. textura balvanu, kmenu stromu, stěny, povrchu budovy apod.). Textury se musí odlišovat i podle toho, jak daleko se daný objekt nachází. Základní funkcí 3D modelování je potom zobrazovat jednotlivé trojúhelníky s texturami tak, aby bylo korektně vyřešené jejich vzájemné překrývání v prostoru a aby uživatel viděl jen ty, které jsou v popředí. K standardním funkcím 3D tedy patří:

- výpočet obrysů objektu popsaného např. prostřednictvím trojúhelníků,
- vyplnění texturami,
- určení viditelných ploch (části, které jsou překryté se vůbec nevykreslují, díky čemuž je možné ušetřený čas použít na jiné operace),
- výpočet velikosti objektu na základě umístění v prostoru,
- výpočty stínování a osvětlení, průhlednosti objektu a zamlžení prostoru,
- vyhlazování obrysů objektu, tzv. antialiasing, které upravuje šikmé „zoubkované“ čáry (z důvodu schopnosti zobrazovacího zařízení osvětlit bod jen jako celek), tak aby se uživatelé jevily jako hladké, např. přidáváním sivých bodů na potřebné pozice.

Téměř všechny algoritmy, které jsou implementované v grafických akcelerátorech je možné popsat funkcemi dvou rozhraní pro 3D grafiku – **OpenGL** a **DirectX**. Pokud je na grafické kartě implementovaný požadovaný postup, vykoná se, jestliže není, zvolí se pomalejší (softwarový) výpočet anebo se efekt vůbec neaplikuje.

Grafické akcelerátory se v současnosti stále více zrychlují a zdokonalují. Kromě samotných výpočtů obrazu jsou schopné vykonávat i další algoritmy a výpočty. Za vzpomnutí stojí výpočet fyzikální simulace, pohyby objektu, zjištění kolize pohybujících se těle apod.

#### **Videokarta**

Pod tímto názvem se v současnosti už standardně nechápe grafická karta, ale jde o specializovanou kartu, která umožňuje zpracování videa (často se označuje jako VIVO – *video in, video out*). Obvykle umožňuje údaje přenést do počítače, kde se zpracují (sestříhání, přidání efektů apod.) a nakonec je z počítače přenést na původní zařízení.

Tyto karty můžeme rozdělit do dvou skupin. **Analogové** umožňují komunikaci počítače s analogovými zařízeními používajícími VHS kazety (video, videokamera), přičemž v případě, že nejsou schopny zachytávat video plynule, jsou donuceny některé snímky vynechat. **Digitální** karty přijímají digitální údaje z digitálních zařízení – v tomto případě není důvod, aby docházelo ke ztrátě na kvalitě či obsahu.

Vzhledem k množství údajů, které vstupuje do počítače, podporuje část videokart hardverovou kompresi do některého ze standardních formátů.

#### **Televizní karta**

Počítač je možno využít i na přijímání televizního signálu. Zařízení umožňující jeho přijímání se označuje jako televizní karta, resp. TV tuner. Jeho prostřednictvím můžeme sledovat televizní vysílání, případně na vstup přivádíme signál z analogového videopřehrávače.

Pokud vlastníte TV-kartu, můžete ji použít jak na zachytávání, tak i na nahrávání televizního vysílání. Platí zde stejná pravidla jako při videokartách – pokud se snímáný obraz (a zvuk) nestíhá ukládat, budou některé snímky vynechané.

TV karty je možné najít jak v interních provedeních (*PCI*, případně jak je integrovaná s grafickou kartou, tak i *AGP*), tak i jako samostatné externí zařízení (nejčastěji připojené přes *USB*). Často je jejich součástí i FM rádio a samozřejmě je dálkové ovládání.

#### **Monitory**

Na převod informací z počítače na zobrazovací zařízení (monitory) slouží grafická karta. V procesu zobrazování sehrává mnohem důležitější úlohu než monitor, z hlediska uživatele je však právě on tím nejdůležitějším článkem komunikace.

Monitor slouží na zobrazování výstupních informací. Obvykle je součástí počítače jako takového, ale je možno se bez něho obejít (vydávání místenek, cestovních lístků, řízení komunikace jiných počítačů apod.).

Základní jednotky, které se v současnosti používají na zobrazování jsou:

- **CRT** (*Cathode Ray Tube*) monitory pracují na stejném principu jako televizní obrazovka, přičemž jejich základem vzduchoprázdná vakuová trubice uzavřená ve skleněném obale. Jeden konec obsahuje elektronové dělo, ze kterého po zahřátí vychází paprsek elektronů. Ten se nasměruje na obrazovku umístěnou na opačném rozšířeném konci a zaostří (přechází tzv. maskou) na konkrétní bod. Vnitřní povrch obrazovky je pokrytý sloučeninou fosforu, která po ozáření elektrony rozsvítí zasažený bod, jenž je potom viditelný i ze strany uživatele. Paprsek přechází po obrazovce neustále zleva doprava a zhora dolů, protože bod zůstane rozsvícený jen krátkou dobu. Rychlost obnovování obrazu se označuje jako obnovovací frekvence.

Pro barevné zobrazování se používají tři samostatná děla, anebo jeden emitorek, který vypouští tři samostatné paprsky (takové obrazovky se označují jako TRINITRON). Paprsky se potom



po vhodném usměrnění střetnou na povrchu obrazovky, kde ze tří různých vrstev fosforové sloučeniny (pro červenou, zelenou a modrou barvu – RGB) poskládají barvu bodu.

Poslední novinkou v oblasti CRT monitorů byla změna geometrie obrazovky – místo vypuklé se začaly vyrábět obrazovky ploché (*flat*), které poskytovaly menší zkreslení (např. čtverec byl skutečně čtvercem), menší odraz a věrnější obraz.

- **LCD** (*Liquid Crystal Display*) monitory se zpočátku využívaly na zobrazování údajů v kalkulačkách, přenosných počítačích, noteboocích, ale v současnosti se přepracovaly na úroveň monitorů ke stolním počítačům a velmi rychle vytlačují monitory CRT. LCD je tvořený tenkou vrstvou tekutých krystalů, které pod vlivem elektrického napětí mění svoji molekulární strukturu a díky tomu určují množství přecházejícího světla. Jsou umístěné mezi dvěma vrstvami polarizovaného skla, kde na jedné straně je zdroj světla (katodová lampa), na straně druhé vytvořený obraz. Na řízení krystalů se používá matice průhledných elektrod, která vytváří síť obrazkových bodů. V minulosti se používala pasivní matice, kde byl bod určen dvojicí tranzistorů – jedním pro sloupec, druhým pro řádek – čili tranzistory byly rozmístěné jen na vnějším obvodu displeje. V současnosti se používá matice aktivní, která na určení každého bodu využívá vlastní tranzistor (resp. na vytvoření barvy trojice tranzistorů). LCD s aktivní maticí se často označují jako TFT (*Thin Film Transistor*) podle vrstvy poseté tranzistory. Pasivní displeje jsou jednodušší a levnější na výrobu, aktivní jsou kvalitnější a mají rychlejší odezvu (viz dále).

- **plazmové monitory** se skládají stejně jako LCD z dvou skleněných ploten, mezi kterými je prostor pro obrazové buňky. Elektrody umístěné v těchto buňkách pomocí elektrického výboje uvedou plyn, kterým jsou naplněné do stavu plazmy a takto vzniklá ultrafialová energie rozsvítí fosforový bod v každé buňce na viditelné světlo. Využívají se jako domácí kina anebo velkoplošné obrazovky, dosahují vysoký kontrast a malou tloušťku. Obrovským handicapem oproti jiným typem monitorů je vysoká spotřeba a cena.



Obr. Plazma, LCD a CRT

*V minulosti se používaly i tzv. vektorové displeje, které obraz generovaly pomocí krátkých úseček anebo i složitějších geometrických útvarů. Využívaly se zejména na generování grafů a čárových schémat, přičemž vycházeli ze svých předchůdců – osciloskopů využívaných na měření různých veličin.*

*V současnosti se však už běžně nepoužívají, protože neumožňují rychlé zobrazování složitějších útvarů.*

#### **Vlastnosti monitorů**

Zřejmě nejčastěji se monitory dělí podle **velikosti úhlopříčky** obrazovky, která se udává v palcích (") (1 palec je asi 2,5 cm). Momentálně se nejčastěji používají 17-19" monitory, ale občas je možnost se setkat i s 15, 20 a 21-palcovými. 14" (stejně jako černobílý – monochromatický) monitor je dnes spíše výjimkou a najdete ho už jen u starších počítačů. Když porovnáme LCD s CRT monitory, tak úhlopříčce používané plochy 15" LCD zodpovídá přibližně 17" při CRT monitoru. Tyto zvláštní výpočty mají na svědomí výrobci CRT monitorů, kteří při parametrech uvádějí velikost obrazovky, která je ve skutečnosti o něco větší než velikost skutečné plochy používané na zobrazování (část obrazovky je překrytá rámem). Při LCD monitorech se uvádí skutečná velikost zobrazovací plochy.

Monitory i televizory vysílají na nás několik druhů **škodlivých záření**. Při sledování televize jsme vzdáleni od obrazovky několik metrů, takže záření je minimální. Horší je to s monitory: Uživatel sedí od nich asi 50 cm a přijímá záření naplno. Výsledkem jsou bolesti očí, hlavy, všeobecná únava a nesoustředěnost. Tyto problémy přinutily výrobce snižovat vyzařování a v současnosti se oproti prvním monitorům uvádí tlumení až na 99 %. Zda a nakolik má váš monitor snížené vyzařování, můžete zjistit podle nápisů určujících splněnou normu (*Low radiation, TCO '92, TCO '95, TCO '99, TCO '03* – od nejmenší po nejpřísnější). LCD obvykle splňují normu *TCO '99*, resp. *TCO '03*.

Kromě vyzařování monitoru je důležitý parametr, který hovoří o jeho **obnovovací frekvenci** - kolikrát za sekundu se obnoví obraz na obrazovce. Jestliže je frekvence nízká, obraz bliká (a nás bolí hlava). Při CRT monitorech je vhodná frekvence minimálně 85 Hz (čím je vyšší, tím lépe), u LCD může mít i nižší hodnoty, protože tato technologie si nevyžaduje neustále překreslování obrazu – bod zůstává osvětlený do té doby, než dostane příkaz zhasnout anebo změnit barvu. Zde stačí frekvence 60-75 Hz.

Při barevné změně na LCD trvá zhasnutí i přepnutí bodu do nové barvy určitý čas a může vzniknout zkreslení (resp. rozmazání). Čas, za který tato operace proběhne, se označuje jako **rychlost odezvy** a čím je vyšší, tím rozmazanější je obraz při rychlé změně obrazu (filmy, hry). Pro běžné aplikace není tento fakt rozhodující, ale na sledování filmů anebo pro hráčů by měl mít monitor tento parametr maximální na úrovni 12 ms.

Vlastností propojenou s vlastnostmi grafických karet je **rozlišení**. Určuje se v bodech. LCD panely mají dopředu určené rozlišení a podle něj jsou zkonstruované – hovoříme o nativním (hardwarovém) rozlišení, při kterém je pro každý bod rozlišení určený jeden fyzický bod obrazovky. Pokud změníme rozlišení, monitor svoji strukturu samozřejmě nemění a je nucený interpelovat – poloha jednotlivých bodů bude přepočítaná tak, aby sedla na zkonstruované prvky, přičemž se může zhoršit např. ostrost obrazu.

Někdy může dojít k poruše zobrazování bodu – může zhasnout anebo změnit barvu. Oprava takého stavu je náročná a výrobci obvykle nejsou ochotní uznat výrobek, který má méně než 3-5 chybných bodů za nevyhovující – dokonce se vám může stát, že takový výrobek dostanete přímo v prodejně jako nový, proto je třeba si při koupi obraz pořídně zkontrolovat.

Se zobrazováním souvisí i **pozorovací úhel**, který má však svoje opodstatnění jen v případě LCD monitorů. Udává úhel, pod kterým je možné sledovat nezkraslený obraz. V případě většího úhlu se obraz zkrasluje až ztrácí (zesvětlením anebo ztmavnutím). U některých levných monitorů se může stát, že pokud sedíte příliš blízko u monitoru (díky čemu je úhel pohledu na okraje obrazovky poměrně velký), tak daná barva má při okrajích úplně jiný odstín než ve středu obrazovky.

Z ekonomického hlediska je důležitá i **spotřeba**, která je u LCD monitorů výrazně nižší (35-75 W).

**Způsob připojení** počítače ke grafické kartě může být analogový prostřednictvím vstupu VGA (častěji CRT) anebo digitální prostřednictvím DVI (častěji LCD). Pro LCD je výhodnější, když dostane obrazové údaje v digitální podobě – dostane jen informaci, na kterých souřadnicích má body aktivovat a na kterých ne – obraz se zobrazí absolutně přesně tak, jak je počítačem nadefinovaný.

monitor	výhody	nevýhody
CRT	zachovává věrnost barev, vysoká obnovovací frekvence, fyzicky odolný	Záření a namáhání očí, velká tloušťka a hmotnost, geometrické nepřesnosti obrazu, energeticky náročný
LCD	výrazně menší vyzařování, menší únava očí, menší tloušťka, nižší energetická náročnost	delší doba odezvy, možné nerovnoměrné podsvětlení, omezený pozorovací úhel

Budoucnost displejů v současnosti představuje technologie **OLED** (*Organic Light Emitting Diode*), prostřednictvím které by mělo být možno vytvářet tenkofilmové displeje podobné současným LCD, které budou vytvářet obraz červenými, zelenými a modrými LED diodami bez potřeby osvětlení z pozadí. Výhodou těchto displejů je velmi nízká spotřeba, dobrý kontrastní poměr, zobrazovaná barva a třeba i možnost jejich srolování či poskládání.

### Dataprojektory

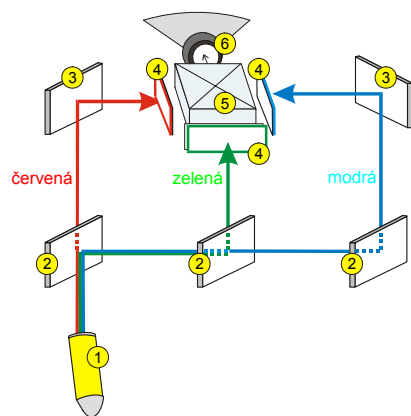
V momentě prezentace údajů pro větší počet uživatelů obrazovka jakéhokoli standardního monitoru přestává být postačující a na řadu přichází projekce. Nejčastěji se používá **dataprojektor**, který promítá obraz z počítače na projekční plátno (anebo jednoduše na stěnu).

Zpočátku se s ním kvůli vysoké nákupní ceně bylo možné střetnout jen při firemních prezentacích a školeních, ale v současnosti se dostal díky výraznému poklesu cen i do domácností, kde často tvoří součást domácího kina.

Dataprojektor používá jako světelný zdroj projekční lampu, jejichž světlo se transformuje na obraz prostřednictvím optické soustavy, která používá dvě technologie: LCD a DLP.

**LCD** (*Liquid Crystal Display*) technologie vychází z principu fungování LCD displejů. Je možno se setkat s jednočipovou, kde produkované světlo přechází jedním panelem anebo trojčipovou, kde se rozdělí na složky (červená, zelená, modrá) a přechází trojicí LCD panelů. Světelný tok obrazu získaného např. z počítače panel pohltní anebo propustí a prostřednictvím objektivu promítne. V případě trojčipové technologie se před promítnutím barvené složky nejprve sloučí (např. pomocí zrcadel).

Základní rozlišení projektoru je opět stejné jako při LCD monitorech nativní, v případě jeho změny je potřebná interpolace.



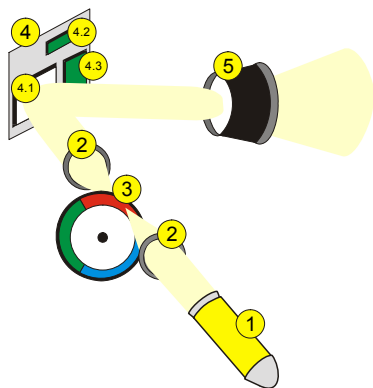
- 1 – světelný zdroj
- 2 – dichroické zrcadlo (propouští a odráží dané barvy)
- 3 – zrcadlo
- 4 – LCD panel
- 5 – slučovací aparát
- 6 – objektiv

Obr. Princip fungování trojčipového LCD projektoru

Jednočipová technologie se používá v nejlevnějších projektorech, protože jejich výroba je nejméně nákladná, avšak při koupi takého projektoru je třeba počítat s tím, že působením vysokých teplot LCD panel časem degraduje (řádově tisíce hodin provozu) a ztratí jak kvalitu obrazu, tak i věrnost barev.

Trojčipová LCD technologie dosahuje vyšší kvalitu – obraz je ostřejší a barvy věrnější, ale po delším čase se ani zde není možno vyhnout fyzickým změnám zapříčiněným vysokou provozovací teplotou.

LCD technologie je postupně vytlačovaná technologií **DLP** (*Digital Light Processing*). Jejím základem je čip DMD (*Digital Micromirror Device*), který obsahuje množství miniaturních pohyblivých zrcadel, přičemž každé z nich reprezentuje jeden bod rozlišení. Světlo z projekční lampy dopadá na zrcadlo, jenž dokáže odrazit světelné paprsky více směry (na čočku, do oblasti pohlcení světla) a změnit svůj úhel natočení několikrát za sekundu. Barevnost zabezpečuje v případě jednočipových DLP projektorů rychle se otáčející kotouč rozdělený po obvodě na víc barevných částí, přičemž je umístěn tak, aby „zabarvil“ světlo ještě před dopadem na čip. V případě trojice DMD se výsledná barva poskládá klasickým způsobem z RGB složek.



- 1 – světelný zdroj
- 2 – optika
- 3 – barevný rotující filtr
- 4 – základní deska DLP
- 4.1 – DMD čip
- 4.2 – procesor
- 4.3 – paměť
- 5 – objektiv

Obr. Princip fungování jednočipového DLP projektoru

*Výrobci postupně přecházeli od jednočipových přes trojčipové LCD projektory až po DLP. Výhodou projektorů DLP oproti LCD je, že kvalita projekce se časem nemění, nevýhodou je jednoznačně cena, kterou zvyšuje i fakt, že technologie je patentovaná společností Texas Instrument.*

Technologií do určité míry kombinující LCD a DLP je **LCOS** (*Liquid Crystal on Silicon*), kde odraz světla zabezpečuje kombinace zrcadla a tekutých krystalů. Tato technologie se v současnosti aplikuje nejen v projectorech, ale i v oblasti monitorů a televizních přijímačů.

O tom, který typ je na jaký účel vhodnější možná napoví jednotlivé parametry dataprojektorů:  
 - kromě použité technologie a **rozlišení** je zřejmě první důležitou vlastností **svítivost**. Ta se udává v ANSI lumenech a čím vyšší hodnotu dosahuje, tím lepší projektor osvítil promítací plochu. Svítivost prvních projektorů se pohybovala na úrovni několika stovek, v současnosti špičkové modely nabízejí i 10 000 ANSI. Na sledování obrazu za denního světla je vhodnější projektor s vyšší svítivostí, na večerní filmovou projekci třeba zvolit nižší hodnoty, které méně zatěžují oči.

- na kvalitu, ostrost a viditelnost obrazu při denním světle má velký vliv **kontrastní poměr**, který vyjadřuje poměr světla potřebného na zobrazení černé a bílé barvy produkované projektor. Větší poměr kontrastu umožňuje projektoru ukázat jemné barevné detaily a eliminovat dopad vnějšího světla. Platí, že LCD projektory mají kontrast i svítivost několikanásobně nižší než DLP.

- dataprojektory potřebují na svoji činnost chlazení, které je zabezpečované ventilátorem, o kterém není možno v žádném případě hovořit jako o tichém společníkovi. Většina projektorů vydává **hluk** na úrovni okolo 30 dB, což je intenzita, která člověka probere ze spánku. Pokud tedy chcete projektor využívat jako součást domácího kina, je vhodné orientovat se na co nejnižší hodnoty.

- **životnost projekční lampy** sice nepatří jednoznačně mezi technické parametry, při koupi projektoru se však oplatí prověřit si ji a stejně i její cenu, protože ta často představuje až třetinu či polovinu ceny projektoru. Životnost je možno prodloužit použitím šetřícího módu, který ztlumí sílu osvětlení. Součástí projektoru je počítadlo, které sleduje dobu používání lampy a po uplynutí doporučeného času upozorní uživatele na potřebu výměny. Pokud byste toto upozornění ignorovali, vystavujete se nebezpečí exploze lampy a v horším případě dokonce zničení projektoru.

### **Tiskárny**

Tiskárny patří mezi nejpoužívanější periferní zařízení. Nejčastěji zabezpečují výstup informací na papír (případně fólii). K počítači je můžeme připojit prostřednictvím paralelního portu, *USB*, počítačové sítě anebo infračerveným spojením. Nejčastěji je dělíme na jehličkové, inkoustové a laserové.

### **Jehličkové tiskárny**

Jehličkové tiskárny patří v současnosti už více-méně do historie. Jediným důvodem, který by uživatele mohl donutit investovat prostředky do jehličkové tiskárny, je jen její schopnost protlačit obsah současně přes více listů a vytvořit na jedno tisknutí více kopií.

Pracují na podobném principu jako psací stroj, který přes barvicí pásku protlačil na papír znaky. Jehličkové tiskárny neprotlačí celý znak najednou, ale protlačují do pásky jehličkami, které vytvoří znak tak, že ho prostřednictvím jednotlivých jehliček „poskládají“. Na počtu jehliček závisí kvalita tisku. Čím má tiskárna více jehliček, tím je tisk kvalitnější a rychlejší. Jehličky jsou uloženy v tiskové hlavě, která se pohybuje po šířce papíru doprava a doleva.

V začátcích byla cena průměrných jehličkových tiskáren oproti ostatním nejnižší. Dnes však za stejnou (a nižší) cenu možno dostat také inkoustovou či laserovou tiskárnu.

Ve prospěch jehliček hovoří už jen nejnižší provozní náklady. Nevýhodou je relativně nízká kvalita výstupu (často je vidět body, ze kterých se znak skládá), relativně nízká rychlost a hlučnost.



Obr. Inkoustová a jehličková tiskárna

### **Inkoustové tiskárny**

Inkoustové tiskárny (*inkjet*, *bubblejet*, *deskjet*) pracují podobně jako jehličkové, ale nepoužívají už pásku ani fyzický kontakt s papírem. Znaky vytvářejí pomocí speciálního inkoustu, který stříkají na papír přes trysky (24-256) umístěný v tiskové hlavě, která je u některých typů součástí náplně a vyměňuje se spolu s ní.

Inkoust se dodává v nádržkách, které se vkládají do tiskové hlavy putující zprava doleva a naopak stejně jako tomu bylo u jehličkových tiskáren. Většina inkoustových tiskáren pracuje v režimu CMYK (*cyan* - azurová, *magenta* - purpurová, *yellow* – žlutá, *black* - černá),



příčemž se z těchto barev míchají všechny ostatní odstíny. Z důvodu zvýšení kvality se zejména u tiskáren určených na tisk fotografií můžeme někdy setkat i s přidáním dalších barevných zásobníků.

V prvních barevných tiskárnách se musely vyměňovat kazety s inkoustem na tisk černého textu a tisk barevného obsahu. Pokud se použila barevná náplň na tisk černé barvy, vytvářela se kombinací barevných inkoustů, což bylo velmi neekonomické.

Dalším krokem bylo současné používání dvojice tiskových hlav pro černý a barevný tisk, přičemž v barevném zásobníku byly do jednoho celku spojené nádržky pro všechny tři barvy. Neekonomičtost, spočívající v potřebě výměny celého zásobníku, jakmile došla jen jedna z trojice barev, vyřešila oddělení zásobníků pro každou z barev.

Ne každá inkoustová tiskárna pracuje na stejném principu, protože každý z výrobců má vlastní upravené technologie, prostřednictvím kterých se snaží získat před konkurencí náskok. Jako základní technologie se však využívají jen dvě: tepelná a piezoelektrická.

**Tepelný tisk** je starší a jejím prvním krokem je zahřátí inkoustu v zásobníku asi na 200° C. To způsobí zvětšení objemu kapek a jejich vypudění přes trysky na papír. Po vystříknutí kapky se v trysce vytvoří podtlak, prostřednictvím kterého se zase nasaje další inkoust. Z důvodu vysokého zahřívání přichází k poměrně rychlému opotřebenosti tiskových hlav, proto jsou na tomto typu tiskáren tiskové hlavy vyměnitelné. Mohou být součástí kazety s inkoustem anebo se vyměňují samostatně.

**Piezoelektrický tisk** je založen na tryskách, které ve svém vnitřku obsahují drobné piezoelektrické krystalky schopné měnit svůj tvar pod vlivem elektrického náboje. Pod vlivem změn se vytváří tlak, který vytlačí inkoust z trysky. Hlavním přínosem této technologie je nižší opotřebenosti trysek a tiskové hlavy a také nižší nároky kladené na kvalitu inkoustu (není potřeba, aby dosahoval při dané teplotě přesný objem, protože jde jen o jeho vypuzení na papír).

Kvalita tisku závisí v obou případech od počtu trysek, velikosti kapek a složení inkoustu. Určuje ji rozlišení, které se měří v dpi stejně jako při skenerech. Minimálním požadavkem by mělo být rozlišení 600 dpi (současné tiskárny bez problémů dosahují i hodnoty okolo 4800 dpi).

Barva, kterou chceme vytisknout, se rozloží na složky odpovídající barvám v tiskárně a tiskárna nanese na papír tečky tak, aby se překrývaly a tak vytvářely výsledný odstín. Vyšší kvalitu se každá firma snaží dosáhnout vlastními patentovanými technologiemi a zmenšováním objemu kapek inkoustu (v současnosti až 2 pikolitry).

Při dosahování kvality hraje významnou úlohu rozpíjení inkoustu na papírovém médiu. Na běžný kancelářský papír není možno klást vysoké nároky pro jeho velkou absorpci a rozpíjivost. Povrch speciálního papíru se upravuje materiály, které zabraňují protékání inkoustu dovnitř papíru a udržují kapičky jednoduše.

Mezi **výhody** inkoustové tiskárny patří:

- nákupní cena odrážející strategii výrobců předat zařízení přibližně na úrovni výrobní ceny a zisk dosahovat prostřednictvím prodeje náplní. Nejlevnější inkoustové tiskárny představují v současnosti dvoj- až trojnásobek ceny značkových inkoustů,
- schopnost barevného tisku a tisku fotografií jsou v současnosti jedním z nejčastějších důvodů, díky kterým se uživatelé rozhodují právě pro tento typ tiskárny. Pro tisk fotografií jsou ke standardním zařízením dodávány různé balíčky, které mají tisk zkvalitnit, funkce, které umožňují tisk přímo z digitálního fotoaparátu apod.

**Nevýhod** je na první pohled o něco více:

- cena inkoustu představuje u inkoustových tiskáren nejvyšší nápor na kapsu uživatele. Existují sice alternativy v podobě doplňujících zásobníků (když uživatel naplňuje ty dané

zásobníky vícekrát), anebo náplní vyráběných neznačkovými výrobci avšak takovýto přístup určitě kvalitu výstupu nezvýší a v případě neznačkových náplní je tiskárna vystavená riziku zanesení trysek,

- s cenou inkoustu přímo souvisí i cena vytištěné strany, přičemž určité úspory se může dosáhnout zapnutím tzv. ekonomického anebo konceptového režimu, ale i při jejich používání bude cena za stranu stále několikanásobně vyšší než v případě laserových tiskáren,
- závislost kvality tisku na použitém papíru,
- nízká odolnost tiskáren vůči prostředí je důsledkem používání inkoustu. Pokud se tiskárna delší dobu nepoužívá, může inkoust v tryskách zaschnout, což v lepším případě vede k potřebě čištění, v horším k nutnosti zakoupení nového zásobníku a v nejhorším k výměně tiskové hlavy (jejichž cena se v některých případech blíží k ceně celé tiskárny).

### ***Laserové tiskárny***

Laserové tiskárny pracují na jiném principu než jehličkové a inkoustové, které se někdy označují také jako **řádkové** vzhledem na fakt, že údaje na papír tiskne po řádcích. Laserové tiskárny jsou tiskárny **stránkové**, protože netisknou stranu po mikrořádcích, ale nejprve ji celou umístí do paměti tiskárny a potom ji najednou přenesou na tiskový válec. Laserové tiskárny používají místo inkoustu uhlíkový prášek označovaný jako **toner**.

Celý proces bychom mohli schematicky popsat následovně:

- **nabití optického válce** (OPC - *Optical Photoconductor*), který je nejdůležitější součástí tiskárny. V prvním kroku se nabije záporným nábojem. Stejně je nabitý i toner,
- **vytvoření obrazu** na válci prostřednictvím laserového paprsku probíhá tak, že laserový paprsek osvětlí ta místa na válci, která mají být potlačena a neutralizuje je,
- **nanesení toneru na válec** je zabezpečeno otáčením válce, který na místa, kde byl náboj vybitý, přitáhne elektrostatickou silou prášek toneru (ostatní místa nabitě stejným nábojem jako toner ho odpuzují),
- **přenos toneru na papír** zabezpečí zase otáčení válce, které nanesený prášek dostane až k papíru, který byl při vstupu do tiskového procesu nabitý kladným nábojem. Kladný náboj na papíře přitáhne záporně nabitě částičky toneru a v této chvíli je už strana hotová,
- toner je však na něj umístěn jen zvolna – velmi lehce bychom ho dokázali z papíru sfouknout, proto v další fázi vstupuje papír do fixační jednotky, kde se na něj pod tlakem a při 200° C teploty **toner fixuje**,
- nakonec následuje **očistění válce**.

**Výhodou** laserové tiskárny je rychlost (často i více než 20 stran za minutu), vysoká kvalita a dlouhá životnost. V současnosti je cenově na úrovni středně kvalitních inkoustových tiskáren.

Provozní náklady jsou obvykle podstatně nižší než u inkoustových tiskáren. Většinu nákladů tvoří toner, který se v některých druzích tiskáren vymění spolu s optickým válcem v jednom pouzdře, v jiných jsou toner a válec odděleny.

Kvalita tisku není závislá na použitém médiu – fotografický a kancelářský papír dosahují minimálních rozdílů.

**Nevýhodou** tohoto typu tisku je vysoká energetická náročnost během tisku (300 - 600 W), mírně nižší kvalita barevného tisku a neschopnost tisknout na nerovné povrchy (vizitky, diplomy, oznámení). Svůj podíl může sehrávat i narůstající cena.



Obr. Vysokozátěžová barevná laserová tiskárna

I u nás se postupně začínají upřednostňovat **barevné laserové tiskárny**. Stejně jako tiskárny inkoustové, využívají na zabezpečení barevnosti model CMYK, přičemž pro každý toner standardně používají samostatný zásobník. Podle jeho nanášení je můžeme rozdělit na vícepřechodové a jednopřechodové.

**Vícepřechodové (karuselové)** modely jsou technologicky starší. Používají jeden optický válec a rotační mechanismus s tonery, který zabezpečuje postupné nanášení barev na válec a přenos na papír (čtyřikrát přechází papír okolo optického válce). V závěru následuje stejně jako u monochromatické laserové tiskárny vytvrzení ve fixační jednotce. Proces nanášení toneru je realizovaný čtyřmi přechody, čím se tisk oproti monochromatické tiskárně minimálně čtyřnásobně zpomalí. Z toho důvodu jsou tyto tiskárny vhodné spíše pro příležitostný barevný tisk.

Modernější (a dražší) tiskárny se označují jako **jednopřechodové (in-line)** a obsahují čtyři samostatné optické válce, na kterých se současně vytvářejí kresby pro jednotlivé barvy. Jsou vhodné na místech, kde je požadavek barevného tisku standardem a realizuje se často. Výhodou je rychlejší tisk a nižší náklady na provoz (zejména výměna válců).

*Cena laserových tiskáren byla odjakživa výrazně vyšší než cena ostatních typů, protože používaly dražší a výkonnější elektroniku. Navíc mají tyto tiskárny v sobě implementovaný i vlastní jazyk (PostScript, PCL), který umožňuje přenést část úloh při tisku z počítače na tiskárnu.*

*Jako protipól však existují i tiskárny označované jako **GDI** (Graphical Device Interface), které nemají v sobě vestavenou žádnou „inteligenci“ a všechny operace, které běžně vykonává tiskárna, jsou ponechané na počítač. Tyto tiskárny obvykle nejsou schopny komunikovat se staršími operačními systémy (DOS a pod.) mají vestavenou podporu pro Windows GDI. Při tisku na takovou tiskárnu se nemusí údaje odeslané na tiskárnu konvertovat do formátu, s kterými pracují běžné tiskárny (PostScript, PCL), ale tiskárna je schopna přímo vytisknout to, co vidíme na obrazovce.*

Přidanou schopností některých tiskáren (laserových i inkoustových) je možnost připojení do počítačové sítě, kde jsou přímo k dispozici všem připojeným počítačům. Tuto možnost jim nabízí vestavený **tiskový server (print server)**. Pokud tiskárna tento vestavený server nemá, můžeme si ho dokoupit buď jako součást anebo jako nezávislé zařízení (v takovém případě se k tiskárně připojují pomocí *USB* anebo paralelního portu).

Podobně jako kopírky, mohou i tiskárny obsahovat **duplexní jednotku**, která dokáže zabezpečit oboustranný tisk. Duplexní jednotka neobsahuje další válec, který by zabezpečil

současný potisk obou stran papíru, ale po vytištění strany dokáže papír otočit a poslat ho opětovně do tiskového procesu.

*Pokud se rozhodujete mezi koupí inkoustové a laserové tiskárny, je třeba se orientovat zejména na účel, na který bude tiskárna používána. Většinou platí, že laserová tiskárna má vyšší pořizovací cenu a nižší provozní náklady - vyplatí se tedy v případě častého tištění černobílých (ale i barevných) dokumentů. Inkoustová tiskárna naopak - má nízkou pořizovací cenu a často několikanásobně vyšší provozní náklady než laserová. Má smysl si ji obstarat v případě menších objemů tisku kancelářských materiálů a občasného tisku fotografií.*

#### **Ostatní typy tiskáren**

**LED – tiskárny** jsou jakousi odnoží laserových tiskáren. Místo laserového paprsku se používá soustava LED diod, které stejně jako laserový paprsek osvětlují nabitý válec. Jejich výhodou oproti laserovým tiskárnám je o něco nižší cena při porovnatelné kvalitě výstupu.

**Ploter** je zařízení, které obraz na papír kreslí vektorově – pomocí čar (ne bodů, jako je to v případě klasických tiskáren). Má k dispozici několik per, které dokáže zdvihnout anebo přitlačit na papír a vytvořit s nimi čáru. Některé plotry umožňují pohybovat perem do čtyř stran, jiné pohyb nahoru a dolů nahrazují posouváním papíru.

Existují však i varianty, které pracují stejně jako inkoustové tiskárny, od kterých se potom liší jen schopností velkoformátového tisku (A2, A1, A0). Tu často využívají konstruktéři a dizajnéri.

Speciální kategorií jsou **řezací plotery**, které místo pera používají nástroj na řezání. Na vyhotovení předloh pro výrobu desek plošných spojů se zase často používá **fotoploter**, kde se místo pera používá světelná stopa, která se promítá na světlocitlivý materiál.



Obr. Ploter

Barevné **voskové tiskárny** se podobají inkoustovým tiskárnám. Používají pevné inkousty – vosky, které se při nahřátí přemění na kapalinu a tiskárna s nimi pracuje stejně jako obyčejná inkoustová tiskárna. Výsledek je kvalitnější, neboť vosk nezasychá vypařováním, ale okamžitě chladem tuhne.

**Termální (tepelná) tiskárna** tlačí lokálním zahřátím papíru potáhnutého speciální látkou, která pod vlivem zahřátí změní barvu – zpravidla zčerná.

Při použití speciálního papíru je možné řízením tepelné energie vydané na jeden bod dosáhnout dvojbarevného tisku - při menší energii je bod barevný (modrý, zelený anebo červený), při dodání další energie bod zčerná.

Výhodou termálních tiskáren je nízká cena, tichý provoz a díky minimálnímu počtu pohyblivých dílů vysoká spolehlivost a nízké nároky na údržbu.

Nevýhodou je potřeba použití speciálního papíru z čehož vyplývají vyšší provozní náklady, nemožnost barevného tisku; a zejména **omezená životnost tisku**, která rychle degraduje vlivem zvýšené teploty a za přítomnosti různých chemikálií.

Termální tiskárny se používají zejména v registračních pokladnách a ve faxových přístrojích.

V současnosti je možno se poměrně často setkat se spojením skeneru a tiskárny (laserové anebo inkoustové) do jednoho zařízení. Taková kombinace se označuje jako **multifunkční zařízení** a kromě tisku a skenování dokáže pracovat také jako kopírka bez potřeby zapnutí počítače. Někdy se zařízení navíc kombinuje i s faxem.

#### Parametry tiskáren

Kromě **typu** tiskáren, které jsme viděli na předcházejících řádcích, je charakterizují následující parametry:

- **rychlost tisku** určuje počet stran za minutu, které je tiskárna schopna vyhotovit. Tento údaj však výrobci velmi často zkreslují a s nimi uváděné hodnoty jsou obvykle nejvyšší možné, které se nám při standardních dokumentech složitějšího obsahu dosáhnout nepodaří,

- **hlučnost** je v současnosti, když jehličkové tiskárny patří minulosti, více-méně na akceptovatelné úrovni,

- **rozlišení** určuje kvalitu výstupu, přičemž pro tisk textu postačuje 300 dpi, na fotografie je nutné používat alespoň 600 dpi. Tyto hodnoty dosahují prakticky všechny v současnosti prodávané tiskárny (kromě jehličkových), není třeba však jít při tisku běžných dokumentů do extrémů a třeba si uvědomit, že čím nižší rozlišení použijeme, tím rychleji bude dokument vytištěn,

- **režimy tisku** souvisí jak s rozlišením, tak i s kvalitou výstupu. Standardní tiskárny dovolují nastavení ekonomického režimu (konceptu), při kterém šetří inkoust nebo toner na úkor kvality výstupu. Používání šetřících režimů dokáže prodloužit životnost náplně často až dvojnásobně,

- s režimem úzce souvisí i **provozní náklady**, přičemž je třeba myslet na to, že počty stran, na které má vystačit jedna náplň, výrobce udává u 5% pokrytí černou barvou (texty) a u 15 % pokrytí pro barevný obsah,

- **schopnost tisku na speciální média** třeba zvážit zejména tehdy, jestliže předpokládáme tisk na fólie anebo hrubší papíry (tehdy je vhodné, když má tiskárna další vstup a výstup umístěný tak, aby se médium v tiskárně co nejméně ohýbalo),

- pokud bude tiskárna určena na masivní tisk dokumentů, je třeba zvážit její **doporučené měsíční zatížení** (uváděné výrobcem) a **velikost zásobníku na papír**.

#### Zvuková karta

Zvuková karta patří mezi „nepovinné“ zařízení, i když v současnosti si už počítač bez něj nedokážeme ani představit. V době prvních (i druhých a třetích) počítačů typu PC byl jediným zdrojem zvuku systémový reproduktor (PC speaker), který dokázal vydávat zvuky najednou jen v jediné frekvenci (do 16 kHz). Bylo ji sice možno měnit, ale ani těm nejzkušenějším programátorům se nepodařilo přiblížit k reálným zvukům.

Nové možnosti jim poskytla až samostatná **zvuková karta**, která se u nás rozšířila někdy v polovině 90. let 20. století. Prostřednictvím ní dokážeme zvuk zaznamenat i zprostředkovat. Jako samostatná karta se v současnosti vyskytuje jen zřídka, protože většina základních desek ji má integrovanou v podobě, která stačí mohutné většině běžných uživatelů.



### **Struktura zvukové karty**

Zvukové karty mají několik analogových vstupů (mikrofonový vstup, linkový vstup určený na propojení s výstupem jiného zařízení, např. TV tuneru) a výstupů (dvojice výstupních reproduktorů), občas je přítomný i digitální výstup S/PDIF. Někdy bývá součástí zvukové karty i gameport určený na připojení joysticka.



Obr. Zvuková karta

Standardně se používá barevné rozlišení konektorů – mikrofonovému vstupu je přiřazena růžová barva, linkovému modrá, hlavnímu výstupu (reproduktory) zelená, druhému černá. Digitální výstup používá oranžovou barvu. Některé koncovky jsou z důvodu podpory používání vícekanalového zvuku multifunkční a prostřednictvím softwaru je možno určit, zda se budou chovat jako vstupní nebo výstupní.

Nejdůležitějším modulem zvukové karty jsou A/D a D/A převodníky, které se starají o převod analogového signálu na digitální a naopak. Tento modul se někdy označuje také jako **kodek**.

Druhým samostatným modulem je **syntetizátor MIDI** (*Musical Instrument Digital Interface*), který umožňuje generovat zvukové charakteristiky hudebních nástrojů na základě soustavy pravidel označované jako *General MIDI system*. Proces, který tento obvod zabezpečuje, se někdy označuje také jako FM syntéza. FM syntéza se snaží ze základních hudebních tónů poskládat zvuk hudebního nástroje. Lepší zvukové karty pracují s *Wavetable syntézou* – v paměti zvukové karty jsou uloženy reálné zvuky hudebních nástrojů díky čemuž je potom i reprodukce omnoho reálnější.

Na plošném spoji zvukové karty se nacházejí ještě vstupní a výstupní zesilovače a různé podpůrné obvody.

Postupem času s růstem výpočtové kapacity a paměti počítačů, byly zvukové karty doplněny o **digitální signálový procesor** (DSP), který jim umožňuje v reálném čase zpracovávat a upravovat digitální zvuková data (frekvenční filtry, efekty atd.).

V současnosti mají téměř všechny zvukové karty stejné parametry. Údaje, které z nich dělají kvalitní nebo nekvalitní zařízení, obvykle prodejci neuvádějí a je nutné pátrat na stránkách výrobce:

- **frekvenční rozsah** představuje rozsah frekvencí, jenž je zvukový adaptér schopný zaznamenat a zreprodukovat. Platí, že čím je větší, tím lépe. Standardem jsou hodnoty od 30 Hz do 20 kHz.

- **celkové harmonické zkreslení** udává přesnost reprodukce jednotlivých tónů. Udává se v procentech a platí, že čím je tato hodnota nižší, tím je reprodukce zvuku věrnější. Tento parametr představuje hlavní rozdíl mezi zvukovými kartami stejného typu a různé ceny.

- **odstup signálu od šumu** představuje rozdíl mezi silou signálu a šumu. Udává se v decibelech a čím je hodnota vyšší, tím čistější zvuk by měla zvuková karta poskytovat.

### Reprodukce

Zvukové karty by bez zařízení schopných zprostředkovat jejich výstup posluchači neměli opodstatnění. Na reprodukci získaného zvuku se používají **reproduktory** (případně sluchadla).

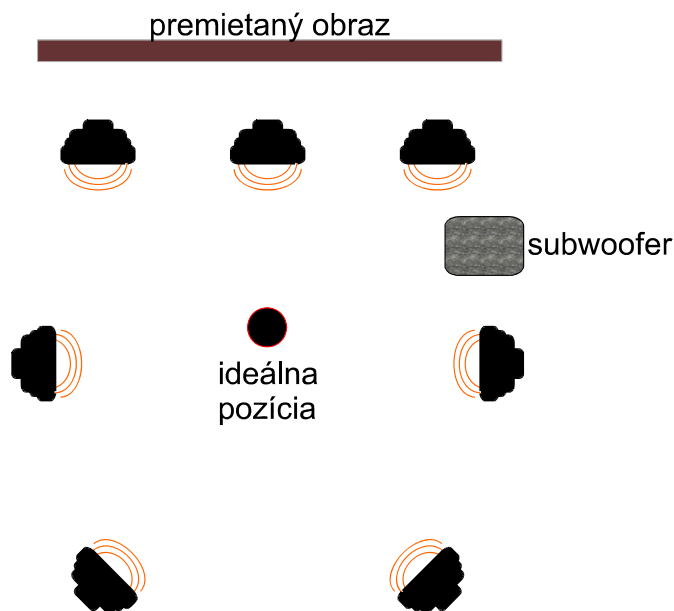
Reproduktory je možno rozdělit na pasivní a aktivní. Pasivně používají signál vygenerovaný zvukovou kartou, který reprodukuje bez zesílení. Jejich výhodou je, že nepotřebují žádný zdroj napětí, nevýhodou slabý výkon. Většina reproduktorů je aktivní. Ty jsou nabíjené síťovým napětím, které slouží na zesílení vstupního signálu. Výsledný zvuk je zpravidla postačující.

Zvukové karty i reproduktory mají společný parametr, který u zvukových karet představuje informaci o podpoře počtu výstupních kanálů a u reproduktorů jejich fyzickou skladbu.

První zvukové karty měly obvykle jeden anebo dva kanály a nemohly současně zaznamenávat a reprodukovat zvuk. Později se kromě možnosti současného příjmu a reprodukce zvýšil počet nezávislých kanálů, s kterými mohla zvuková karta pracovat. V současnosti dosahuje počet použitelných (ne nutně používaných) kanálů hodnotu minimálně 16. Pro více než dvojkánalový zvuk (tento se označuje jako *stereo*) se používá označení prostorový (3D) zvuk (*surround sound*). Kvalita jeho reprodukce závisí kromě jiného na rozmístění reproduktorů v prostoru.

Vžilo se několik standardních označení (vybíráme základní):

- 2.0 představuje stereo soustavu – tj. jeden pravý a jeden levý reproduktor. Podporují ho prakticky všechny (kromě nejstarších) zvukové karty.
- 5.1 přidávají k 2.0 po jednom pravém a levém kanále, navíc přední středový a basový kanál. Tento systém je standardem domácího kina.
- 7.1 je podporovaný jen na poli výpočetní techniky (ne spotřebitelské elektroniky) a přidává zadní středové kanály.



Obr. Surround 7.1 – umístění reproduktorů v prostoru

### Ostatní vstupně-výstupní zařízení

Když byl před několika léty představen první **digitální fotoaparát**, pravděpodobně nikdo netušil, že dokáže tak rychle proniknout na trh a tak razantně vytlačit klasický film. Digitální fotoaparát nezaznamenává fotografie na film, ale ukládá je na paměťovou kartu

(vyměnitelnou a přenosnou). Snímaný obraz vidíme obvykle po dobu fotografování na displeji, umístěném na zadní straně přístroje.

Po fotografování (není potřeba zaplnit celou paměť) potom stačí přenést údaje do počítače, případně ho připojit přímo k tiskárně a obrázky podle výběru vytisknout – ušetří se tím čas a peníze potřebné na vyvolání filmu a zhotovení nepožadovaných a nepodařených snímků. Kromě obyčejných fotografií dokáže digitální fotoaparát obvykle nahrávat i videosekvence anebo samostatný zvuk, díky čemuž jej můžeme také jako jednoduchou videokameru anebo diktafón.



Obr. Digitální fotoaparát

Obraz je zaznamenávaný prostřednictvím CCD senzorů transformujících intenzitu dopadajícího světla na elektrický signál, který A/D převodník mění na digitální hodnoty (viz *Skenery*).

U digitálního fotografování je první důležitou vlastností **rozlišení** fotoaparátu. Udává se v megapixelech a určuje počet bodů, které je fotoaparát schopen zachytit na jednom snímku. Navzdory tomu, že v současnosti tyto hodnoty nezadržitelně rostou, jsou pro fotografie prakticky až do velikosti A4 postačující 3 Mpix, které zachytí obraz do 3,2 miliónů bodů v rozlišení 2 048 x 1 536 bodů. Je třeba si také uvědomit, že čím více budou snímky megapixelové, tím pravděpodobněji zachytí různé šумы a zaberou více místa či už na paměťové kartě při fotografování anebo na pevném disku při přenosu do počítače.

Neméně důležitým parametrem je **optický zoom** zabezpečující možnost přiblížení objektu pomocí objektivu. V případě, že dosahuje hodnoty nad 5, je vhodné, když fotoaparát obsahuje i stabilizátor obrazu. Velké přiblížení totiž klade vysoké nároky na stabilitu objektivu během fotografování a každý, stačí jen drobný pohyb fotografa, je znásobený velikostí zoomu, čímž se obraz může stát neostrým a rozmazaným.

Na přitáhnutí zákazníka se jako důležitý parametr často udává i **digitální zoom**, který však hovoří jen o schopnosti zvětšení obrazu (např. už vytvořené fotografie na displeji fotoaparátu) a na kvalitu snímků nemá žádný vliv.

Vlastnost, od které kvalita snímků závisí pravděpodobně nejvíce, je podobně jako při skenerech optická soustava. U fotoaparátů, jejichž charakteristiky jsou na první pohled stejné, je zřejmě ona tím parametrem, který určuje rozdíl v ceně (i když to nemusí být vždy úplně pravda).

Dalším zařízením, pomocí kterého dokážeme do počítače přenést obraz, je **digitální kamera**. Pracuje podobně jako digitální fotoaparát, ale nabízí podstatně kvalitnější parametry na snímání pohybu a zvuku. Obraz může ukládat na paměťovou kartu, pásku anebo přímo na DVD.

Kromě digitální kamery je možné dostat do počítače také obraz z běžné videokamery. Postačí k tomu videopřehrávač a zařízení na přijímání videosignálu, např. stříhová (VIVO) anebo televizní karta.

Zajímavým doplňkem určeným původně pro grafiky jsou grafické **tablety**, které přenášejí pohyby pera do počítače. Kromě samotného kreslení, umožňuje tablet ovládání systému perem stejně jako bychom používali myš.

Zajímavým doplňkem určeným původně pro grafiky jsou grafické **tablety**, na které grafik (zvyklý pracovat ručně) kreslí speciálním perem jako na papír. Z tabletu se pohyby pera přenášejí do počítače a tímto způsobem se vytváří grafický obrázek. Složitější tablety dokážou snímat nejen pohyb – čáru, ale podle tlaku i její tloušťku a sílu.

V současnosti existují tablety, které je možno umístit na stůl podobně jako podložku pod myš a kreslit na ně speciálním perem. Kromě samotného kreslení umožňuje ovládání systému perem stejně jako bychom používali myš.



Obr. Notebook s tabletem

Zajímavým řešením využívajícím myšlenku tabletů jsou **dotykové obrazovky**. Zpočátku byly k dispozici jen na kapesních počítačích (*handheld*), ale v současnosti není ničím výjimečným se setkat s notebooky, které mají místo klasické LCD obrazovky obrazovku dotykovou – označují se opět jako tablety.

Další rozvinutí snímání dotyků představují **elektronické tabule**, které jsou schopny nahradit křídové, či fixové tabule.

Jejich princip je založený na kombinaci promítaného obrazu prostřednictvím dataprojektoru (promítat je možno na tabuli zepředu i zezadu) a zaznamenávání pohybu elektronických fixů prostřednictvím snímačů umístěných na okraji tabule. Pohyb se s přesností na milimetry přenáší bezdrátově do počítače, odkud se okamžitě promítá prostřednictvím dataprojektoru zase na tabuli.

Výhodou je, že údaje je možno v počítači dále zpracovávat, exportovat, sdílet anebo jednoduše opět zobrazit.



Obr. Elektronická tabule

#### **Zařízení umožňující připojení k počítačové síti**

**Sít'ová karta** umožňuje připojení počítače do počítačové sítě. Obvykle je hlavním účelem zabezpečení komunikace mezi dvěma anebo větším počtem počítačů, přičemž nezáleží na tom, zda jsou v jedné místnosti anebo v jednom městě. Počítače mohou mezi sebou komunikovat, přenášet údaje anebo využívat např. tiskárny připojené k libovolnému počítači v síti. Často se počítače propojují také pro připojení se na Internet.

**Modem** představuje vstupně-výstupní zařízení, které umožňuje komunikaci mezi dvěma počítači prostřednictvím telefonního vedení. Klasický (analogový) modem na jedné straně upravuje signál z počítače na přenos po telefonním vedení, na straně druhé ho dekóduje a upravuje do digitální podoby, díky čemuž ho dokáže druhý počítač přijmout. Podle toho, kolik bitů za sekundu dokáže modem "přepustit", hovoříme o 14,4 kbps, 33,6 kbps anebo 56,6 kbps (kilobitů za sekundu). Pomocí modemu se obvykle připojujeme i na Internet.

#### **Chlazení**

Při své činnosti se počítačový systém zahřívá. Není se čemu divit, neboť změnit svůj stav několikmiliardkrát za sekundu, vyžaduje investici značné energie. Vnitřní změny, které přitom nastávají v jednotlivých komponentech, zákonitě musí produkovat teplo.

Zřejmě nejvíce tepla se generuje na součástkách, které pracují na vysoké frekvenci – procesor (CPU), grafický procesor (GPU) a čipset základní desky. Někdy se přidávají i moduly operační paměti, ale jejich chlazení zatím není standardem.

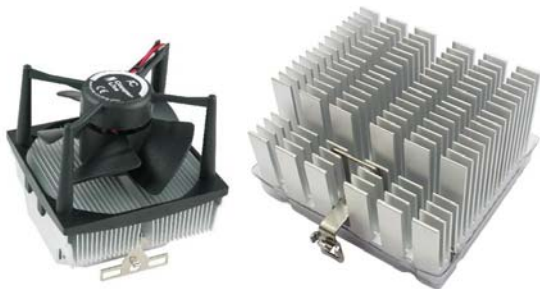
Na snížení teploty se používá **chladič** (*cooler*). Standardně se umísťuje tak, aby přicházel s chlazeným zařízením do co nejužšího kontaktu na co největší ploše – často se používá i speciální pasta, která zlepšuje odvod tepla z komponentu na chladič. Základním dělením chladičů může být dělení na pasivní a aktivní.

**Pasivní chladiče** vykonávají svojí činnost na základě odvádění tepla z chlazeného komponentu prostřednictvím plochy – znamená to, že jsou vytvořeny tak, aby co největší plocha přicházela do styku s okolním vzduchem, který je v tomto případě chladicí látkou. Skládají se z množství žebířů a často jsou masivní. Jejich obrovskou výhodou je nehluknost a bezporuchovost – nemají žádné pohyblivé části. Využívají se hlavně na čipech čipsetu



a méně náročných grafických kartách. Nejnovější typy používají technologii *heatpipes* založenou na použití trubiček naplněných kapalinou, která odvádí teplo do okolí vypařováním.

**Aktivní chladiče** odvádějí teplo prostřednictvím cirkulace vzduchu (točící se ventilátor, jehož otáčky se v některých případech regulují podle teploty zařízení) anebo kapaliny (často obyčejná voda, která cirkuluje za pomoci čerpadla). V rámci možností je zachovaná filozofie co největší plochy na odvod tepla. Chladiče tohoto typu bývají v levnějších variantách poměrně hlučné a po určitém čase se hlučnost ještě více zvyšuje v důsledku opotřebování. Kromě procesorů a grafických karet se používají i na chlazení čipsetů, jsou součástí zdrojů napájení a někdy se přidávají do skříňky počítače na odvádění tepla z pevného disku anebo z celého systému.



Obr. Aktivní a pasivní chladič

Je potřebné si uvědomit, že čím více se teplota v systému sníží, tím větší životnost komponentů můžeme dosáhnout.

### Typy počítačových systémů

Počítače můžeme kategorizovat různými způsoby. Pokusíme se je nyní rozdělit podle účelu, na který slouží: stolní počítače, přenosné počítače, vysokovýkonné a průmyslové počítače.

#### Stolní počítače

Počítače, o kterých jsme dosud hovořili, patří do řady **osobních počítačů** (PC – *Personal Computer*). Jsou nejčastějšími modely u nás i v celé Evropě. Vzhledem k tomu, že jejich nejčastější použití je v kancelářích, resp. v domácnostech a zpravidla bývají umístěné blízko u stolu, označují se jako stolní počítače anebo **desktopy** (a to bez ohledu na to, zda má skříňka provedení desktop, tower anebo jiné).

Na první pohled téměř totožně jako PC vypadá i **Apple Macintosh** (*Mac*). Počítače tohoto typu jsou také určeny primárně na desktopové použití a představují skupinu osobních počítačů vyráběných americkou společností *Apple Computer*. První *Macintosh* byl uvedený na trh v lednu 1984. Byl to první osobní počítač, který používal grafické rozhraní, čímž předběhl všechny své současníky o několik let – většina tehdejších operačních systémů pracovala jen s příkazovým řádkem.





Obr. Apple Macintosh

*Od roku 1984 do roku 1994 využíval procesor Motorola, potom přešel na RISC procesor PowerPC (vytvořený konsorciem Apple, IBM a Motorola). Od roku 2006 začala společnost přechod na architekturu Intel x86 údajně z důvodu výkonnostních problémů architektury PowerPC.*

Jako **terminály** bývaly v minulosti označovány zařízení skládající se z obrazovky a klávesnice, které neměly vlastní diskový prostor a sloužily jen na připojení se k systému, který jim poskytoval jak údaje, tak i výpočtové prostředky. V současnosti může být terminálem i klasické PC, které se připojuje na jiný počítač prostřednictvím počítačové sítě a slouží např. jen na vkládání údajů – všechny důležité operace probíhají na cílovém počítači. Jako terminál si můžeme představit např. bankomat, letištní terminál, terminál v knihovně určený na prohledávání knižního fondu apod.

Specifickou kategorií je **hrací (herní) konzola** určená primárně uživatelům orientovaným na hraní počítačových her. Jako zobrazovací zařízení může posloužit televizní přijímač i monitor. Současné konzoly umožňují kromě hraní her i sledování filmů, přehrávání CD/DVD anebo připojení na Internet. Některé konzoly mohou sloužit i jako plnohodnotný počítač.



Obr. Playstation

Mezi nejznámější herní konzoly patří *Microsoft XBox*, *Sony Playstation*, *Nintendo*. Kromě konzol připojitelných k zobrazovací jednotce existují i kapesní (přenosné) s vlastním displejem.

#### **Přenosné počítače**

Nejtypičtějším přenosným počítačem je **notebook**. Je to přenosný počítač s malými rozměry, nízkou hmotností a schopností pracovat díky akumulátorům několik hodin bez potřeby elektrického napájení. Použité součástky jsou oproti PC minimalizované a odolnější vůči otřesům, a proto jsou notebooky o něco dražší než stolní počítače.

Někdy se tato kategorie počítačů označuje také jako *laptop*. Rozdíl mezi názvy je historický – laptop byl původně větší než notebook a byl určený „na kolena“, zatímco notebook velikostí připomínal knihu.

Klasický notebook se skládá ze sklopného LCD displeje, klávesnice se zredukovaným počtem kláves a myš je obvykle nahrazena touchpadem reagujícím na pohyb prstu, který se přenáší na kurzor myši.

Díky tomu, že notebooky je možno jednoduše přenášet, jsou oblíbené zejména u uživatelů často měnících místo práce (kancelář, domov, služební cesta) a u těch, kteří vyžadují mít svoje údaje stále sebou (manažeři, programátoři apod.). Stále častěji se s nimi můžeme setkat i u studentů vysokých škol, kterým nahrazují klasické zápisníky, pera i papíry.



Obr. Notebook

**Kapesní počítače** jsou počítači přenosnými v pravém slova smyslu. Patří zde různé diáře a programovatelné mikropočítače (*PDA – Personal Digital Assistant – osobní digitální asistent, hand-held*) pracující s vlastním systémem často už na úrovni systémů stolových počítačů. Primárně se využívaly jako příruční zdroje informací, ale v současnosti, navzdory nižšímu výkonu v porovnání s desktope, prožívají období rozkvětu.

Jejich funkce (textový editor, poznámkový blok, kalendář, adresář, plánovač úloh, hry, fotoaparát atd.) jsou často integrované i v dražších mobilních telefonech, případně funkce mobilních telefonů jsou integrované v nich. Velikost zařízení je přizpůsobená tak, aby je bylo možné uchopit do dlaně a přenášet v kapse. Ovládání je standardně realizované prostřednictvím dotykové obrazovky, výjimečně prostřednictvím miniaturizované klávesnice. PDA se používají na místech, kde je použití notebooku vzhledem na požadované funkce zbytečné (např. systémy, ve kterých stačí prohlížení údajů, případně občasné kliknutí či potvrzení splnění úlohy). Známe jejich nasazení v navigaci prostřednictvím GPS. Nejlevnější zařízení se cenově blíží k ceně levného stolního počítače.



Obr. PDA s GPS

Speciální kategorii kapesních počítačů představují „rozšířené kalkulačky“ určené na řešení úloh z přírodovědných a technických oblastí. Typickým představitelem je Casio ClassPad, který disponuje aplikacemi pro numerické a algebraické výpočty (např. práce se zlomky, maticemi apod.), pro sestrojování a analýzu geometrických objektů a kuželoseček, statistické výpočty, práci s grafy a tabulkami, zpracování postupností, numerické řešení rovnic atd.



Obr. .5 ClassPad

### **Vysokovýkonné počítače**

Tato kategorie je velmi diskutabilní, protože počítač, který sloužil před rokem jako vysokovýkonný, už v současnosti může být na úrovni průměrného stolního počítače a navzdory tomu stále zpracovává stejné úlohy. Do této kategorie spadají počítače spíše na základě určení než na základě svého výkonu či speciálních funkcí. Některé označení jsou daná historicky, jiná úlohou počítače v systému.

**Minipočítač** je zařízení navenek se neliší od klasického PC, avšak svým výkonem ho několikrát překoná. Využívá se zejména na místech, kde výkon standardního PC nestačí (náročné konstruktérské výpočty, řízení jiných počítačů, server v síti – viz dále, apod.). Minipočítače mohou obsahovat několik procesorů, čím se jejich výkon ještě více zvýší. Často poskytují svoje služby dalším počítačům.

**Pracovní stanice** je obdobou minipočítače, ale obvykle je samostatná a má o něco nižší výkon. Dnes slouží jako pracovní stanice běžné PC, čím se vlastně rozdíl mezi systémy stírá.

**Server** nemusí představovat speciální počítač, je to len funkce, kterou může dostat přidělenou jako minipočítač, tak i pracovní stanicí, notebook či standardní desktop.

Z důvodu potřeby spolehlivosti a dosažení stabilního výkonu se však jako servery nasazují speciální počítače zkonstruované tak, aby odolaly vysoké zátěži a nepřetržitému provozu. Jejich ceny jsou proto logicky několikanásobně vyšší než v případě ostatních typů počítačů.

### **Průmyslové počítače**

Průmyslové počítače jsou určeny do prostředí charakterizovaného zhoršenými pracovními podmínkami. Jsou schopné snášet prašné prostředí, širší rozsah teplot, nárazy a vibrace, mají zvýšenou odolnost vůči elektromagnetickému záření. Komponenty jsou obvykle vyráběné speciálně pro tuto kategorii, provedení dokáže být prachuvzdorné i vodotěsné.

Cyklus života průmyslových počítačů je podstatně delší než u běžných desktopů, ale navzdory tomu plně podporují jejich standardy. Konstrukce umožňuje jednoduchou údržbu a pohotovou výměnu prvků s nejnižší životností (např. HDD).

Využívají se zejména v průmyslové výrobě na řízení výrobních procesů, ovládání jednoúčelových strojů a zařízení, v měřicí technice na měření, regulaci a sběr údajů. Můžeme je použít i jako routry v počítačových sítích.

Popsané typy výpočtových systémů někdy nedokážou mezi sebou bezproblémově komunikovat, protože byly vytvořené různými technologiemi, různými výrobci a na úplně odlišné účely. Hovoříme, že jednotlivé typy nejsou kompatibilní.

**Kompatibilita** (*compatibility* - slučitelnost) je vlastnost zařízení a programů, umožňující jejich použití bez změny i v jiných typech počítačů.

## Software

Všechny prvky, o kterých jsme do této chvíle hovořili, představovaly součástky počítače – hardware. I když z nich dokážeme poskládat počítač, od vykonávání reálných úloh jsme ještě příliš daleko – systému nedokážeme nic přikázat, a tím pádem od něho nemůžeme ani nic očekávat. Bez vhodného **programového vybavení** je pro nás počítač jen směs plastu a kovu. Na to, aby počítačový systém věděl co, kdy a jak má vykonávat, potřebuje mít k dispozici předpisy (příkazy), na základě kterých procesor řídí jeho chod. Tyto postupnosti označujeme jako programy, aplikace nebo nejčastěji **software**.

Samotný software je však stejně nefunkční jako samotný hardware. Jedno bez druhého nemůže pracovat, proto o počítači hovoříme jako o spojení softwaru a hardwaru. Software s hardwarem dokážou zabezpečit chod systému, ale v dvojkombinaci ještě celkem nenaplnují definici. Smyslem práce počítačového systému je totiž zpracování **údajů**. Údaje představují vstup do systému, který je zpracuje a na základě své činnosti poskytne uživateli výsledky – opět údaje.

Obr. Počítač jako sjednocení hardware, software a údajů

Ne každý software vyžaduje pro svoji činnost údaje – softwarem je např. i program, který po spuštění pípne anebo vypíše „Ahoj“. Pokud však od něho chceme, aby našel studenty, kteří chyběli v zadaném týdnu, nevyhne se už jeho „nakrmení“ údaji – potřebuje mít k dispozici údaje o docházce, které překontroluje a na základě nich objeví a vypíše absentéry.

Jak tedy rozlišit údaje od softwaru? Trochu zjednodušeně můžeme říci, že software je předpis a údaj je vstup, který se na základě předpisu zpracovává. Textový editor je software a texty, které v něm napíšeme, představují údaje; grafický editor je software, zpracované fotografie představují údaje. V případě různých encyklopedií představuje software prostředí encyklopedie, údaje jsou zobrazované informace určené uživateli.

*Pokud bychom chtěli být vulgární, mohli bychom za programy označit všechno to, čemu rozumí počítač a za údaje to, čemu rozumí uživatelé.*

Hardware má svoji hmotnost a tvar, software a údaje jsou abstraktní – nedokážeme je nahmatat, nevíme jaký mají tvar, nedokážeme je detekovat ani čichem. Na to, aby mohl software či údaje existovat, musí být někde uloženy. Když opomeneme různé fantastické a vizionářské úvahy, místem na ukládání softwaru i údajů jsou paměti (dočasná operační paměť, CD, DVD, HDD, FDD a případně flash-disky), kde jsou obě kategorie umístěny v souborech.

Software vzniká programováním. Každý počítačový program obsahuje postupnost instrukci, kterou vykonává procesor. Podle místa nasazení a způsobu určení je možno software rozdělit na dvě základní kategorie:

- **systémový software** představuje programové vybavení počítače, které umožňuje a zabezpečuje spuštění dalších aplikací. Hlavním představitelem této kategorie jsou operační systémy, do kterých zahrnujeme i různé servisní programy umožňující a podporující jejich činnost,

- **aplikační software** (aplikace) tvoří velká skupina programů, která je určená na řešení konkrétního problému anebo skupiny problémů. Můžeme sem zahrnout textové editory, grafické editory, prezentační software, mailové klienty, prohlížeče webových stránek atd.

Speciální kategorii softwaru, jehož je poměrně těžké jednoznačně zařadit, tvoří:

- **síťový software**, který umožňuje skupině počítačů navzájem komunikovat,  
- **vývojový software** (kompilátory, software určený na vytváření programů), který poskytuje programátorovi nástroje, potřebné na napsání programů, případně jeho přeložení do strojového kódu (anebo vykonání prostřednictvím interpretera).

*Vzhledem k tomu, že údaje i software můžeme velmi jednoduše rozmnožit a rozšířit bez jakéhokoli zásahu do originálu, představují ideální objekt krádeží (viz Počítačové pirátství).*

Pro činnost počítačového systému je nevyhnutelný právě operační systém, budeme se nejdříve věnovat jemu; aplikační programy budou obsahem dalších kapitol.

### Operační systém

Základním softwarem, který nám dovolí spouštět programy a manipulovat s uloženými údaji, je **operační systém**. Jeho existence začala na přelomu 50. a 60. let 20. století v druhé generaci počítačů, kde představoval sadu příkazů a instrukcí, které dokázaly komunikovat s paměťovými zařízeními a ukládat i číst z nich údaje nebo programy.

Za půl století se hlavní úloha operačního systému velmi nezměnila – představuje **technické a programové prostředky počítače, které zabezpečují komunikaci mezi hardwarem a uživatelem**. Operační systém se stará o efektivní využití operační paměti a procesoru, o optimální komunikaci mezi všemi používanými technickými i programovými prostředky. Inicializuje se vždy, když se spustí počítač, a umožňuje uživateli realizovat obsluhu počítače prostřednictvím příkazů.

Operační systém je složen ze tří základních částí:

- **jádro operačního systému** představuje výkonnou část systému, která je umístěná v paměti od spuštění do vypnutí počítače. Jádro podle potřeby a požadavků uživatele či aplikací spouští nebo přesouvá do operační paměti ostatní součásti operačního systému,

- **monitor operačního systému** zabezpečuje komunikaci systému s uživatelem. Přijímá a analyzuje impulzy z klávesnice, zjišťuje význam systémových příkazů, vypisuje příslušné odezvy na výstupní zařízení,

- **ovladače** obhospodařují komunikaci operačního systému s hardwarovými zařízeními. Každé hardwarové zařízení má svoji vlastní strukturu a využívá specifické vlastnosti, které při vývoji operačního systému ještě nemusely existovat. Ovladač je proto navržen tak, aby dokázal komunikovat s operačním systémem prostřednictvím všeobecnějších (abstraktních) příkazů.

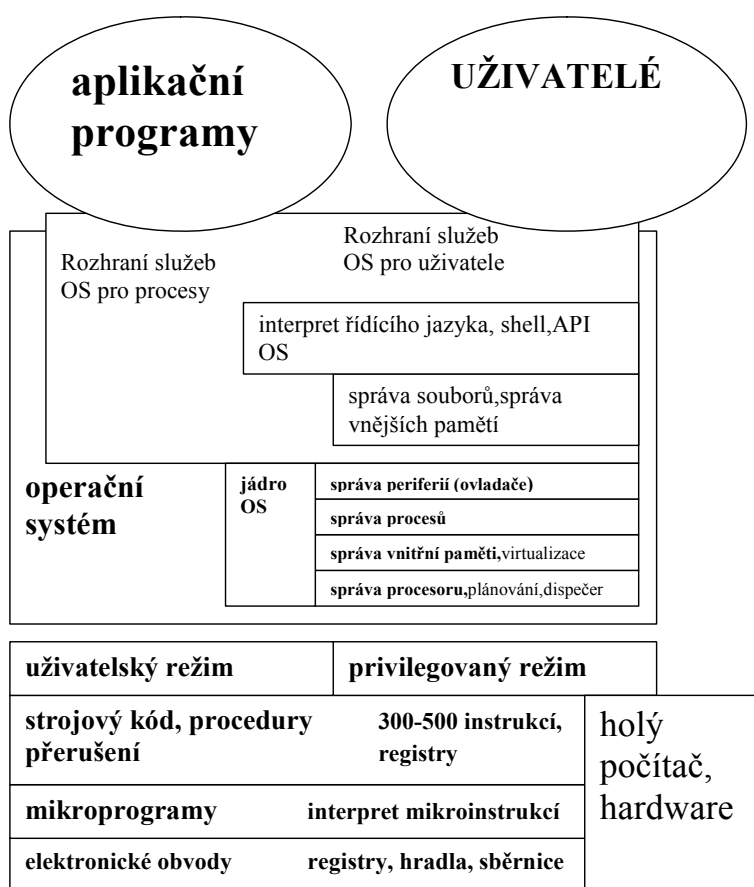
*Např. příkaz operačního systému „zobraz výřez obrazovky“, ovladač transformuje do instrukcí grafické karty, pro kterou byl napsaný. Ta ho potom podle svých možností a schopností zrealizuje.*

Vzhledem k tomu, že každý operační systém má svoje vlastní „abstraktní příkazy“, je potřeba, aby byl ovladač vytvořený nejen pro konkrétní hardware, ale i pro konkrétní operační systém. Ovladače jsou standardně k dispozici v samostatných souborech ve formě **knihoven**, díky čemu jsou k dispozici i aplikačním programům.

Všechny ostatní součásti systému můžeme chápat jako aplikační programy (textový editor, služební programy pro diagnostiku, komunikaci v síti apod.)

Každý operační systém je navržen hierarchicky tak, aby transformace příkazu z aplikace k hardwarovému zařízení i naopak proběhla co nejplynuleji. Komunikace přitom prochází následujícími vrstvami:

- **uživatel** je v hierarchii umístěn na nejvyšší pozici, od něho vycházejí požadavky a pro něho jsou určeny i výsledky činnosti zařízení
- **aplikační programy** jsou vrstvou, prostřednictvím které uživatel komunikuje s operačním systémem,
- **operační systém** disponuje „abstraktními“ příkazy, které dává k dispozici aplikačním programům a do kterých překládá požadavky aplikace,
- nad nejnižší fyzické vrstvě se nachází **firmware** (zjednodušeně ho můžeme označit také jako BIOS), který zabezpečuje základní služby zařízení. Tvoří rozhraní mezi hardwarem a vrstvami programového vybavení, vykonává příkazy formulované ovladačem zařízení,
- **hardware** představuje nejnižší (fyzickou) vrstvu, která má na starosti samotné vykonávání příkazů.



Obr. Vrstvy komunikace uživatel – hardware

Úlohou operačního systému je zabezpečit následující funkce:

- v první řadě **komunikaci s uživatelem** zpřístupňováním vstupních (např. klávesnice, myši) a výstupních (např. monitor, tiskárna) zařízení, rozhodovat o přidělování kanálů (např. DMA pevného disku na uložení anebo načtení údajů) při žádostech uživatele a/nebo systému,
- **přidělování prostředků systému** uživatelům nebo aplikacím. Toto může být realizováno na úrovni přidělení prostředku (procesor, paměť, kanál pro zápis nebo čtení údajů) anebo času na jeho používání. Aktuální stav procesoru pro právě zpracovaný proces se „odloží“, zpracuje se



nový proces nebo jeho část a procesor pokračuje po načítání odložených údajů v původním procesu od místa, kde byla jeho činnost přerušena.

- **řízení přístupu k souborům** se využívá v operačních systémech, které umožňují definovat pro daný soubor a konkrétního uživatele právo na čtení, změnu souboru nebo vykonání programu uloženého v souboru, případně mu přístup zakázat.

- **vykonávání programů** – zavádění programů do operační paměti (spouštění) a spojování se s existujícími knihovny poskytujícími další funkce,

- **vytváření programů** na uživatelském rozhraní (editory kódu, kompilátory, ladící programy apod.)

- **diagnostiku, detekci chyb, chybové řízení a protokolování činností** – operační systém vykonává autokontrolu systému, detekuje chyby a v případě, když se mu je nepodaří odstranit, chová se podle předepsané rutiny. Stejně tak je potřeba, aby chránil systém před ztrátou údajů např. při výpadku napětí. O výkonných operacích a chybách se vedou záznamy v protokolovacích souborech.

- **komunikace s jinými systémy** (počítači) v síti při použití síťových operačních systémů.

### Dělení operačních systémů

Na operační systémy se můžeme pohlížet z více úhlů, na základě kterých je dokážeme dělit:

- **jednouživatelské** operační systémy jsou takové, ve kterých v jednom časovém okamžiku může počítači zadávat příkazy jediný uživatel. Jejich opakem jsou **víceuživatelské** operační systémy, které povolují současnou práci více uživatelům. Je samozřejmé, že uživatelé nesedí v jedné místnosti a nepřipojují se prostřednictvím klávesnic k danému počítači – víceuživatelský systém předpokládá počítačovou (případně terminálovou) síť, prostřednictvím které se do počítače přihlásí uživatelé na základě jména, hesla a systém jim přidělí výpočtové i paměťové prostředky,

- **jednouúlohové** operační systémy umožňovaly mít v jednom časovém okamžiku spuštěný jen jeden program, **víceúlohové** umožňují současný běh většího počtu programů. Tato schopnost operačních systémů se označuje jako **multitasking** (*multi*=více, *task*=úloha) a zabezpečuje se prostřednictvím přidělování prostředků i času procesoru běžícím úlohám.

Skutečné paralelní zpracování je možné jen při víceprocesorových systémech, v případě jednoprocessorových (když opomineme techniky jako např. *pipelining*) nejsou úlohy zpracované najednou, ale dojem paralelního zpracování vyvolává rychlé přepínání mezi nimi zabezpečované operačním systémem,

- systémy nepodporující práci v síti a operační systémy **síťové**, které dokážou komunikovat s počítači připojenými do počítačové sítě,

- podle dalšího kritéria rozeznáváme operační systémy **paměťově rezidentní** (pro jednoduché mikropočítače, kde je celý systém pevně umístěný v ROM) anebo **diskově orientované**, jejichž součásti jsou umístěné na diskových médiích a podle potřeby nahrávané do operační paměti,

Pro diskový operační systém je potřeba zabezpečit při startu počítače jeho zavedení do operační paměti. Na této operaci spolupracuje BIOS, který hledá operační systém na paměťových médiích v pořadí jaké má uvedené v paměti CMOS a diskové zařízení (HDD, FDD, CD a pod.), které má v zaváděcím sektoru (boot sektore) zapsané příkazy, které z něho zavedou operační systém.

Správné nastavení se obvykle nerealizuje manuálně, ale zabezpečí ho automaticky instalační program operačního systému.

- první operační systémy byly orientované **textově** a všechny činnosti se vykonávaly prostřednictvím příkazů zadávaných do příkazového řádku. Současně s vývojem operačních systémů proto byla vyvíjena uživatelská prostředí označovaná jako **nadstavby operačního systému**, které zjednodušovaly jejich používání. Primární úlohou těchto aplikací bylo

poskytnout uživatelům nástroj na správu souborů a přehled o tom, co mají uložené na svých discích a disketách. Navíc umožňovaly zadávat příkazy bez toho, aby uživatel musel znát jejich přesný tvar - většinou výběrem z menu. Zpočátku byly tyto prostředí orientované na využívání funkčních kláves, ale později začali mít grafickou podobu a jako hlavní ovládací prostředek používali myš. Odtud byl už jen krůček k vytvoření a zavedení **grafických operačních systémů**, které se ovládaly intuitivně, s údaji se manipulovalo prostřednictvím myši. Jejich prostředí se označuje jako GUI (*Graphical User Interface* – grafické uživatelské prostředí).

### Porovnání operačních systémů

V současnosti existuje několik základních operačních systémů. Mezi nejpoužívanější v našich končinách a u běžných uživatelů patří *Windows* a *Linux*. Není však na škodu disponovat také informacemi o ostatních.

#### Unix

V roce 1965 pracovali společnosti *Bell Telephone Laboratories* (divize *AT&T*) a *General Electric* na projektu, jehož cílem bylo vytvořit operační systém *Multics*. Po čase se společnost *Bell Telephone Laboratories* rozhodla od spolupráce odstoupit, protože systém se rozrostl na nepoužitelný kolos. V důsledku tohoto rozhodnutí ztratila šanci získat v krátké době vyhovující operační systém.

Jako odezvu na tento čin se zaměstnanci *K. Thompson* a *D. Ritchie* rozhodli navrhnout vlastní operační systém, který by splňoval požadavky jejich zaměstnavatele. *Ken Thompson* návrh realizoval při vytváření vývojového prostředí na počítači *PDP-7*. Toto bolo původně vytvořené v *assembleru* a až v roce 1973 kompletně přepsané do jazyka *C*, čím se zabezpečila možnost kompilace prakticky na libovolné architektuře. Během vývoje se pro systém ustálil název *Unix*, který mu už zůstal až do současnosti.

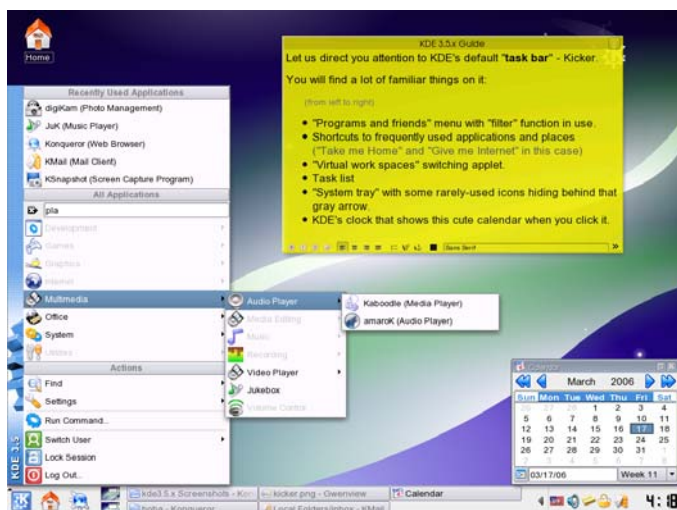
Koncem 70. let byla společnosti *AT&T* protimonopolním úřadem zakázána činnost v oblasti počítačového průmyslu, a proto se rozhodla za velmi výhodných finančních podmínek provést licenci na operační systém *Unix* na vybrané univerzity. Od tohoto momentu vývoj pokračoval ve dvou hlavních větvích:

- komerční verze *System III*, *System V* pod vedením *AT&T*, *Solaris*, *HP-UX*, *AIX*,
- akademické (volně šiřitelné) verze *BSD Unix* (*FreeBSD*, *NetBSD*, *OpenBSD*) vytvářené pod záštitou Kalifornské univerzity v Berkeley a *OpenSolaris*.

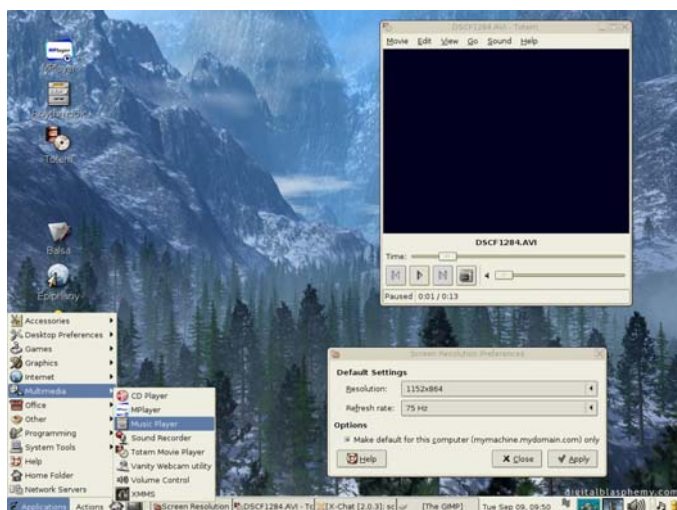
Současný *Unix* je charakterizovaný jako víceuživatelský, víceúlohový a síťový operační systém vybudovaný na třech vrstvách:

- **jádro systému** (*kernel*) komunikuje s technickými prostředky počítače a poskytuje svoje služby jiným programům
- **interpret příkazů příkazového řádku** (*shell*) vykonává příkazy vyššího programovacího jazyka určeného na komunikaci uživatele se systémem. Zabezpečuje realizaci služebních programů systému a poskytuje také množinu strukturovaných řídicích konstrukcí, pomocí kterých je možné psát skripta,
- **služební programy** představují kategorii aplikačních programů a v rámci *Unixu* se jejich počet se odhaduje na stovky.

K dispozici jsou i grafické rozhraní, ze kterých jsou nejznámější *GNOME* a *KDE*. Grafické rozhraní pracující nad systémem *Unix* potřebuje pro svoji práci rozhraní *X-Windows*, které představuje jakéhosi manažera mezi grafickým rozhraním a grafickou kartou.



Obr. Prostředí KDE



Obr. Prostředí GNOME

### Výhody:

- stabilita, bezpečnost a spolehlivost systému představují optimální kombinaci pro nasazení *Unixu* na servery a místa, kde je nevyhnutelný bezpečný a bezporuchový provoz,
- volně šiřitelný zdrojový kód při nekomerčních verzích, z čeho vyplývají nulové náklady na zakoupení,
- možnost kompilace prakticky na libovolnou hardwarovou platformu a v případě dostatečných zkušeností i úprava systému podle vlastních požadavků a potřeb.

### Nevýhody:

- na správu systému jsou vhodné značné zkušenosti, což je v případě nasazení v organizacích bez zkušeného administrátora, potřeba dobře zaplatit externí firmě.

### Linux

Pod pojmem *Linux* je skryté množství verzí operačních systémů založených na platformě *Unix*, které mají společné jádro systému – *Linux*. Toto jádro (často se používá i na označení celých operačních systémů *GNU/Linux*) bylo napsané studentem Helsinské univerzity *Linusom Torvaldsom*. První distribuce (verze) byla zveřejněná v roce 1991 a krátce na to se už na jejím vývoji podíleli tisíce nadšenců.

GNU označuje svobodný (volně šiřitelný) unixový operační systém a představuje rekurzivní zkratku: (GNU's Not Unix – GNU není Unix). GNU/GLP (General Public License) je licence umožňující kopírování, změnu a distribuci softwaru, který ji podléhá avšak s podmínkou, že i modifikovaný software bude šířený pod GNU/GPL.

Mezi neznámější distribuce Linuxu patří *Debian*, *Fedora Core*, *Knopix*, *Mandrake* (*Mandriva*), *Red Hat*, *SuSE* a *Ubuntu*.

Linux představuje operační systém se vším, co k němu patří – grafickým prostředím, aplikacemi pro práci s Internetem, kancelářskými balíky, hrami a multimediálními přehrávači. Představuje víceuživatelský, víceúlohový síťový operační systém.

Výhody i nevýhody jsou stejné jako při systémech typu *Unix*, existují komerční i nekomerční řešení, přičemž se obvykle neplatí za samotný systém, ale za jeho instalaci, nastavení a následnou podporu uživatelů.

### Mac OS

**Mac OS** (*Macintosh Operating System*) je operační systém pro počítače *Apple Macintosh*, který kombinuje kvalitní grafické prostředí se stabilitou operačních systémů *Unix*. *Mac OS* byl prvním komerčním operačním systémem s grafickým uživatelským rozhraním a mnohé v něm implementované prvky byly později přebrané dalšími operačními systémy (např. *Windows*).

Prvým verzím byl vyčítaný nedokonalý multitasking a chybovost při práci s tzv. nadstavbami (rozšířeními), které zabezpečovaly např. podporu sítí anebo připojení dalších zařízení. V současnosti je aktuální verze *Mac OS X*, která obsahuje jádro založené na *BSD* distribuci *Unixu* a grafické rozhraní *Aqua* vytvořené společností *Apple*.

### Výhody:

- přepracované grafické prostředí, stabilita.

### Nevýhody:

- v minulosti omezení na platformu *Apple Macintosh*, v současnosti podporuje už i platformu *Intel*.

### MS DOS

**MS DOS** (*Microsoft Disk Operating System*) je diskovým operačním systémem určeným pro počítače IBM PC kompatibilní. Byl vyvinutý firmou *Microsoft* na základě objednávky firmy *IBM*, která potřebovala základní programové vybavení pro připravovaný model PC.

Jde o textový, jednoprocessorový, jednouživatelský a jednoúlohový operační systém. Je tvořen pouze trojicí souborů *msdos.sys* (jádro), *io.sys* (odstraňuje chyby BIOSu a obsluhuje periferní zařízení) a *command.com* (interpret příkazů zadávaných do příkazového řádku).

```
19.12.2005 23:52 <DIR> KPCMS
04.05.2007 18:19 <DIR> obrázky
21.06.2007 17:07 13 030 PDOXUSRS.MET
11.07.2007 11:17 <DIR> Program Files
11.08.2007 15:28 <DIR> TEMP
18.04.2007 15:38 <DIR> UMSK
11.08.2007 15:19 9 U0.log
30.06.2005 14:18 <DIR> wincmd
18.06.2006 13:03 <DIR> wincmd2
18.07.2007 19:53 <DIR> WINNT
22.05.2006 14:35 600 winscp.RND
28.03.2007 21:47 <DIR> www
6 souborů 236 645 975 bajtů
Adresářů: 15 Volných bajtů: 306 302 976

C:\>chkdsk
Systém souborů je typu NTFS.
UPOZORNĚNÍ! Nebyl zadán parametr F.
Nástroj CHKDSK proběhne v režimu jen pro čtení.
Program CHKDSK ověřuje soubory (fáze 1 z 3)...
Ověření souboru dokončeno.
Program CHKDSK ověřuje rejstříky (fáze 2 z 3)...
Dokončeno 4 .
```

Obr. Vzhled MS DOS

*MS DOS* se vyšplhal od verze 1.0 až po verzi 6.22, když na jeho místo postupně přišel operační systém **Microsoft Windows 95**.

**Výhody:**

- funkčnost a rychlost i na nevykonných strojích,
- jednoduchost a v době největší slávy obrovské rozšíření.

**Nevýhody:**

- textové prostředí,
- nemožnost provozování většího počtu programů současně,
- neefektivní práce s operační pamětí nad 640 kB.

**Ostatní operační systémy**

**CP/M** – historický operační systém určený pro domácí počítače s procesorem *Z80*, který byl orientovaný diskově (přesněji disketově) a díky tomu se stal inspirací pro mnohé další operační systémy, zejména *MS DOS*.

**Palm OS** – operační systém používaný v handheldech typu *Palm*.

**Symbian OS, Microsoft Windows Mobile Edition** – operační systémy používané v některých typech mobilních telefonů.

**OS/2** - operační systém, který se začal vyvíjet ve spolupráci *IBM* a *Microsoft* v roce 1986 jako náhrada systému *MS DOS*. *Microsoft* ho však po úspěchu svého systému *Windows* přestal od roku 1990 podporovat, *IBM* vývoj a podporu ukončila v roce 1998.

**Windows**

Období, kdy osobní počítače ovládal *MS DOS* se svým příkazovým řádkem, skončilo na začátku 90-tých let. Nadstavby stárnoucího operačního systému *DOS Shell* a *Norton Commander* nahradil operační systém *Microsoft Windows* (první verze byla uvolněná v roce 1985).

První skutečně rozšířenou a populární verzí byl *Windows 3.0* (1990), který však nebyl plnokrevním operačním systémem, ale opět jen grafickou nádstavbou *MS DOS*, určenou pro komfortnější a univerzálnější ovládání počítače a aplikací. Navzdory tomu naznačil cestu, po které se v dalších letech ubíraly stále novější a novější verze tohoto operačního systému.

Vzhledem k tomu, že právě operační systém *Windows* se v současnosti používá nejčastěji, budeme se mu věnovat podrobně a pokusíme se na něm prezentovat také další charakteristiky operačních systémů.

Prvním operačním systémem **Windows** v dnešní podobě byla verze **95**. Vzhledově je téměř totožná se svými následovníky, instalace však zabrala podstatně méně místa a měla značně nižší nároky na hardware. Současně s ní se na veřejnost dostala i verze **Windows NT 4.0**, jejichž design byl sice velmi podobný, ale jádro bylo v paměti oddělené od spouštěných aplikací, díky čemuž nedocházelo k tolika kolizím a haváriím systému jako u *Windows 95*. Důraz se kladl na bezpečnost údajů (souborový systém *NTFS*) a spolehlivost systému. *Windows NT* byl náročnější na hardware, ale při kvalitních sestavách podával podstatně lepší výkony než *Windows 95*.

Následovníkem *Windows 95* se stal **Windows 98**, který měl kromě vnitřních vylepšení zabudovanou značnou podporu Internetu. Spojením obou operačních systémů (*NT* a *98*) vznikla verze *2000* a současně s ní se na trh dostala také verze *Windows 98 – Milénium*, které však komerční prostředí nepřijalo.

**Windows 2000** byl k dispozici ve třech verzích – dvě byly určeny pro práci na serverech (*Windows 2000 Server* a *Windows 2000 Advanced Server*), jedna pro pracovní stanice (*Windows 2000 Professional*).

Následovníkem verze pro pracovní stanice se stala verze **Windows XP** (ve verzi *Professional* a odlehčené *Home*), pro servery je určený **Windows 2003 Server** orientovaný na týmovou a síťovou spolupráci.

*Windows XP Home* se později vyvinul do verze **Media Center Edition**, která je určena pro domácí multimediální počítače typu all-in-one sloužící jako systémy domácí zábavy (TV, DVD, rádio, CD, fotografie).

V současnosti je aktuálním operačním systémem verze **Windows Vista**, která je ve verzích *Ultimate*, *Home Premium*, *Home Basic*, *Business* a *Enterprise* určena pro nasazení na pracovních stanicích.

Ovládání *Windows* spočívá v ovládání grafického uživatelského rozhraní (*GUI – Graphical User Interface*), které zabezpečuje intuitivní a lehce pochopitelnou komunikaci uživatelů a operačního systému.

Operační systémy *Windows* je možné popsat z uživatelského hlediska následovnými charakteristikami, přičemž jako východisko jsme zvolili *Windows XP*:

- **grafické prostředí (GUI)** – v prvních operačních systémech od *Microsoftu* bylo potřeba znát k ovládání počítače několik desítek příkazů a pracovalo se obvykle v textovém režimu. Operační systém *Windows* tyto příkazy skryl za klikání myši, ukazování na ikony a výběr z položek menu,

- **intuitivní ovládání** spočívá v manipulaci s myši, jejím ukazováním a klikáním na objekty systému. Každý program i soubor s údaji má svůj obrázek (ikonu), který obvykle na první pohled umožňuje určit jeho funkci (např. štětec s obrázkou – kreslicí program, pero s poznámkovým blokem - textový editor, kalkulačka – kalkulačka atd.). Ovládání je tím pádem jednoduché na paměť i zručnost.

Pracovní plochu si může každý uživatel upravit „podle svého obrazu“. Může na ni umístit často používané programy, soubory, dokumenty a vše ostatní odsunout do pozadí a ponechat nezobrazené. Díky tomu je systém přehledný a nezkušený uživatel se nemusí zabírat soubory, které pro něj nemají význam (anebo je nezná). S intuitivním ovládáním souvisí i možnost používat údaje z jednoho programu v jiném (např. vložit obrázek do textu), která se označuje jako **OLE (Object Linking and Embedding)**.

- standardizovaný **stejný vzhled, ovládání a základní funkce** všech programů. 99 % programů běžících pod *Windows* má stejný vzhled i některé položky menu (ukládání na disk, otvírání souborů, ukončení) a díky této vlastnosti není třeba se učit u nového programu vše od začátku, ale stačí všimnout si jen věcí, které jsou nové a pro které se ho vyplatí používat. Z této filozofie se odvíjí i **univerzální nastavování** – v případě, že změním např. barvy prostředí, projeví se změna ve všech programech; v případě, že připojíme k počítači novou tiskárnu a nastavíme ji jednou, není třeba dělat změny v každém dalším programu, ze kterého budeme tisknout.

- podpora **multitaskingu** – *Windows* umožňuje současný běh více úloh a/nebo procesů. Pokud je k dispozici procesor s větším počtem jader nebo s podporou hyperthreadingu, dokáže je naplno využít.

- v případě nedostatku operační paměti umožňuje systém využít diskový prostor jako **virtuální paměť** a právě nepoužívaný obsah operační paměti na něj na určitou dobu odložit. Tento proces označujeme jako **swapování**.

- *Windows* je systém podporující **práci většího počtu uživatelů**. Správce systému dokáže pro další uživatele vytvořit samostatné účty, které mohou a nemusí být navzájem viditelné, umožní jim vytvořit vlastní prostředí (např. vlastní pracovní plochu, menu apod.).

V případě potřeby dokáže omezit nebo zakázat přístup k systémovým souborům a zabezpečit tak systém vůči **chybám nezkušeného uživatele**, znemožnit nebo omezit instalaci nových



a spuštění existujících programů. Kolize a chyby systém obvykle řeší sám – ukončením práce s problematickým programem.

- **bezpečnost** je kritickým bodem všech doposud vytvořených operačních systémů (zejména od *Microsoftu*). Hlavním problémem, ke kterému může v případě přelomení ochrany dojít, je ovládnutí počítače „zvenka“ (např. přes Internet) jiným uživatelem. V kombinaci s občasným chybným kódem (jako např. přetečení zásobníků či datových oblastí) a hlavně s obrovskou popularitou a enormním množstvím uživatelů, se systémy *Windows* stávají úspěšnými terči různých počítačových červů a virů. *Microsoft* prostřednictvím služby *Windows Update* umožňuje zabezpečit automatické stahování oprav (záplat), které obvykle řeší chyby a bezpečnostní nedostatky.

Závěrem je možno říci, že nejnovější verze *Windows* představují víceuživatelský, víceúlohový a síťový operační systém (u nižších verzí tyto vlastnosti často pokulhávaly).

### **Souborový systém**

Úlohou operačního systému je v první řadě zabezpečit uživateli dostatečně flexibilní prostředí pro práci s údaji. Doposud jsme o nich hovořili jen ve velmi všeobecné a abstraktní rovině. Je samozřejmě nesmysl, aby uživatel, který chce na disk uložit napsaný text, určoval část paměti, ze které se má text vybrat a sektor či stopu na disku, kam se má pro další zpracování uložit. Tuto úlohu zvládly už první operační systémy.

Údaje v počítači (přesněji na pevném disku i když disketa, *flash-disk*, CD anebo DVD jsou analogií) musí být organizované na takové úrovni, aby uživatele co nejméně zatěžovaly a byly k dispozici vždy v té podobě, v jaké byly uloženy. Operační systém údaje ukládá do souborů.

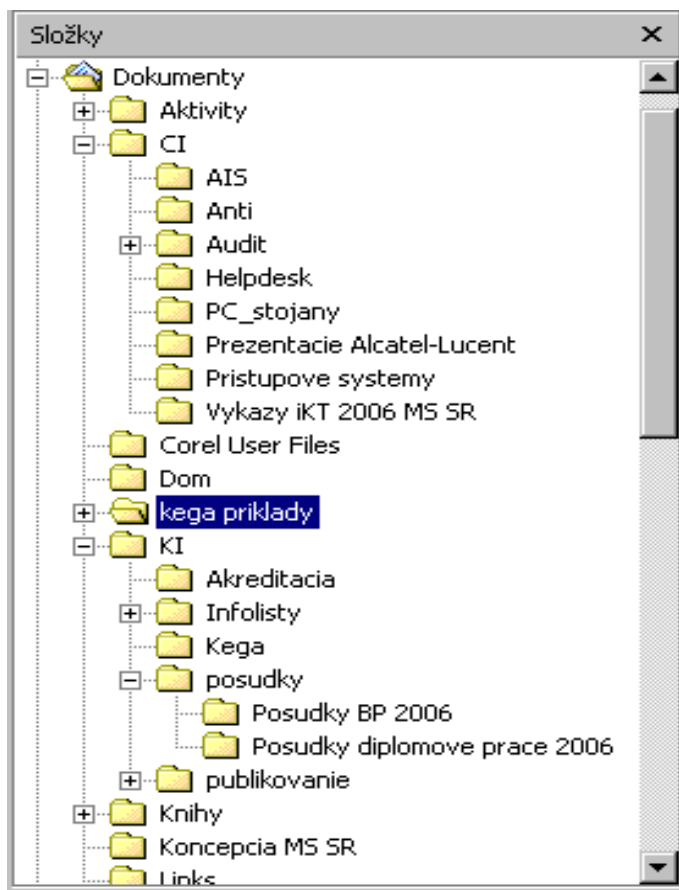
**Soubor** je množina údajů představující kompaktní celek. Údaje v souboru jsou obvykle smysluplné buď pro uživatele, anebo pro počítač. Můžeme si pod nimi představit např. list, fotografii anebo tuto knihu (také to byl jen soubor, který se skládal z textu a obrázků). Souborem je i textový editor, přehrávač videa či zvuku a s přimhouřením oka můžeme i operační systém považovat za soubor, který pro svoji činnost využívá podporu dalších souborů (knihoven, logovacích a odkládacích souborů atd.).

Každý soubor má svoje jméno a na základě něho ho dokáže operační systém jednoznačně identifikovat a prostřednictvím tabulky souborového systému (*FAT* či *NTFS*) ve spleti stop a sektorů najít.

V každém počítači se na pevném disku nachází značné množství souborů. Aby byl na disku přehled a pořádek, sdružují se soubory se stejnými charakteristikami (např. texty, obrázky) do celků – adresářů.

**Adresář** (*složka*, *folder*) představuje prostor, ve kterém je několik souborů uložených pohromadě na základě společného znaku anebo jen podle libovůle uživatele. Adresář může obsahovat i další adresáře anebo může být prázdný.

Rozdíl mezi adresáři a soubory je ten, že soubor obsahuje konkrétní údaje, adresář má za úkol zpřehlednit jejich organizaci. Komplex adresářů a souborů na paměťovém zařízení má logickou stromovou strukturu, ze které je na první pohled zřejmé co kam patří.



Obr. Hierarchická stromová struktura na pevném disku

Operace se soubory i adresáři jsou zabezpečované operačním systémem a zabezpečují **vytvoření, odstranění, změnu názvu a změnu obsahu**. Soubor, se kterým se právě pracuje, označujeme jako otevřený a v tomto stavu obvykle není přístupný na zpracování dalším uživatelům či programům. Název souboru může mít v operačních systémech *Windows* od verze 95 délku až 255 znaků.

Každý slušnější operační systém nabízí i **vyhledávání** souborů na základě jména, typu, velikosti a ostatních vlastností (viz níže). V případě standardně podporovaných souborů dokáže operační systém prohledávat i jejich obsah a najít soubory, které v sobě obsahují zadaný text.

Na to, abychom skutečně mohli pracovat se soubory a využívat adresáře, potřebujeme při prvním zapojení pevného disku do počítače vykonat jeho rozdělení na logické disky a ty potom naformátovat (viz *Formátování*). Přednastavený souborový systém pro *Windows XP* je *NTFS*, ale je možno použít i *FAT* (např. *FAT32*).

Každý existující soubor anebo adresář reprezentuje v grafickém operačním systému malý obrázek nazývaný **ikona**.

Má svoje vlastnosti, které se příležitostně prezentují v různých zobrazeních. Pokud chceme zobrazit komplexní informace o příslušném objektu, můžeme je získat prostřednictvím kontextového menu.

V případě použití souborového systému *NTFS* máme při údajových souborech (programy a adresáře mají vlastnosti téměř identické) kromě názvu souboru k dispozici informace o jeho umístění, velikosti, časových údajích (datum a čas vytvoření, poslední úpravy a případného otevření), údaje o vlastníkovi a přístupových právech. Navíc můžeme každému souboru určit atributy, ze kterých potom vyplývá jeho chování vůči uživateli:

- **jen na čtení** (*read-only*) – soubor, který má nastavenou tuto vlastnost je možné si prohlížet, ale pokud se v něm vykonají úpravy, není možno změny uložit do původního souboru. Atribut mají nastavený obvykle soubory, pro které není vhodné, aby je běžný uživatel měnil. Soubory i adresáře, které jsou umístěné na médiích neumožňují ukládání standardním způsobem (CD, DVD),
- **skrytý** (*hidden*) určuje, zda je adresář anebo soubor viditelný. Pokud má nastavený tento atribut, běžný uživatel s vypnutým zobrazováním skrytých souborů ho v systému neuvidí. Tím se chrání před modifikací a náhodným vymazáním zejména systémové údaje. V některých operačních systémech může být tato charakteristika doplněna i dalším atributem – systémový,
- **přípravený k archivaci** (*archive*) je vedlejší atribut využívaný některými aplikacemi při zálohování - identifikuje soubory, které se mají zálohovat anebo které byly zálohované.

Jedna z definic souboru hovoří, že jeho název se skládá ze jména a koncovky, které jsou odděleny tečkou (např. *muj\_text.txt*, *muj\_list.doc*, *tabulka.xls* apod.) – název hovoří o obsahu, koncovka o typu souboru (text, obrázek atd.). Systémy *Windows* takové zobrazování názvu potlačují a koncovku nahrazují ikonou, která se určuje podle programu, se kterým je soubor **asociovaný** (propojený). Na základě koncovky je souboru přiřazený program, který se při pokusu o jeho otevření spustí a umožní ho prohlížet anebo upravovat. Asociovaný program se obvykle také zobrazuje ve vlastnostech souboru.

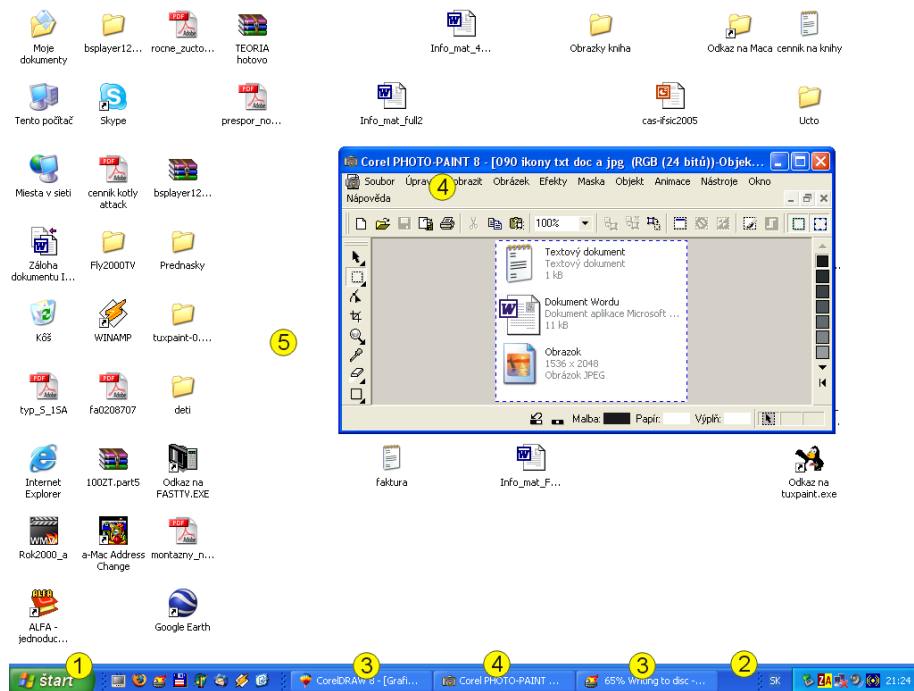
*Připojení koncovky a programu předpokládá registraci příslušné koncovky v systému a vykonávají ji obvykle instalační programy, pomocí kterých "vkládáme" programy do systému.*

*Koncovka, resp. částí názvu oddělených tečkami může být i víc. Pro asociování s programem slouží poslední, kterou často využívají počítačové viry a červy na svoje zamaskování.*

*Např. soubor „obrazek.jpg.exe“ má při standardním nastavení systému *Windows* koncovku „exe“ skrytou a uživatel vidí z názvu jen „obrazek.jpg“. Koncovka „exe“ reprezentuje aplikaci, která se po otevření spustí a může vykonat škodlivý kód.*

### **Objekty a nastavení**

Pracovní plocha představuje výchozí prostředí pro práci se systémem. Obsahuje několik základních ikon a podle typu uživatele mnoho anebo žádné ikony souborů a adresářů. Pruh v dolní části, na kterém je umístěné **tlačítko Start**, se nazývá **panel úloh** (někdy *hlavní panel*).



- 1 – tlačítko Start
- 2 – panel úloh
- 3 – minimalizovaná okna aplikace na panelu úloh
- 4 – aplikace na panelu úloh se zobrazeným oknem
- 5 – samotná pracovní plocha s ikonami

Obr. Pracovní plocha ne příliš pořádkumilovného uživatele

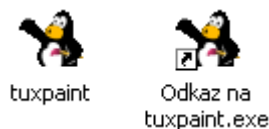
Pracovní plocha soustřeďuje (měla by soustřeďovat) objekty, s kterými pracujeme nejčastěji. Její obsah si vytváří a přizpůsobuje uživatel na základě svých potřeb a smyslu pro pořádek. Vlastnosti objektů a jejich změnu můžeme v rámci celého systému realizovat prostřednictvím kontextového menu, které standardně jako poslední položku obsahuje *Vlastnosti*. Ikony na pracovní ploše obvykle reprezentují:

- **údajové soubory**, ve kterých jsou uloženy údaje. Nejčastěji jde o různé texty, obrázky anebo jednoduchá data, s kterými uživatel nejčastěji pracuje.
- **adresáře**, které mohou obsahovat soubory s údaji anebo další adresáře. Pokud chce mít uživatel na ploše umístěno více údajů, pomohou mu je uklidit a vytvořit v nich určitou hierarchickou strukturu.
- **koš** slouží k uchování odstraněných souborů. Pokud není nastavený jinak, soubor (anebo adresář) se při vymazání přemístí do *Koše*, ve kterém čeká na jeho vysypání. Takto vymazané soubory, samozřejmě, místo na disku při svém odstranění neuvolní, změní se jen jejich umístění. Pokud je budeme chtít později opět používat, můžeme je z *Koše* jednoduše vytáhnout – obnovit. V případě, že obsah *Koše* přesahuje nastavenou diskovou kapacitu (standardně 10%), natrvalo se z něho odstraní nejstarší soubory. Funkce pro vysypání *Koše* natrvalo odstraní celý jeho obsah a znepřístupní vymazané soubory různým slídlům.
- **Dokumenty** představují speciální adresář, který nabízí svůj prostor automaticky při ukládání nových anebo otvírání existujících souborů z nejrůznějších aplikací. Měl by soustřeďovat všechny dokumenty, se kterými uživatel pracuje. Pokud je v systému definováno více uživatelů, každý z nich má samostatný adresář a jeho obsah je standardně navzájem neviditelný.
- **Tento počítač** představuje odrazový můstek, který zprostředkovává přístup k údajům, které nemáme uloženy na pracovní ploše ani v adresáři s dokumenty. Standardně jde o záznam

pevných disků a vyměnitelných zařízení (disketa, CD, *flash-disk*), které nám po kliknutí nabízí svůj obsah a dovolí se v něm pohybovat a přehrávat. V případě zobrazení informací o počítači (přes *Vlastnosti* v kontextovém menu) získáváme údaje o verzi operačního systému, uživateli a hardwaru počítače.

- **programy** se na pracovní ploše vyskytují poměrně zřídka, většinou jsou umístěné v adresáři *Program Files* v kořenovém adresáři pevného disku. Je však velmi nepohodlné a zdlouhavé absolvovat vždy kompletní cestu k programu a hledat v spletné struktuře menu či adresářů, proto *Windows* kromě **pravých ikon**, za kterými se skrývá konkrétní program anebo soubor (když ikonu vymažeme, vymaže se i soubor, který reprezentuje - běžné vymazání) umožňuje vytvářet i odkazy. **Odkaz** (zástupce) představuje jen jakéhosi ukazatele, který si říká: “*Když jsem uživatel klikni, je třeba spustit ten a ten program, případně otevřít ten a ten soubor, či dokonce ten a ten disk.*” Jakmile vymažeme odkaz, údajům se nic nestane – s jeho ikonou se ztratí jen odkaz (*link*) na objekt.

Odkaz od pravé ikony můžeme odlišit dle malé šipky vlevo dole a můžeme ho vytvořit pro libovolný objekt (program, soubor s údaji, adresář, disk atd.). Z lehce pochopitelných bezpečnostních důvodů se na pracovní ploše častěji používají odkazy než samotné pravé ikony.



Obr. Pravá ikona a odkaz

- **Místa v síti** představují bránu k místům, údajům a hardwarovým zařízením (např. tiskárny), které jsou umístěné v jiných počítačích připojených k aktuálnímu prostřednictvím počítačové sítě (viz dále).

- **Internet Explorer** je program, který umožňuje využívat služby zejména celosvětové sítě Internet (setkáme se s ním později).

- **panel úloh** představuje na pracovní ploše jedinou jistou a na první pohled neměnnou složku. Jeho hlavním prvkem je **tlačítko Start**, které zobrazuje hlavní menu systému *Windows* a dává k dispozici nastavení, programy, funkce a ostatní objekty operačního systému.

*Panel úloh* obsahuje i tlačítka spuštěných programů, prostřednictvím kterých je se možno mezi programy přepínat (přenášet je do popředí). V pravé části jsou zobrazené hodiny, indikátor klávesnice, hlasitosti a případných dalších nastavení. Podle nastavení může zobrazovat často používané aplikace v panelu s nástroji (např. panel pro rychlé spuštění) umístěnými vedle tlačítka *Start*.

Samostatným objektem celého komplexu je i samotná **pracovní plocha**. Má svoje vlastnosti a nastavení, které může uživatel v případě potřeby i požadavků měnit – dokáže uspořádat anebo přidat nové ikony, zobrazit anebo skrýt některé objekty (vyjmenované výše), změnit pozadí, nastavit šetřič obrazovky anebo barvy systému. Všechny tyto parametry je možno si prohlížet anebo měnit prostřednictvím položky *Vlastnosti* v kontextovém menu pracovní plochy:

**Motivy** dovolují nastavit motiv pracovní plochy (a celého systému). Jde vlastně o nastavení vzhledu oken, ikon, fontů, barev, kurzoru myši atd.

**Pracovní plocha** dovoluje nastavit vlastnosti pozadí pracovní plochy a určit ikony, které se na ní budou zobrazovat.

**Šetřič obrazovky** nastavuje vlastnosti pro šetření obrazovky. Šetřič obrazovky je program, který se v případě nečinnosti stará o změnu obsahu obrazovky, anebo (podle autorů *Windows*) skrývá informace na monitoru v době nečinnosti před nepovolanými očima. Funkce umožňuje nastavit i dobu nečinnosti, po kterou mají monitor nebo pevný disk přejít do šetřicího režimu.

*Když s monitorem dlouho nepracujete, zůstávají na stejném místě vysvícené stejné tečky a obrazovka se tím unavuje - vybíjí. Nedávno se stalo, že kolega odešel z práce a zapomněl vypnout LCD monitor, pro který neměl nastaven žádný šetřič. Ráno se marně pokoušel o seriózní práci – neustále viděl na monitoru „vypálený“ obraz, který bez změny celou noc neúměrně zatěžoval jednotlivé body. Naštěstí sehnal software, který LCD krystaly dostatečně „rozcvičil“ a vrátil monitoru původní parametry.*

**Nastavení pracovní plochy** umožňuje určit rozlišení (rozměry obrazovky), počet používaných barev a velikost písma celého systému.

Pracovní plocha stejně jako i některé další objekty operačního systému umožňuje změnit nastavení specifickým způsobem. Sdružujícím místem, na kterém jsou shromážděna všechna nastavení, které je možno v systému realizovat je v operačních systémech typu *Windows* **Ovládací panel**. Možnosti nastavení můžeme rozdělit do většího počtu kategorií, což autoři ve verzi XP také skutečně udělali:

- **Vzhled a motivy** umožňují měnit parametry obrazovky a pracovní plochy, nastavit vlastnosti adresářů a manipulovat (přidat/odstranit) v systému s fonty (podrobněji viz *Textový procesor*).

- **Možnosti data, času a jazykového nastavení** představují položku, ve které nejvýznamnější je možnost definovat pro systém *Místní a jazykové nastavení*. Ty určují prostředí, způsob psaní čísel (desetinná tečka, čárka), menu, času, data a mají vliv na mnohé programy pracující pod *Windows*.

Důležitou je i možnost přidávání jazyků, které nám poskytnou možnost přidat do systému další jazyk a k němu přiřadit příslušnou klávesnici. Díky tomu můžeme bez speciálních doplňků používat znaky typické pro ten který jazyk (azbuka, zavináč „@“ na anglické klávesnici a znaky s diakritikou na české klávesnici).

*Běžný uživatel disponuje minimálně českou a anglickou klávesnicí, mezi kterými se dokáže přepínat prostřednictvím indikátoru zobrazeného v pravé části panelu úloh.*

- **Tiskárny a jiný hardware** dovoluje přidávat do systému tiskárny, měnit jejich nastavení a v případě potřeby je ze systému i odstranit. Ve snaze dosáhnout maximálního výkonu a využít všechny dostupné vlastnosti tiskárny existuje pro každý typ tiskárny úzce specializovaný ovladač, který zprostředkovává komunikaci mezi počítačem a tiskárnou. Na to, abychom dokázali s tiskárnou komunikovat bez chyb a zbytečných problémů, musíme ji při prvním použití na daném počítači nainstalovat („přidat do systému“).

Mezi další zařízení, kterým můžeme na tomto místě nastavovat parametry patří: klávesnice, myš, hrací zařízení, modem a telefon, skenery a fotoaparáty. Nastavení zvukových zařízení má na starosti položka *Zvuky, řeč a zvukové zařízení*, která je v ovládacím panelu uvedená samostatně.

Systém při každém spuštění zkontroluje, zda mu náhodou nepřibylo nové zařízení. Pokud nějaké najde, zobrazí informaci v pravém dolním rohu a pokusí se ho instalovat. Jakmile



instalace dopadne úspěšně, zařízení můžete začít používat, pokud ne, buď jste vyzvaný na zasunutí média s ovladači, anebo se zařízení deaktivuje.

Seznam všech instalovaných zařízení máme k dispozici v části **Výkon a údržba**. Tato skupina je však určena pokročilejším uživatelům, protože některé změny mohou mít vážný vliv na činnost počítače jako celku. Umožňuje manipulovat s instalovanými hardwarovými zařízeními (součástmi počítače), měnit jim ovladače a konfigurovat systémové služby operačního systému.

Součástí této sekce je možnost naplánovat spuštění prakticky libovolné aplikace anebo činnosti prostřednictvím části *Plánované úlohy*. Můžeme ji využít např. na pravidelné spouštění antivirového programu, programu na zálohování údajů, anebo dokonce i na vypnutí počítače v plánovaném čase.

**Sít'ové a internetové připojení** nastavují chování a kontrolu počítače při práci se sítí a Internetem (podrobněji viz dále).

**Uživatelská konta** představují položku typickou pro sít'ové a víceuživatelské systémy. Jsou tu k dispozici prostředky na manipulaci s uživateli a jejich účty (konty). Podle zařazení mezi privilegované nebo hostující, potom může uživatel pracovat buď s celým počítačem, anebo jen se zpřístupněnými částmi (adresáři, hardwarovými zařízeními atd.). Do systému se uživatel dostává prostřednictvím přihlašovacího jména a hesla.

Nejvýše postavenému uživateli (se všemi právy) říkáme správce, administrátor, superuživatel nebo supervisor. Ten může vytvářet konta novým uživatelům nebo rušit či měnit parametry existujícím.

Skupina **Zjednodušení ovládání** obsahuje nastavení umožňující využívat systém i hendikepovaným uživatelům – dokáže změnit kontrast prostředí, zvětšit výřez obrazovky, upravit práci s klávesnicí anebo kurzorem myši.

Systém *Windows* je jen operační systém. Jako takový neobsahuje žádné profesionální programy, jen několik velmi jednoduchých aplikací. Jestliže chceme počítač (a tím i systém) naplno využívat, potřebujeme do něho vložit další aplikace.

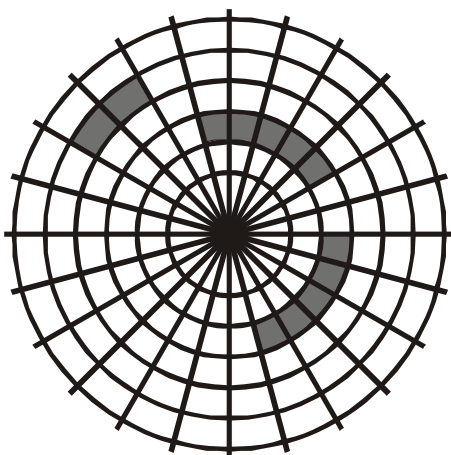
Zkopírování programu, jeho přenesení do jiného počítače a bezproblémové spuštění je sice v některých operačních systémech přirozenou záležitostí, *Windows* však k nim nepatří. Do tohoto operačního systému je nutné většinu programů **instalovat**. Instalaci realizuje potřebné nastavení programu podle nastavení operačního systému (případně nastaví operační systém podle požadavků instalovaného programu), zapíše je do speciálních souborů označovaných jako **registry**, upraví menu tlačítka *Start* a případně si vyžádá restart počítače. Celý tento proces se realizuje automaticky po vložení CD, případně spuštěním programu často nazývaného *setup* anebo *install*.

Položka ovládacího panelu **Přidání anebo odstranění programů** má na starosti zprávu nainstalovaných programů a je součástí *Windows*. Dává k dispozici jejich seznam a frekvenci používání, případně možnost jejich odinstalování (některé programy pro tento účel po své instalaci přidají samostatnou položku do menu tlačítka *Start*). Funkce přidání programu prostřednictvím této položky je už spíše přežitkem než praktickým řešením.

### Nejpoužívanější systémové nástroje

#### *Defragmentace*

Údaje jsou na disku uloženy v souborech, přičemž při jejich ukládání dochází k jevu označovanému jako **fragmentace**. Vzniká zejména v důsledku mazání souborů, které po sobě zanechávají volné klastry. Ty se systém snaží později využívat a zaplnit údaji nově vznikajících souborů. Protože nové soubory obvykle nemají stejnou velikost jako odstraněné a nezaplňují uvolněné místo přesně, systém je nucen rozdělit je na více částí a uložit na různých místech paměťového média.



Obr. Fragmentovaný soubor

Fragmentace nepříznivě ovlivňuje jak rychlost zápisu a čtení údajů, tak i celkovou kapacitu, která při vyšším stupni fragmentace při stejném množství údajů klesá. Fragmentaci není možné zabránit, je však vhodné minimalizovat ji používáním aplikací vykonávajících **defragmentaci**, která spočívá v přesouvání jednotlivých částí souborů tak, aby byly uloženy v za sebou jdoucích klastrech. V systému *Windows* je k dispozici v podobě nástroje, který nejprve analyzuje obsah disku a až potom na základě výsledku nabídne možnost „uklizení“.

#### **ScanDisk**

*ScanDisk* je nástroj určený na kontrolu obsahu a povrchu disku. Jestliže vypneme počítač nekorektním způsobem (například vypínačem), může se stát, že některé soubory zůstanou neukončené (začalo se do nich ukládat, ale neobsahují značku konce souboru). Ty potom sice na disku existují, ale nemůžeme se k nim dostat, protože systém je nezobrazuje, případně jim přisoudí nesprávnou velikost.

Z takových údajů dokáže *ScanDisk* vytvořit soubory obsahující část, která se stihla uložit, anebo neúplné údaje vymazat. V případě požadavku je schopný zkontrolovat i spolehlivost magnetické vrstvy. Přechází postupně po celém povrchu pevného disku anebo jiného paměťového zařízení, a když najde část, ze které není možno číst, pokusí se ji obnovit. Když to nevyjde, označí ji jako špatnou (*bad*), aby se předešlo ukládání údajů na poškozená místa. *ScanDisk* je možno spustit manuálně, nebo se spustí automaticky při startu počítače, pokud usoudí, že je to potřebné.

#### **Zálohování**

Operační systémy standardně disponují nástroji na zálohování. Jejich opodstatněnost dokáže posoudit až ten uživatel, který např. při hardwarové chybě přijde o jedinečné a nikde jinde uložené údaje. *Windows* disponuje nástrojem umožňujícím zálohování celých disků nebo jen vybraných adresářů či souborů. Ukládat můžeme vždy kompletní obsah anebo jen soubory, které se od posledního zálohování změnily. Možno je ukládat na disketu, disk, páskovou jednotku anebo jiný připojený počítač. Stejně tak je vhodné zabezpečit spuštění funkce zálohování pravidelně.

#### **Windows Update**

*Windows Update* je služba tvůrců (a prodejců) systému uživatelům. Umožňuje aktualizovat systém tak, aby se odstranily chyby, které v něm byly zjištěny během provozu. Většinu z nich běžný uživatel nemá šanci odhalit ani upozorovat, mohou se však stát dírou, přes kterou do systému pronikne potenciální útočník anebo vir (podrobněji v kapitole *Počítačové sítě*). Pokud je počítač permanentně připojený k Internetu, doporučujeme z bezpečnostních důvodů tuto službu nastavit a aktivovat.



## 2. POČÍTAČOVÉ SÍTĚ

Množství informací, které se denně prohánějí po telefonních kabelech, elektronickou nebo listovou poštou způsobilo, že jeden člověk je jednoduše nestíhá sledovat. Nedokáže nejen zpracovat a zapsat, ale ani vnímat kvanta údajů, které na něho ze všech stran útočí. A co nedokáže jeden člověk, nedokáže ani jeho počítač, proto se stále častěji setkáváme s **týmovým** řešením problémů a úloh. Kvůli přístupu nejen ke svým, ale i ke kolegovým údajům se počítače navzájem spojují.

Pojem **počítačová síť** představuje všechny hardwarové (počítače, propojující kabely a zařízení) i softwarové (programy, pracující na základě standardizovaných protokolů) technické prostředky, které zabezpečují spojení a výměnu informací mezi počítači. Umožňují uživatelům komunikovat a sdílet hardwarové, softwarové a údajové zdroje.

Propojení počítačů do sítě přináší množství výhod:

- asi nejdůležitější je možnost **sdílení údajů** a fakt, že jak je změníme, mají aktuální verzi okamžitě k dispozici všichni ostatní uživatelé bez toho, aby je bylo potřebné změněné údaje manuálně mezi počítači přenášet nebo kopírovat. Tuto filozofii využívají všechny databázové a informační systémy – uživatelé na různých počítačích pracují s údaji, které jsou umístěné na společném serveru.

- je možné **sdílet hardware** připojený k jinému počítači. Nejčastěji se sdílí tiskárna a disková kapacita. Pokud máme tiskárnu připojenou k některému počítači v síti, podmínkou tisku je, aby byl zapnutý. V případě, že tiskárna je do sítě připojena samostatně (prostřednictvím zabudovaného nebo externího tiskového serveru) můžeme na ni tisknout přímo. Sdílení paměťových zařízení umožňuje v případě nedostatku např. diskové kapacity na jednom počítači uložit údaje na pevný disk jiného počítače.

- umožňuje připojeným uživatelům **komunikovat** – vyměňovat zprávy prostřednictvím elektronické pošty anebo prostřednictvím aplikací umožňujících okamžité zobrazování zpráv na počítači adresáta,

- **monitorování činnosti a vzdálená správa** připojených počítačů je využitelná ve výuce (učitel sleduje činnost žáků), při odhalování poruch (počítač, který nekomunikuje, má zřejmě problém), ve výrobním procesu (možnost nastavení změn na vzdáleném počítači na základě informací získaných monitorováním) apod.

- specifickou výhodou zvláště pro mohutné systémy jako školské počítačové sítě je možnost **sdílení výkonu** tak, že úlohy vyžadující vysoký výkon se rozdělí na částečné, které potom řeší jednotlivé počítače. **Zvýšení spolehlivosti systému** spočívá v nasazení většího počtu počítačů na zabezpečení stejného nebo téměř stejné činnosti – v případě, když jeden z počítačů vypadne, systém ho dokáže nahradit dalším např. zvýšením jeho zatížení.

### Části počítačové sítě

Počítačová síť se skládá z hardwaru, softwaru a organizačního zabezpečení.

**Hardware** zahrnuje všechny technické prostředky (počítače, tiskárny, skenery atd.). Patří sem i síťové karty a spojovací vedení zabezpečující propojení počítačů. Vedení může být teoreticky libovolně dlouhé – pro krátké spojení se používají kabely (kroucená dvojlinka, někde ještě archaický koaxiální kabel), pro delší spojení se dá použít bezdrátová, optická, resp. telefonní síť. Při vlastní realizaci se navíc používají přídatná zařízení jako rozbočovače, zesilovače signálu, modemy, atd. Přídatná zařízení a počítače nazýváme jednotně **uzly**.

Síťový **software** je programové vybavení, které ve spolupráci s hardwarem zabezpečuje jednotlivé síťové funkce. U většiny operačních systémů jsou síťové funkce součástí operačního systému, ale k dispozici jsou i mnohé další alternativy. K síťovému softwaru patří např. poštovní klient podporující komunikaci prostřednictvím emailu, diagnostické programy apod.

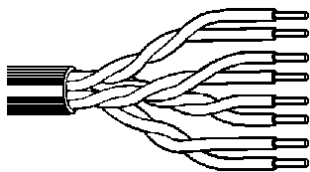
**Organizační zabezpečení** sítě je poslední a často podceňovanou součástí. Zahrnuje hlavně opatření na zajištění zprávy sítě a soubor pravidel chování uživatelů při jejich používání. Patří sem i zabezpečení funkce správce sítě, který se stará o chod a řízení sítě.

#### Hardware

Dříve než přistoupíme k dělení počítačových sítí, potřebujeme umět pojmenovat hardwarové zařízení, které využívají.

Nevyhnutelným hardwarovým prvkem je **připojovací vedení**:

- v současnosti je možnost se nejčastěji setkat s kabelem tvořeným **kroucenou dvojlinkou**. Kroucená dvojlinka představuje druh kabelu skládající se z dvojice vodičů, které jsou navzájem propletené. Oba vodiče jsou rovnocenné a přenášený signál je tím pádem vyjádřený rozdílem jejich potenciálů. Důvodem „zkroucení“ je minimalizace vysílání a přijímání rušivých signálů.



Obr. Kroucená dvojlinka

Standardně používané kabely nesou označení **UTP** (*Unshielded Twisted Pair* – nestíněná kroucená dvojlinka), ale v některých případech je potřeba vyzařování ještě více snížit – tehdy se použije **STP** (*Shielded Twisted Pair* – stíněná kroucená dvojlinka). Kompromisem mezi těmito dvěma je kabel **FTP** (*Foiled Twisted Pair* – fólií stíněná dvojlinka), která nestíní každý pár zvlášť jako *STP*, ale všechny 4 páry jako celek.

V praxi se používá kabeláž s několika páry kabelů (např. jedním při telefonním vedení na přenos hlasu anebo se čtyřmi dvojicemi v počítačových sítích), které jsou rozděleny podle vlastností do několika kategorií. V případě splnění požadavků kladených na nejvyšší kategorii dokážeme prostřednictvím kroucené dvojlinky přenášet údaje běžně do 1 Gb/s,

- zastaralou alternativou, která se používá už poměrně zřídka je **koaxiální kabel** skládající se ze dvou vodičů. Vnější vodič (*oplet*) obaluje vnitřní, po kterém se přenášejí signály. Vodiče jsou od sebe odděleny izolačním materiálem a celý kabel je zaizolovaný a zabalený v plastu. Koaxiální kabel má dobrou odolnost vůči elektromagnetickému rušení a vlivu indukovaných napětí, ale nechrání dobře proti magnetickému rušení. Jeho výhodou je hlavně jednoduché propojení pomocí konektorů. Je možné ho použít na kratší vzdálenosti, přičemž dosahuje propustnosti několika kb/s až Mb/s. Koaxiální kabel můžeme použít i na připojení k Internetu či jinému počítači prostřednictvím **kabelové televize**, kde se televizní kabel může používat současně na komunikaci i na sledování televize – tato alternativa vyžaduje navíc nainstalovaný modem,



Obr. Koaxiální kabel

- kdysi populární a nejpoužívanější spojení počítačů prostřednictvím **vytáčeného telefonního spojení** má i v současnosti své reprezentanty:

- **dial-up** představuje klasické univerzální a nejstarší připojení prostřednictvím analogové telefonní linky. Řešení je už technologicky zastaralé a překonané, stále však u nás existují místa, na kterých je jiný způsob připojení buď nemožný, anebo v porovnání s ním příliš drahý. Počítač, který chce komunikovat tímto způsobem, musí disponovat modemem, který prostřednictvím telefonního vedení komunikuje s modemem počítače „na druhé straně“.

- **ISDN** (*Integrated Services Digital Network*) představuje novější technologii používající digitální modem, která právě díky digitalizaci připojení představuje rychlejší a stabilnější spojení prostřednictvím telefonního vedení. Umožňuje současné připojení většího počtu zařízení (uvádí se 3-8), např. modem, fax a telefon, které mohou komunikovat současně s různými partnery.

- **DSL** (*Digital Subscriber Line*) do třetice využívá telefonní linku, v tomto případě na vysokorychlostní datový přenos. Nejrozšířenější formou je ADSL, pro kterou je typická asymetrická přenosová rychlost. Asymetričnost spočívá v různých hodnotách přenosové rychlosti ve směru od poskytovatele služby k uživateli (*downstream*) jako ve směru od uživatele k poskytovateli (*upstream*).

Technologie *DSL* podobně jako *ISDN* umožňuje současný přenos hlasu a dat na té dané telefonní lince. Jednotlivé signály se šíří v různých frekvenčních pásech, a tak se navzájem neovlivňují. Kromě hardwarových zařízení (modemu a *splittera*, který rozděluje frekvenční pásmo na hlasové a údajové) potřebuje mít *DSL* vybudovanou poměrně složitou infrastrukturu, proto je momentálně dostupná jen ve větších městech a k nim blízkých lokalitách,

- **bezdrátové spojení** představuje nejnovější trend v oblasti komunikace v rámci počítačových sítí. Standardně sice poskytuje o něco menší propustnost jako kabelová síť, ale poskytuje uživateli volnost pohybu – není vázaný na délku kabelu či umístění přípojky, ale může se pohybovat po celém území pokrytém signálem. Vážným problémem však je snižování propustnosti v důsledku rušení, pokud pracuje na stejném kanále více zařízení. I když bezdrátové spojení představuje cenově výhodnou alternativu zejména v hustě osídlených oblastech, stále častěji se s ním setkáváme i na místech, na kterých není možné získat jiný typ dostatečně rychlého spojení.

Existuje několik kategorií bezdrátového připojení:

- síť s krátkým dosahem (několik metrů) představované technologiemi *bluetooth* a *IrDA* sloužící na spojení zpravidla dvou zařízení (např. počítač – mobilní telefon, počítač – tiskárna apod.). Tyto sítě nazýváme personálními a označujeme jako *PAN* (*Personal Area Network*),

- bezdrátové lokální sítě (*Wireless LAN*, *Wi-Fi* – slovní hříčka z *wireless fidelity* – bezdrátová věrnost) připojují zařízení prostřednictvím rádiového vysílání s frekvencí 2,4 GHz a 5 GHz. Kvalita spojení závisí na přímé viditelnosti, počasí a úrovni rušení používaného kanálu. Umožňují komunikaci do vzdálenosti stovek metrů až několik kilometrů. Způsob přenosu údajů popisují standardy *IEEE 802.11 (a, b, g)*,

- mobilní sítě představují samostatnou kategorii bezdrátových sítí, které už nelze označit jako lokální a na přenos údajů využívají infrastrukturu původně vybudovanou na přenos hlasu. Mobilní zařízení být buď jen zprostředkovatelem spojení mezi počítačem a serverem, nebo přímo zařízením, které získané údaje dovoluje prohlížet se zpracovávat. V komerční sféře je možno se setkat s mobilními technologiemi *2G (GSM)*, *3G (GPRS, EDGE, UMTS)*, *4G (WiMAX)*,

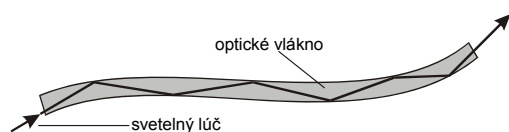
*Technologie 4G je mobilní technologie, která podporuje interaktivní multimediální služby, vysokorychlostní datové přenosy, přenos vícekanálového zvuku (v reklamách se prostřednictvím tohoto označení často nabízí zákazníkovi „nejlepší“ 3G připojení).*



- **satelitní připojení** je vhodné využít při spojení na velké vzdálenosti, kde překážky (anebo i zakřivení Země) neumožňují přímé propojení mezi uzly a není k dispozici pokrytí jiným signálem. Jeho výhodou je pokrytí a kvalita signálu, méně výhodná je už obstarávací cena, která v případě obousměrného satelitního spojení dosahuje něco pod 100-tisíc Sk při poměrně nízkém *uploadu*. Z tohoto důvodu se často využívá jednosměrné satelitní připojení (jen *download*), které se kombinuje s jiným připojením (úplně postačí i *dial-up*) prostřednictvím kterého se zadávají příkazy na *download*.

Pro toto připojení jsou charakteristické dlouhé odezvy a vzhledem na dosah vysílání možnost lehkého zachycení odeslaných údajů (potřebné kryptování).

- momentálně nejspolehlivějším typem vedení je **optické vlákno**, které pracuje se světelným paprskem na velké vzdálenosti. Optická vlákna jsou tvořena jádrem a pláštěm, které zabezpečují šíření světelného signálu prostřednictvím série odrazů od rozhraní jádro/plášť.



Obr. Šíření optického signálu

Použité materiály musí být konstruovány tak, aby při přenosu docházelo k minimálním ztrátám. Na dálkové přenosy se používají dražší vlákna s jádrem z křemičitého skla, na kratší postačí plastové jádro, případně křemičité jádro a plastový plášť. Kvůli minimalizaci ztrát přenášeného světelného paprsku je nutné se vyvarovat ohybům, případně dodržovat minimální povolený poloměr ohybu.

Jestliže má jádro dostatečně velký průměr, dokáže najednou přenášet světlo ve větším počtu módů (videch). Podle této schopnosti potom dělíme optická vlákna na:

- **jednovidová** (*singlemode*) využívají jako zdroj světla laser, používají se v páteřních sítích a musí mít velký poloměr zalomení,
- **mnohovidová** (*multimode*) využívají jako zdroj světla LED diody a používají se v lokálních sítích, protože se mohou prakticky libovolně ohýbat.

Vzhledem k dosahování co největších přenosových rychlostí a minimalizaci nákladů se vlákna neukládají samostatně, ale do svazků (obsahujících několik desítek vláken), které tvoří **optický kabel**.

Přenášené údaje se skládají z bitů reprezentovaných jednotkou (když se signál šíří) a nulou (když se signál nešíří). Při tomto přenosu informací není až tak významná kvalita jednotlivých bitů, důležité je jen rozpoznat zda byl signál vyslaný, anebo ne. Oproti elektrickým signálům jsou optické signály nezávislé na teplotě či magnetickém poli a je výrazně ztížena možnost odposlouchání takto přenášených informací.

typ připojení			reálna přenosová rychlost	teoreticky dosažitelná přenosová rychlost
vytáčené spojení	dial-up		56 kb/s	
	ISDN		128 kb/s	
	DSL		52 Mb/s	
kroucená dvojlinka			100 Mb/s	10 Gb/s
koaxiální kabel			10 Mb/s	
	kabelová televize		10 Mb/s	10 Mb/s
bezdrátové spojení	IrDA		4 Mb/s	4 Mb/s
	bluetooth		2,1 – 3 Mb/s	3 Mb/s
	wi-fi		8 Mb/s (upload 1 Mb/s)	54 Mb/s
	WiMAX			75 Mb/s
mobilní technologie	2G	GSM	9,6 kb/s	14,4 kb/s

	2,5G	GPRS	60 kb/s	115 kb/s
		EDGE (EGPRS)	200 kb/s	384 kb/s
	3G	UTMS	200 kb/s	2 Mb/s
	4G	ODFM		54 Mb/s
satelitní připojení			6 – 150 Mb/s	
optické vlákno			10 Gb/s	

Tab. Typy propojovacího vedení (přenosové rychlosti nejsou absolutní, často se mohou změnit i v průběhu měsíce – tabulka slouží hlavně pro jejich porovnání)

*Jako univerzální pojmenování prostředků sloužících na propojení zařízení v lokálních sítích se často používá pojem strukturovaná kabeláž. Ten v sobě zahrnuje komplexní kabelážový systém skládající se z různých typů kabeláží – od kroucené dvojlinky přes optická vlákna až po např. rozvody kabelové televize.*

Nejtypičtějším uzly spojenými prostřednictvím propojovacího vedení jsou:

- **pracovní stanice** (*workstation*) představuje počítač připojený do počítačové sítě prostřednictvím spojovacího vedení anebo bezdrátového signálu. Komunikaci s ostatními zařízeními zabezpečuje **síťová karta** (síťový adaptér, *NIC - Network Interface Card*) obsahující elektronické obvody schopné připojit koaxiální kabel anebo kroucenou dvojlinku. Síťová karta může být samostatným zařízením zasouvajícím se do některého rozhraní (např. *PCI*) počítače, v současnosti však bývá velmi často integrovaná přímo na základní desce,
- **opakovač** (*repeater*) je hardwarové zařízení používané v počítačové síti na zesílení signálu. Prostřednictvím opakovačů je možno zvětšit vzdálenost mezi propojenými pracovními stanicemi,
- **koncentrátor/rozbočovač** (*hub*) je víceportový opakovač, který představuje hardwarové zařízení rozesílající údaje do všech připojených zařízení (rozbočovač), případně koncentrující přijaté signály do jednoho (koncentrátor). Vstupy a výstupy jsou realizovány prostřednictvím síťových portů, do kterých jsou obvykle připojeny prostřednictvím kabelů další uzly počítačové sítě.



Obr. Přepínač a jeho porty

- **přepínač** (*switch*) je inteligentní rozbočovač, který přijatý signál neposílá na všechny připojené uzly počítačové sítě, ale dokáže určit ten, kterému jsou údaje určeny a odeslat jen na ně,
- **most** (*bridge*) je zařízení, které propojuje dvě anebo více lokálních počítačových sítí (i různé architektury a topologie). Vykonává jen samotné fyzické připojení, údaje neadresuje, jen zesiluje,
- **směrovač** (*router*) představuje hardwarové zařízení využívané zejména na propojení rozlehlých počítačových sítí (viz dále), různých typů lokálních sítí, připojení lokální sítě k rozlehlé apod. Je inteligentnější než most a umožňuje paralelně probírat a odesílat údaje z různých zdrojů na různé cíle s optimalizováním jejich cesty. Funkci směrovače může zabezpečovat specializované zařízení anebo také počítač s příslušným softwarem,
- **firewall** představuje hardwarové nebo softwarové řešení řídicí přístup do a z chráněné sítě. Na základě definovaných pravidel umožňuje uživatelům z vnitřní sítě navazovat spojení s uzly umístěnými mimo něj, přičemž dokáže povolovat nebo blokovat i jednotlivé porty. Pravidla bývají často nastavená tak, aby umožnila počítačům vnitřní sítě přístup k počítačům Internetu, ale přístup zvenku blokovala. Hardwarový firewall bývá součástí směrovače,

softwarový je od verze *Windows XP* součástí operačního systému (ale existuje také mnoho jiných softwarových řešení),

- **modem** (*MODulator/DEModulator*) je zařízení, které proměňuje digitální signál z počítače na analogový a opačně. Využívá se zpravidla ke komunikaci prostřednictvím klasické telefonní linky, která probíhá analogovým způsobem maximální rychlostí 56 kb/s.

Podle provedení rozlišujeme dva základní typy modemů: interní – většinou určen do slotu *PCI* a externí připojený prostřednictvím sériového (*COM*) nebo *USB* rozhraní.

Dalším rozlišovacím kritériem může být, zda se jedná o modem softwarový nebo hardwarový. První skupina zatěžuje většinou svých operací procesor, druhá si téměř se vším poradí prostřednictvím vlastních obvodů.

- **ISDN modem** je oproti klasickému (analogovému) plně digitální. Nabízí digitální spojení s maximální rychlostí 128 kb/s. Je jednodušší a skládá se z menšího počtu komponentů, protože neobsahuje např. DA a AD převodníky. Do této kategorie spadají *DSL* modemy, modemy pro připojení prostřednictvím kabelové televize apod.

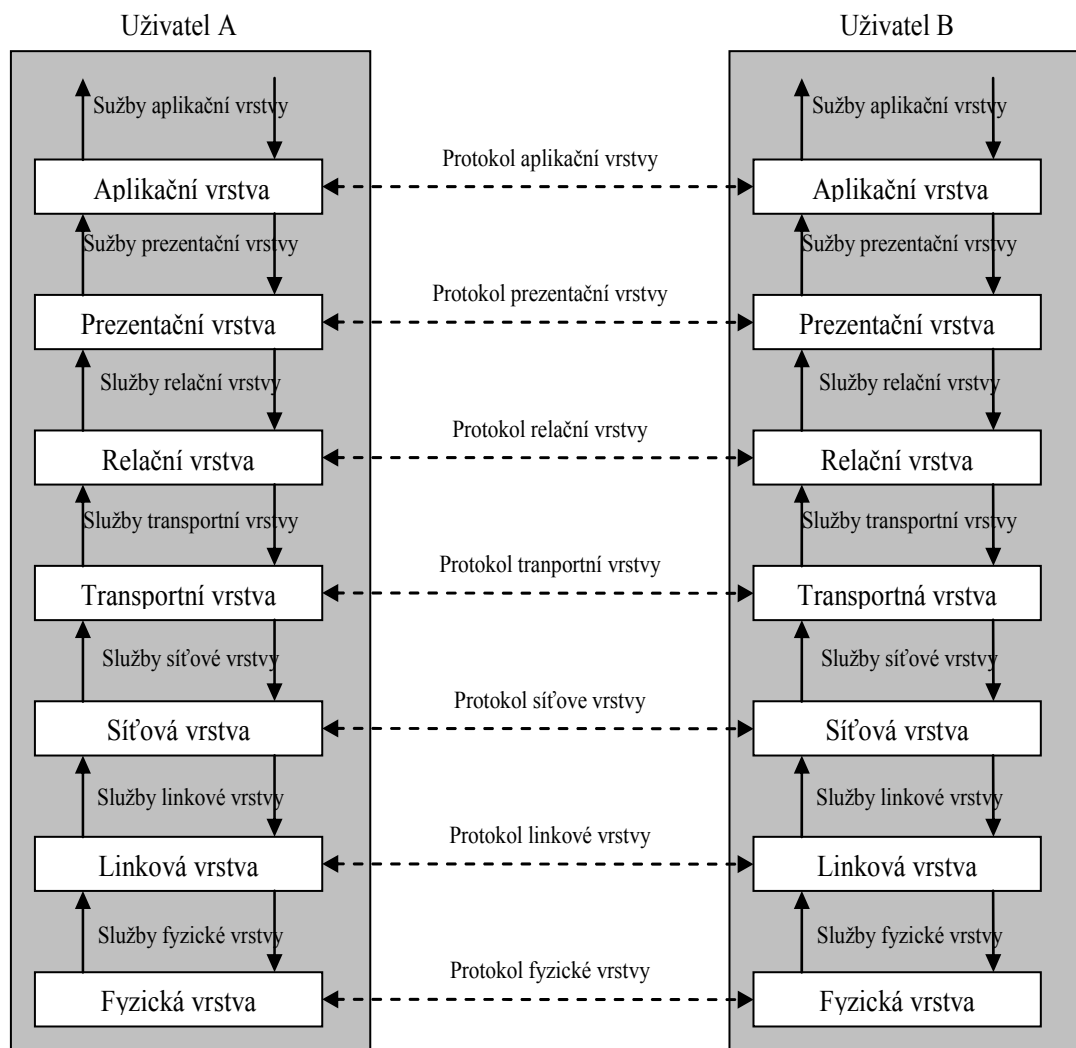
### **ISO/OSI referenční model**

Do počítačové sítě mohou být připojeny pracovní stanice s různou architekturou a různými operačními systémy. Navzdory různorodosti hardwaru i softwaru si však díky síťovým protokolům dokážou mezi sebou údaje vyměňovat. **Síťový protokol** je norma skládající se z pravidel, formátů a procedur určených pro výměnu údajů (spojení, komunikaci, přenos údajů).

Problematika komunikace mezi počítači je příliš složitá, proto je popsána ne jedním, ale celou soustavou protokolů. Ty sjednotila *Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO – International Organization for Standardization)* a vytvořila referenční model popisující soustavu protokolů označených jako *ISO/OSI (Open Systems Interconnection – propojení otevřených systémů)*. Síťovou komunikaci, protokoly i hardware rozdělila do vrstev. Vycházela přitom z následujících myšlenek:

1. Samostatná vrstva by měla vzniknout všude tam, kde je potřebný jiný stupeň abstrakce.
2. Každá vrstva by měla zajišťovat přesně vymezené funkce, které musí být voleny tak, aby pro jejich realizaci mohly být vytvořeny standardizované protokoly.
3. Rozhraní mezi vrstvami mají být voleny tak, aby byl minimalizovaný tok dat přes tyto rozhraní.
4. Počet vrstev by měl být tak velký, aby vzájemně odlišné funkce nemusely být zařazovány do stejné vrstvy, a současně tak malý, aby celá architektura zůstala dostatečně přehledná.

Vytvořený *ISO/OSI* referenční model se skládá ze sedmi vrstev, které se podílejí na síťové komunikaci a popisuje jejich funkce. Každá vrstva má na starosti specifické funkce, poskytuje svoje služby vrstvě nacházející se nad ní a využívá služby vrstvy pod sebou.



Obr. Referenční model ISO/OSI

### ***Aplikační vrstva***

Aplikační vrstva předpisuje formát, v jakém mají být údaje odesílané do aplikačních programů. Pomocí něj můžeme posílat maily, prohlížet si webové stránky apod.

### ***Prezentací vrstva***

Prezentací vrstva odbřeňuje aplikační vrstvu od starostí s rozdílnou reprezentací údajů. Transformuje a formátuje přenášené údaje tak, aby jim rozuměly aplikace zúčastňující se výměny údajů. Typickým příkladem je problém, zda je nejvyšší bit v rámci bajtu na pravé anebo na levé straně. Tato vrstva zároveň zabezpečuje šifrování a kompresi údajů.

### ***Relační vrstva***

Relační vrstva vytváří, provozuje a ukončuje spojení mezi aplikacemi odesílatele a adresáta, definuje způsob jejich komunikace. Tato vrstva navazuje a ukončuje *TCP/IP* relace, určuje kdo a kdy má komunikovat.

Příkladem může být komunikace se sdíleným pevným diskem. Vždy, když se z něho otevře soubor, naváže se na transportní vrstvu relace, která trvá do jeho zavření. Navzdory tomu, že ta se ukončí, na relační vrstvě je disk k dispozici během celé doby sdílení. Relační vrstva se spoléhá nato, že nižší vrstvy fyzicky vytvořily spojení.

### **Transportní vrstva**

Transportní vrstva má za úlohu zabezpečovat přenos mezi koncovými uzly, určovat tok a směrování údajů, jejich spolehlivý přenos, detekci chyb a jejich řešení. Předpokládá, že spojení je zajištěné a může se proto věnovat samotnému přenosu údajů – dokáže sledovat a znovu posílat pakety, které nejsou správně doručeny. Mezi dvěma počítači může být současně několik spojení na transportní vrstvě, které se identifikují prostřednictvím komunikujících aplikací na příslušných portech. Nejznámějšími protokoly transportní vrstvy jsou *TCP* a *UDP*.

**Protokol TCP** (*Transmission Control Protocol*) kontaktuje před odesláním údajů příjematele (pracuje v režimu se spojením, tj. během komunikace udržuje spojení mezi odesílatelem a adresátem), rozděluje odesílané údaje do segmentů, které posílá síťové vrstvě a naopak, z doručených segmentů skládá údaje. Zaručuje, že data odeslaná z jednoho konce spojení budou přijata na druhé straně spojení ve stejném pořadí a bez chybějících částí.

V kombinaci s protokolem *IP* síťové vrstvy vytváří sadu protokolů *TCP/IP* používaný v prostředí sítě Internet.

**Protokol UDP** (*User Datagram Protocol*) zasílá data jiným způsobem jako *TCP*. Odesílá údaje do sítě a nezjišťuje, zda byly přijaty adresátem nebo ne. Proto je nespolehlivý a velmi rychlý. Používá se například při videokonferencích, kde výpadek jednoho snímku obrazu anebo prasknutí zvuku nemá velký vliv na přenášený obsah.

Tak při *TCP*, jako i *UDP* se setkáme s termínem port. **Port** je číselná hodnota definující aplikaci, jejichž údaje jsou určeny a běží na adresovaném počítači v pozadí. Port se aktivuje až tehdy, když se na něj připojí uživatel a požádá danou aplikaci, aby s ním navázala spojení.

*Porty jsou označeny čísly od 0 do 65 525 a dělí se do třech kategorií:*

*- všeobecně známé porty (0 až 1 023) jsou vyhrazeny pro známé služby (21 = FTP, 23 = Telnet, 25 = SMTP, 53 = DNS, 80 = HTTP, 110 = POP3). Tyto porty mohou používat jen aplikace privilegovaných uživatelů anebo privilegované služby,*

*- registrované porty (1 024 až 49 151) jsou vyhrazeny pro ostatní služby na základě registrace u IANA ([www.iana.org](http://www.iana.org)). Tyto porty mohou používat aplikace běžných uživatelů,*

*- dynamické (privátní) porty (49 151 až 65 525).*

### **Síťová vrstva**

Síťová vrstva směřuje tok údajů v síti a vybírá pro ně nejlepší cestu. Využívá *IP* adresování a protokoly *TCP/IP*. Tato vrstva obaluje údaje přicházející z transportní vrstvy v podobě segmentů a přidáním *IP adresy* příjematele i odesílatele (plus dalšími údaji této vrstvy) z nich vytváří **pakety**, které posouvá do nižší vrstvy. Hardware síťové vrstvy představuje směrovač, jehož hlavní funkcí je spojovat síťové segmenty, i celé sítě a zabezpečovat je spolehlivou dálkovou komunikací. Funguje jako směrovač dat a na rozdíl od mostu a přepínače vybírá také nejvhodnější a nejrychlejší cestu pro údaje.

Důležitým pojmem síťové vrstvy je **IP adresa**, která představuje jedinečný identifikátor pracovní stanice anebo síťového zařízení komunikujícího s ostatními zařízeními prostřednictvím protokolu *IP*. V současnosti se nejčastěji používá *IP verze 4*, která je tvořena čtveřicí číslic 0-255 (např. 193.87.12.90), ale setkat se můžeme i s novější technologií *IP verze 6* využívající osmice 0-FFFF. Ty se zapisují v hexadecimálním tvaru, např. 2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344.

*IP adresa* může být uzlu přidělena napevno (staticky, manuálním zapsáním) nebo dynamicky (automatickou konfigurací) prostřednictvím služby **DHCP** (*Dynamic Host Configuration Protocol*) spuštěné v síti. *DHCP* přiřazuje zařízení *IP adresu* okamžitě po jeho připojení k síti a vyslání požadavků na přidělení adresy. Dynamicky přidělená adresa může být při každém zapnutí počítače jiná anebo podle nastavení i stejná.

Ne každý počítač připojený k Internetu má jedinečnou adresu. Tento požadavek je kladen jen na uzly připojené přímo k Internetu. Počítače, které se připojují jejich prostřednictvím, anebo jsou prostřednictvím síťových prvků odděleny do samostatných sítí, mohou mít IP adresy nezávislé na okolním světě.

Ty však nemohou být libovolné, ale musí být některé z následujících:

10.0.0.0 – 10.255.255.255,  
 172.16.0.0 – 172.31.255.255,  
 192.168.0.0 – 192.168.255.255

Protokolem síťové vrstvy je protokol IP. **Protokol IP** (*Internet Protocol*) představuje datově orientovaný protokol používaný na výměnu údajů mezi odesílatelem a adresátem. Před tím než se odesílatel pokusí odeslat údaje adresátovi, nepotřebuje žádnou přípravu, a tím pádem ani žádné záruky doručení (pracuje v režimu bez spojení).

Paket může do cílového uzlu přijít poškozený, mimo pořadí, v jakém byly pakety původně odeslány, duplikované anebo ho síť může úplně zahodit. V případě potřeby ověřování se o něj starají protokoly vyšší vrstvy.

#### **Spojová vrstva**

Spojová (linková) vrstva definuje pravidla pro výměnu zpráv, poskytuje prostředky a funkce na přenos údajů a opravu chyb zapříčiněných fyzickou vrstvou. Zprávy jsou přenášeny v pevně definovaných rámcích, které disponují prostředky umožňujícími odhalit chyby v údajích (kontrolní součet v zápatí rámce). Na zaslání údajů v síti využívá fyzické adresy zařízení (*MAC adresy*), prostřednictvím kterých identifikuje jednotlivé zařízení v síti.

Údaje přijaté ze síťové vrstvy v podobě paketů zapouzdruje přidáním *MAC adresy* a zakončovací sekvencí do rámců, které odesílá fyzické vrstvě. Hardware je v porovnání s hardwarem fyzické vrstvy inteligentní, protože nepracuje s bity, ale s rámci a informace v nich obsažené dokáže využít na řízení a optimalizaci provozu v síti. Zařízení, které rámec zachytí, z něho extrahuje adresu odesílatele a příjematele a na základě nich určí, do kterého segmentu sítě (na který port) má putovat. Hardwarem této vrstvy jsou přepínač a most.

#### **Fyzická vrstva**

Fyzická vrstva definuje fyzické propojení mezi dvěma prvky sítě, jeho mechanické a elektrické vlastnosti. Její úlohou je vytvořit vodivé spojení mezi zařízeními počítačové sítě a spolehlivě fyzicky přenášet bity po vedení. V případě komunikace většího počtu uživatelů se musí postarat o sdílení komunikačních zdrojů a řešení konfliktů. Údaje do něj přicházejí v podobě rámců ze spojovací vrstvy a konvertují se na signály (např. elektrické, světelné). Hardwarem fyzické vrstvy jsou koncentrátor/rozbočovač a opakovač.

vrstva	transportní	síťová	spojová	fyzická
údajová jednotka	segment	paket	rámec	bit
„přibalené“ prvky	hlavička	hlavička	hlavička, pata	
adresace	čísla portů (zdrojový, cílový)	IP adresa (zdrojová, cílová)	MAC adresa (zdrojová, cílová)	

Obr. Prvky vrstev zabezpečujících komunikaci

obrázek od Peťa

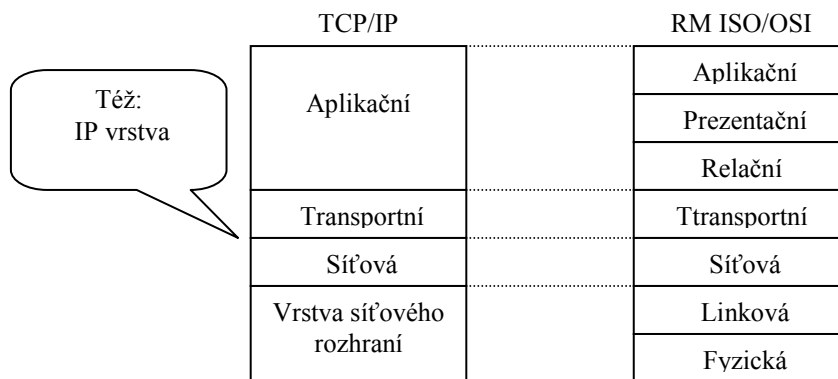
#### **TCP/IP referenční model**

**TCP/IP referenční model** byl vyvinutý americkým ministerstvem obrany v době, kdy USA chtělo vyvinout takovou síť, která dokáže přežít v jakýchkoli podmínkách. Měla zabezpečit bezproblémový přenos dat při představě, že svět bude protkaný optickými, metalickými, satelitními či mikrovlnnými spojeními.



*TCP/IP model* byl do současné podoby standardizovaný v roce 1981. Nejčastěji se tímto pojmem označuje rodina protokolů, které používají na síťové vrstvě protokol *IP* a na vrstvě transportní většinou protokol *TCP*, ale současně se hovoří i o modelu a filozofii *TCP/IP*. Dá se říct, že tento model je zjednodušením modelu *ISO/OSI* a částečně se s ním překrývá. Má následující vrstvy:

- **aplikační vrstva** je tvořena aplikacemi, které přímo komunikují s transportní vrstvou. Služby, které poskytovala relační a prezentační vrstva v modelu *ISO/OSI*, si musí aplikace realizovat ve vlastní režii,
- **transportní vrstva** zabezpečuje doručení údajů účastníkem komunikace, jenž představují aplikace,
- **síťová vrstva** (někdy také nazývaná *IP vrstva*) je analogií síťové vrstvy v modelu *ISO/OSI*,
- **vrstva síťového rozhraní** má na starosti všechny činnosti spojené s konkrétním ovládním přenosové cesty, resp. s přijímáním a odesíláním datových paketů. Závisí na použité technologii.



Obr. Porovnání síťových modelů *ISO/OSI* a *TCP/IP*

### Software

Na základě předcházející kapitoly můžeme software počítačových sítí rozdělit do několika úrovní:

- nejnižší představují hardwarové ovladače síťových karet zabezpečující korektní komunikaci hardwaru s operačním systémem,
- nad nimi pracují síťové protokoly zabezpečující korektní výměnu údajů. V současnosti ji reprezentují nejčastější protokoly *IP (TCP/IP)*.
- další úroveň představují aplikační protokoly jako *HTTP, FTP* atd.
- a nakonec jsou to programy, které tyto protokoly využívají (prohlížeč web stránek, emailový klient, FTP klient apod.).

### Dělení počítačových sítí

Problematika počítačových sítí je velmi rozsáhlá, proto také počet kritérií, na základě kterých je dokážeme dělit je nemalé.

### Podle architektury

Podle funkce připojených počítačů rozeznáváme dvě základní architektury:

- **client-to-server** je architektura, která se skládá ze dvou typů počítačů. Centrum představuje **server**, který poskytuje podřazeným počítačům označovaným jako **klienti** (pracovní stanice) hardware, služby nebo údaje. Server nemusí být nutně nejvýkonnějším zařízením v počítačové síti, do nadřazení pozice ho staví jeho úloha poskytovatele v příslušné kategorii. Na jednom počítači může běžet i více serverových služeb a v rámci sítě může být více stanic v pozici serveru.

Mezi nejpoužívanější typy serverů patří:

- **databázový server** – poskytuje pracovním stanicím údaje na základě požadavků formulovaných ve speciálním jazyce a umožňuje přistupovat většímu počtu uživatelů současně,
- **file (souborový) server** – poskytuje pracovním stanicím prostor na ukládání údajů (souborů) a možnost uložené soubory přenášet na pracovní stanice,
- **print (tiskový) server** – organizuje a řídí tiskové požadavky pracovních stanic,
- další serverové služby (web server, FTP server, mail server, proxy server, DNS) poskytuje **aplikační server**. Blíže si o nich povíme v části o Internetu.

Velmi často se jako výhoda této architektury uvádí, že v případě poruchy klienta může uživatel bez ztráty údajů pokračovat v práci na jiné pracovní stanici. Třeba si však uvědomit, že pravdivost tvrzení závisí na tom, kam jsou zpracovávány údaje ukládány. Pokud pracovní stanice neobsahuje (nepoužívá) na ukládání údajů svůj pevný disk, ale paměťová média serveru, nevyužívá výpočtovou kapacitu svého procesoru, ale serveru, hovoříme o ní jako o **terminále**.

Původní definice terminálu hovoří o zařízení, které obsahuje jen klávesnici a zobrazovací jednotku, ale v současné době je spíše raritou než běžně používaným typem pracovní stanice.

- **peer-to-peer** je označení pro počítačovou síť, ve které jsou všechny pracovní stanice rovnocenné a každá z nich může, ale nemusí vyčlenit část svých prostředků i ostatním pracovním stanicím (tiskárny, disková kapacita apod.). Výhodou tohoto zapojení je, že v případě poruchy libovolné stanice mohou ostatní bez omezení pokračovat v práci (v případě architektury klient-server znamená porucha serveru konec práce pro všechny připojené).

*Pro běžného uživatele obvykle architektura sítě není důležitá, v obou případech pracuje stejně.*

#### **Podle rozlohy**

Každý počítač v počítačové síti musí být fyzicky někde umístěný. Počítače mohou být od sebe vzdálené několik metrů anebo i několik tisíc kilometrů. Na základě tohoto kritéria dělíme síť **podle rozlohy**:

- **PAN** (*Personal Area Network* – osobní síť) je zpravidla tvořena počítači umístěnými v těsné blízkosti anebo počítačem a jiným elektronickým zařízením (tiskárna, PDA, mobilní telefon). Na přenos údajů nejčastěji využívá bezdrátové připojení (*bluetooth*, *IrDA* apod.) a jejím primárním cílem je přenos a synchronizace údajů. Přenosová rychlost obvykle dosahuje několik desítek Mb/s.

- **LAN** (*Local Area Network* – lokální síť) je počítačová síť, která pracuje v režimu neustálého spojení a na komunikaci mezi počítači nepotřebuje navazovat spojení (nepoužívá prostředky pro dálkový přenos údajů). Maximální vzdálenosti mezi počítači jsou stovky metrů až několik kilometrů. Většinou jsou umístěné v jedné anebo více blízkých budovách. Rychlost tohoto typu sítě dosahuje řádově Gb/s.

- **MAN** (*Metropolitan Area Network* – městská (metropolitní) síť) je speciálním typem LAN, pro kterou je charakteristická větší rozloha jako pro LAN v původním slova smyslu. Zatímco klasická LAN je standardně využívána zaměstnanci vlastníka, MAN slouží širokému spektru uživatelů, kteří za umožnění přístupu platí provozovateli.

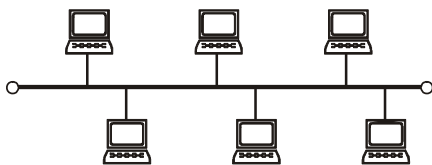
- **WAN** (*Wide Area Network* – rozlehlá síť) používá prostředky pro dálkový přenos údajů a nevyžaduje neustálé spojení. Její rozloha je v podstatě neomezená. Může spojovat počítače na větších územích (jako stát, kontinent) anebo i na celém světě. Základ *WAN* sítě je tvořen hlavním komunikačním kanálem označovaným jako páteř (*backbone*), pro kterou je typická vysoká přenosová rychlost získaná díky optickým vláknům. K serverům umístěným na páteřní síti se připojují další počítače nebo počítačové sítě prostřednictvím vytáčeného nebo trvalého připojení. Rychlost v rámci *WAN* závisí na typu spojení a pohybuje se od několika kb/s do desítek Gb/s. Typickými představiteli *WAN* jsou sítě *ISDN*, *DSL* a *3G*. Nejznámější *WAN* je Internet.

## Podle topologie

### *Fyzická topologie*

Počítačová síť se skládá z uzlů, které mezi sebou navzájem komunikují prostřednictvím komunikačních kanálů. Jejich fyzické rozmístění vychází ze tří základních topologií:

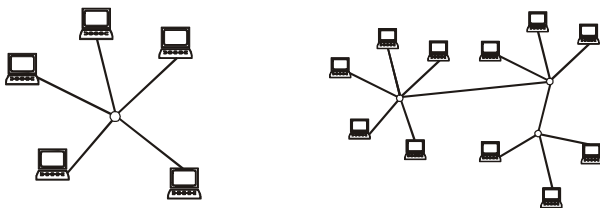
- **sběrnicová** (*bus*) je ze všech nejjednodušší. Účastníci sítě jsou připojeni na společné spojovací vedení prostřednictvím odbočovacích prvků (*T-konektory*). Používá se hlavně tam, kde je jako vedení použitý koaxiální kabel. Na konci sběrnice musí být ukončovací člen – *terminátor*. Ve sběrnicové topologii se nevyskytuje centrální nebo řídicí stanice. Datové zprávy se šíří vedením všemi směry a všechny stanice k nim mají přístup.



Obr. Sběrnicová topologie

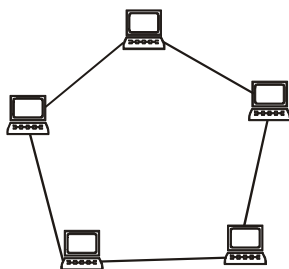
- **hvězdicová** (*star*) je tvořena uzly, které jsou připojeny do jednoho centrálního bodu (obvykle kroucenou dvojlinkou do přepínače, případně rozbočovače). **Rozšířená hvězdicová** (*extended star*) topologie představuje spojení většího počtu hvězd prostřednictvím přepínačů nebo rozbočovačů.

**Hierarchická** (stromová) **topologie** je podobná rozšířené hvězdě, ale místo připojení hvězd k přepínači, se připojují k počítači kontrolujícímu provoz v síti.



Obr. Hvězdicová a rozšířená hvězdicová topologie

- **kruhová** (*ring*) bývá někdy označovaná také jako prstencová a představuje zapojení počítačů tak, že první je propojený s druhým, ten s třetím atd., až poslední zase s prvním – čím uzavírají kruh. Datové zprávy se odevzdávají postupně jedním směrem mezi stanicemi. Z důvodu ošetření poruchových stavů se používá dvojité vedení orientované opačnými směry, které v případě poruchy stanice nebo přerušení spojení dokáže přemostit porušené místo opačným směrem.



Obr. Kruhová topologie

topologie	výhody	nevýhody
sběrniceová	- lehká instalace, - jednoduché připojení dalších účastníků, - malá spotřeba kabelu	- vyšší poruchovost, - při porušení kabelu přestávají pracovat všechny stanice v dané větvi
hvězdicová	- když se přeruší spojení s pracovní stanicí, nic se neděje, znefunkční se jen jeden uzel a síť funguje dále, - lehká identifikace chyb v kabeláži, - lehká rozšiřitelnost – pokud jsou k dispozici volné porty	- když se pokazí centrální uzel (přepínač), je nefunkční celá síť, - omezené možnosti připojení při použití jediného přepínače
kruhová	- jednoduchý způsob zpracovávání zpráv - možnost ověření neporušenosti zprávy po oběhu celým kruhem (vrátí se zpět k vysílajícímu počítači, který ověří, zda se cestou nezměnila - nepoškodila)	- v případě poruchy jednoduché kruhové sítě je nefunkční celá síť

Tab. Výhody a nevýhody jednotlivých topologií

### Logická topologie

Při práci v síti mohou přijímat zprávy všichni uživatelé sítě najednou. Při vysílání je však potřeba zajistit, aby v síti byla v jednom momentu zpráva jen od jednoho účastníka sítě. V opačném případě by totiž došlo ke kolizi – k vzájemnému rušení a zkrácení vysílaných zpráv. Způsob komunikace mezi stanicemi prostřednictvím propojovacího vedení udává **logická topologie**. V počítačových sítích definujeme následující:

- **unicast** je topologie, při které jsou pakety ze zdrojového uzlu směrovány jen jedné cílové stanici,
- **multicast** umožňuje odesílání údajů z jednoho zdroje většímu počtu koncových uzlů. Každý paket se ze zdrojového uzlu odesílá jen jednou, ale když se dostane do uzlu zabezpečujícího komunikaci s větším počtem uzlů, které si údaje vyžádaly, vytvoří se z něho potřebný počet kopií. Využívá se např. při šíření datového toku internetového rádia.
- **anycast** je způsob vysílání, při kterém se nejprve vyberou možné cílové stanice a potom se z nich určí nejbližší anebo nejlepší (co se týká kvality připojení). Díky tomu se údaje rychleji dostanou k cílovému uzlu.
- **broadcast** pracuje tak, že každá pracovní stanice posílá údaje všem ostatním připojeným stanicím. Neexistuje pořadí, které by musely stanice při přístupu k síti dodržovat, ale musí existovat pravidla zajišťující právo na vysílání současně jen jednomu uživateli – označují se jako **přístupové metody**.

Typickým představitelem této kategorie je přístupová metoda **CSMA/CD** (*Carrier Sense Multiple Access/ Collision Detection*). Primárně jde o přístup určený pro sběrniceovou topologii, kde počítač zjišťuje, zda je kanál prázdný. Jestliže je, odešle zprávu, pokud ne, tak počká. V případě, že v jednom momentě začnou vysílat dva anebo více počítačů nastane kolize, kterou však každý ze zainteresovaných zaregistruje. Následně počítače přestanou vysílat, náhodně vygenerují časový interval (v mikrosekundách), po kterém se opět pokusí o přístup ke kanálu. Zprávy vysílané jednou stanicí přijímají všechny ostatní. Zpráva v sobě obsahuje adresu určující adresáta, podle které se systém rozhodne, zda ji přijme.

*CSMA/CD je složená z trojice:*

- *Carrier Sense (CS)* - každé zařízení připojené do sítě nepřetržitě sleduje stav přenosového média v místě svého připojení a v každém okamžiku ví, zda se realizuje nějaký přenos anebo nastala kolize. Když chce vysílat, udělá to v čase, kdy žádný přenos neběží,
- *Multiple Access (MA)* – když neběží žádný přenos, každé zařízení může kdykoli vysílat,
- *Collision Detection (CD)* – když se stane, že zařízení začnou současně vysílat, nastane kollize (*collision*).

- **odevzdávání tokenu** (*token passing*) kontroluje přístup k síti tak, že mezi stanicemi se posouvá elektronický token představující právo na vysílání. Stanice může svoje údaje odeslat do sítě až v tom okamžiku, když ho získá. Když jsou počítače spojeny do logického kruhu, signál (token) je postupně všechny projíždí. Tím je odstraněna možnost vzniku kolizí při současném vysílání několika stanicemi.

Použitá metoda přístupu stanice k síti je také důležitou charakteristikou pro vlastnosti sítě. Podle chování stanic je můžeme rozdělit na náhodné a deterministické metody.

- **náhodné** (kolizní, stochastické) - účastníci navazují komunikaci podle potřeby,
- **deterministické** (nekolizní) - účastníci posílají své zprávy v určeném pořadí.

### **Síťové technologie**

Kombinace hardwaru, topologie a metody přístupu určuje síťovou technologii. Typickými představiteli síťových technologií jsou *ArcNet*, *Token Ring*, *Ethernet*, *FDDI*.

#### **ArcNet**

**ArcNet** se využívá u sítí s malými nároky na přenos údajů. Používá se hlavně pro hvězdicovou a sběrníkovou topologii. Charakteristickými vlastnostmi jsou nízká cena, levný hardware, přenosová rychlost 2,5 Mb/s.

Struktura sítě je budovaná pomocí rozbočovačů a prepínačů, jako přenosové médium používá koaxiální kabel. Přístupovou metodou je *token bus* (token se pohybuje po myšleném, ne skutečně fyzickém kruhu).

#### **Token ring**

**Token ring** je určený pro kruhovou topologii s přístupovou metodou *token passing*, a přenosovou rychlostí do 16 Mb/s. Hlavním nedostatkem je náročnější instalace sítě a obmezený počet stanic v kruhu.

#### **Ethernet**

**Ethernet** představuje v současnosti jednu z nejrozšířenějších technologií. Původně byl používán pro sběrníkovou a s určitými omezeními i pro hvězdicovou topologii. Využívá metody náhodného přístupu a nabízí přenosovou rychlost 10 – 1 000 Mb/s. Známe následující kategorie:

- **thin (tenký) ethernet** – sběrníková technologie s maximální délkou sběrnice 185 m. Jako přenosové médium se používá tenký koaxiální kabel, na který se pracovní stanice připojují pomocí *BNC konektoru*. Technologie je velmi poruchová, ale levná a dosahuje přenosovou rychlost do 10 Mb/s,
- **thick (hrubý) ethernet** – zvětšuje maximální délku sběrnice na 500 m. Počítače se připojují pomocí kabelu umožňujícího jejich umístění ve vzdálenosti až 50 m od sběrnice. Technologie je dražší, ale spolehlivější než tenký ethernet a dosahuje rychlosti do 100 Mb/s,
- **fast (rychlý) ethernet** využívá jako přenosové médium kroucenou dvojlinku (případně optická vlákna). Topologie se změnila na hvězdicovou realizovanou standardně nejprve prostřednictvím rozbočovačů. Díky jejich použití není nutné, aby přístupová metoda *CSMA/CD* běžela na úrovni celé sítě, ale omezuje se na rozhraní jednoho rozbočovače a k němu připojených počítačů.

Použitím přepínače místo rozbočovače se dosahuje vyšší propustnosti sítě a i vyšší bezpečnosti, protože údaje jsou odesílány cíleně – jen k příjemci. Z celkového počtu 8 vodičů v kabelu se na přenos údajů používají jen dva páry. Jeden pár slouží na odesílání, druhý na přijímání údajů. Komunikace potom probíhá po kabelu obousměrně, každý uzel má k dispozici pro každý směr vlastní dvojice a tím pádem odpadá nutnost použití *CSMA/CD* a uzly mohou kdykoli vysílat. Tento režim provozu se označuje jako plný duplex (*full duplex*) a díky němu je možné dosahovat rychlosti 100 Mb/s i při značné vytíženosti sítě. Maximální délka kroucené dvojlinky je 105 m.

- **gigabit (gigabitový) ethernet** je analogií *fast ethernetu* (primárně byl definovaný pro optická vlákna, později i pro kroucenou dvojlinku), liší se tím, že na komunikaci se používají všechny čtyři páry.

#### Ostatní technologie

**FDDI** (*Fiber Distributed Data Interface*) představuje nejstarší vysokorychlostní přenosovou technologii využívající jako přenosové médium optická vlákna. Topologie sítě je kruhová, přístupová metoda je založena na odevzdávání *tokenu* a dosahovaná rychlost představuje 100 Mb/s. Kruh, do kterého jsou stanice připojeny, může mít obvod až 200 km a obsahovat 500 uzlů. Vzhledem k tomu, že tato technologie se využívala v rámci páteřní sítě, disponuje kromě hlavního okruhu i záložním, který se využívá v případě poruchy. Pokud nastane více výpadků, původní okruh se rozdělí na více samostatných a pracuje dále.

**CDDI** (*Copper Distributed Data Interface*) je technologie využívaná na kratší vzdálenosti jako *FDDI* a namísto optického vlákna používá kroucenou dvojlinku.

**Frame Relay** představuje technologii založenou na komunikaci bez spojení. Oproti ostatním technologiím se snaží šetřit čas potřebný na doručování a zpracování údajů tak, že:

- kontrola správnosti údajů neprobíhá během jejich přenosu, ale až po doručení – na cílové stanici,
- nekontroluje a nepotvrzuje se doručení údajů, jen jejich správnost (tj. komunikace bez spojení),
- koncové stanice řídí přenos v síti – podle možností, které síť v daném okamžiku poskytuje, mění šířku přenosového pásma.

Využívá se zejména na propojování vzdálených lokálních sítí, přičemž uživatel si obvykle pronajímá virtuální okruh, který jeho lokality spojuje. *Frame Relay* je určena pro rychlosti od 56 kb/s do 2 Mb/s (teoreticky až 45 Mb/s).

*Virtuální okruh, resp. VPN (Virtual Private Network) představuje logické spojení vytvořené pro zabezpečení spolehlivé komunikace mezi dvěma síťovými zařízeními často prostřednictvím veřejných sítí. Připojení se realizuje kryptovaně, čím se síť stává nepřístupnou pro neautorizované uživatele a vyvolává dojem soukromé (privátní) sítě.*

**ATM** (*Asynchronous Transfer Mode*) používá virtuální okruhy, ve kterých se údaje přenášejí prostřednictvím **buňek** (datová jednotka s pevnou délkou 53 bajtů). Jde o komunikaci se spojením, při které se však nepoužívají nástroje na detekci chyb a řízení toku v rámci okruhu, čím se zvyšuje přenosová rychlost. Technologie nedisponuje mechanismem pro skupinové vysílání, buňky určené větším počtem uzlů se kopírují v síti. Asynchronnost přenosu je daná tím, že během spojení se buňka s údaji může vyskytovat nepravidelně.

Síť ATM je složená z rychlých přepínačů a komunikačních cest mezi nimi. Údaje jsou přenášeny v plně duplexním režimu, přičemž poskytovatel garantuje šířku pásma. Využívá se na přenos hlasu, videa a v mnohých implementacích *DSL* při dosahování přenosové rychlosti 1,5 Mb/s - 2,4 Gb/s.



**PPP** (*Point to Point Protocol*) je dvojbodový protokol, který se používá při vytáčených připojeních (*dial-up*, *DSL*). Protokol vykonává dynamickou konfiguraci při navazování spojení (přiděluje IP adresu), testuje kvalitu spoje kvůli rychlosti a přenáší samostatné údaje. Při přenosu podporuje i kompresi.

### 3. INTERNET

Propojení počítačů v lokální síti (např. v rámci firmy anebo školy) dovoluje připojeným uživatelům získávat i poskytovat nejrůznější informace. Množství a kvalita takových informací je však zanedbatelná, jestliže ji porovnáme s informacemi uloženými v různých počítačích v síti Internet.

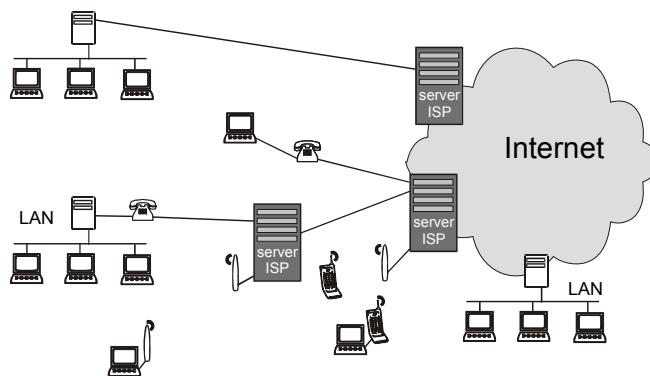
Slovo Internet se dnes používá úplně běžně navzdory tomu, že ještě před několika lety mělo k síti přístup jen několik málo vyvolených. Definicí Internetu se každý, kdo má k němu blízko, raději vyhne, protože díky raketovému vývoji se jeho vlastnosti, účel a způsob využívání neustále mění. Technicky jde o **celosvětovou počítačovou síť, která spojuje přímo připojené uživatele anebo častěji lokální sítě komunikující prostřednictvím protokolu TCP/IP** a díky němu dokážou spolu komunikovat i úplně odlišné a nekompatibilní systémy.

Kolébkou Internetu jsou Spojené státy americké, kde v roce 1969 agentura *DARPA* začala realizovat výzkumný projekt na výstavbu experimentální počítačové sítě s názvem *Arpanet*. Cílem projektu bylo ověřit a v praxi demonstrovat reálnost propojení nehomogenních počítačových systémů tak, aby uživatelé mohli při řešení svých úloh využívat technické a programové prostředky vzdálených počítačů zapojených do sítě. Experiment byl úspěšný a na jeho základě byla v následujícím desetiletí vypracovaná technologie výstavby sítí typu *ARPANET* a jejich vzájemného propojení do sítě sítí s označením Internet.

Původně projekt financovalo Ministerstvo obrany USA, později se stal akademickou záležitostí a využíval se pro komunikaci na úrovni univerzit. Internet jako takový nemá žádného vlastníka, představuje počítačovou síť složenou z částkových počítačových sítí (které už své vlastníky mají, např. *CESNET*, *SANET*, *IBM Global Network* atd.). V současnosti funguje na komerčních principech a díky dohodám mezi vlastníky je jejich součástí. Organizacemi, které ho zastřešují jsou: *IETF* (*Internet Engineering Task Force*) a *W3C* (*WWW Consortium*)

### Připojení

Vlastníci částkových sítí poskytují připojení k Internetu obvykle na komerčních principech. Nabízejí připojení do své sítě a tím vlastně i přístup k údajům celého Internetu. Firmu anebo organizaci, která připojení poskytuje, označujeme **provozovatel** (*provider*, *ISP* – *Internet Service Provider*).



Obr. Připojení počítače do Internetu

Poskytovatelé internetu nabízejí realizaci připojení prakticky všemi dostupnými způsoby, které jsme popsali v části o připojovacím vedení počítačových sítí.

## Jak funguje Internet

Víme, že Internet pracuje na základě protokolu (rodiny protokolů) *TCP/IP*. Na základě modelu *ISO/OSI* víme, že *TCP* zabezpečuje spojení a kontrolu doručení údajů, *IP* má na starosti samotný přenos, přičemž cíl identifikuje prostřednictvím jeho *IP* adresy a portu (služby, aplikace), přes který komunikuje. Prostřednictvím *IP* adresy dokážeme identifikovat počítač v rámci Internetu (anebo *LAN*), ale zapamatovat si číselné čtyřkombinace je pro běžného a normálního uživatele poměrně obtížné (nemluvě o adresách *IPv6*, které jsou těžce zapamatovatelné i pro zkušeného administrátora).

*Pokud chcete zjistit vaši IP-adresu, spusťte Příkazový řádek a napište do něj ipconfig.*

Z tohoto důvodu se *IP* adresám přiřazují tzv. **doménové jména** (ve tvaru např. *www.sme.sk*, *www.business.com* apod.), které musí být v rámci Internetu **jednoznačné** a tím pádem i **jedinečné**. Jedinečnost se dosahuje prostřednictvím rozdělení doménového jména (adresy) do více úrovní a přidělením práva na registraci domén konkrétním organizacím.

Nejvyšší úroveň představují **domény 1. řádu** označované také jako top-level. Dělíme je na:

- domény generické, které vyjadřují příslušnost k určité kategorii (např. *com* - komerční, *edu* – vzdělávací, *org*, *net* atd.),
- domény národní vyjadřující geografickou polohu (např. *cz*, *sk*, *us*, *ca*, *uk*).

Kontrolu domén má na starosti organizace *IANA* (*Internet Assigned Numbers Authority*).

**Domény 2. řádu** reprezentují zpravidla majitele (*www.osu.cz*) anebo obsah domény (*www.spoluzaci.cz*). Doménová jména 2. řádu si můžeme objednat u registrátorů, kteří zabezpečí jejich zakoupení u národního správce domén (tzv. *NIC – Network Information Center*) příslušné krajiny. Poplatky za domény závisí na konkrétním registrátoru a typu domény nejvyšší úrovně – v jednotlivých krajinách se obvykle odlišují.

doména	roční poplatek
com	7,2 EUR
eu	7,2 EUR
cz	do 440,- Kč
sk	do 474,- Sk
as (Americká Samoa)	97,2 EUR

Tab. Roční poplatek za domény v r. 2007 u jednoho z registrátorů

Domény vyšších řádů doplňují a blíže specifikují nabízený obsah (*ekonomika.sme.sk*) a jejich správcem je standardně majitel domény 2. řádu.

Překlad doménových jmen na *IP* adresy a opačně zabezpečuje systém **DNS** (*Domain Name System*), který reprezentuje soustava navzájem spolupracujících serverů disponujících databázemi s údaji o doménách a přiřazených *IP* adresách.

Po zadání adresy uživatelem se tato odešle na *DNS* server, který pro ni vyhledá (zabezpečí vyhledání) *IP* adresu cílového počítače. Ta se vrátí jako výsledek dotazu a na základě něj uživatelův počítač kontaktuje cíl.

*IP* adresa (doménové jméno) dokáže definovat konkrétní počítač, ale nestačí nato, abychom měli přístup ke konkrétnímu objektu umístěného na něm (souboru anebo aplikaci či službě, která ho zprostředkovává). Řešením je zavedení pravidel, které umožní objekt přesně určit zadáním *IP* adresy nebo doménového jména, cestou v její adresářové struktuře a služby, která ji poskytuje. Standard se označuje jako **URL** (*Uniform Resource Locator – jednotný ukazatel na zdroje*) a skládá se z trojice:

- **identifikace služby**, resp. typu objektu či protokolu, prostřednictvím kterého se získává přístup k objektu,
- **adresa uzlu v počítačové síti** zadávaná prostřednictvím *IP* adresy nebo doménového jména,

- **relativní adresa objektu** v rámci uzlu a jeho jméno (např. název souboru s koncovkou).

http://193.87.12.90/powarc964sk.exe

služba = protokol = typ zdroje      adresa uzlu      relativní adresa objektu

ftp://udaje.am-skalka.sk/obrazky/img1.jpg  
mailto:jozko@mrkvicka.sk

Obr. Příklady URL

## Služby Internetu

Internet poskytuje uživatelům svůj „obsah“ prostřednictvím služeb. Ty jsou obvykle založeny na architektuře **klient – server**. Server službu poskytuje, klient se na ni připojuje, formuluje požadavky a zobrazuje výsledky.

*Pokud bychom měli prezentovat tuto architekturu na nejpoužívanějších službách (www a elektronická pošta), vypadaly by následovně:*

- *www server obsahuje uložené soubory www stránek a na požádání je odesílá počítači žadatele, který si je prohlíží prostřednictvím prohlížeče (= www klienta),*
- *elektronická pošta vyžaduje pro svou činnost mailový server, který se stará o opakované odesílání zpráv, které na první pokus „nezastihnou“ adresáta a o jejich přijímání a uchování i v čase, když uživatel nemá spuštěnou aplikaci ve svém počítači. Klient představuje aplikace sloužící na připojení se k serveru a získání uložených zpráv ze serveru. Navíc umožňuje čtení, psaní a organizování zpráv na počítači uživatele.*

Služby Internetu můžeme dělit podle více kritérií, pro naše potřeby bude nejvhodnější rozdělení podle způsobu výměny informací:

- služby určené na zpřístupnění informací,
- služby podporující neinteraktivní komunikaci,
- služby podporující interaktivní komunikaci,
- ostatní služby.

### Zpřístupňování informací

Do této kategorie spadají služby poskytující uživatelům informace umístěné na serverech okamžitě – bez potřeby další komunikace s jiným uživatelem (např. žádání o jejich poskytnutí)

### WWW

Nejznámější a nejpoužívanější službou Internetu je služba *WWW (World Wide Web – celosvětová pavučina)* poskytující informace ve formě **hypertextu**. Je tvořena dokumenty (www stránkami) napsanými v jazyce *HTML*, který kromě textu a odkazů na další dokumenty umožňuje poskytovat informace v podobě grafických obrazů, animací a zvuků. Práce v prostředí *WWW* je nejčastějším a zatím zřejmě nepohodlnějším způsobem získávání informací. Dnes má každá pokrokovější myslící organizace vlastní stránku, na které prezentuje svoji činnost a nabízí svoje produkty.

Dokonce v současnosti už může mít vlastní stránku prakticky každý uživatel, který dokáže do dokumentu zkombinovat textové a grafické informace a výsledek umístit na některý ze serverů (např. i takové, které poskytují tuto službu zdarma).

*Pojem WWW se často ztotožňuje s pojmem Internet. Není to však ani zdaleka pravda. Internet je celosvětová síť a WWW jen služba nabízející zobrazování stránek – jedna z mnohých, které jsou v prostředí Internetu dostupné.*

*WWW stránky* jsou umístěny na webových serverech neustále připojených k Internetu, které na základě požadavků uživatele (klienta) odesílají požadované údaje k němu. Požadavky na zobrazování údajů (adresy webových stránek) formuluje uživatel prostřednictvím **prohlížeče** (www klienta) buď přímo zadáním adresy (IP adresy, domény, *URL*), nebo kliknutím na hypertextový odkaz.

Mezi nejrozšířenější prohlížeče patří:

- *Internet Explorer* jako součást operačního systému *MS Windows*,
- *Mozilla Firefox* zadarmo dostupný, robustní prohlížeč rozšiřitelný o mnohé funkcionality,
- *Opera* volně dostupný komplexní balík obsahující kromě prohlížeče i mailového klienta, čtečku *RSS* zpráv, *IRC* klienta a mnoho rozšíření.

Komunikace mezi klientem a webovým serverem se realizuje prostřednictvím protokolu **HTTP** (*Hypertext Transfer Protocol*), který po zadání požadavků na získání informací naváže spojení *TCP* a připojí se na port cílového počítače (standardně 80). Na tomto portu pracuje **webový server** (*http server*), který požadavky analyzuje a nazpět odešle údaje obsahující požadovaný soubor, informaci o jeho neexistenci anebo jiné doplňkové informace.

Někdy mezi požadavkem klienta a odesláním údajů ze strany serveru mohou proběhnout další procesy skládající se např. z ověření práva na přístup k informacím, získání údajů z databáze, realizace výpočtu na straně serveru, zapsání kdo a kdy daný požadavek zformuloval apod. Tyto operace však probíhají jen na úrovni osloveného serveru a uživatel o nich nemusí a často ani nemá vědět – do klientského počítače se standardně odesílají jen výsledky – příkazy jazyka *HTML* zabezpečující zobrazení a formátování textu, případně doplňkových grafických informací.

#### **WWW z pohledu uživatele**

Každá stránka se obvykle kromě textu skládá z menu, pomocí kterého se můžeme přepínat v obsahu a z hypertextových odkazů přímo v textu. Ty jsou od ostatního textu odlišeny, po naběhnutí myši změní její kurzor a po kliknutí přepnou zobrazení na jiné místo v rámci stránky anebo na jinou stránku.

Často se můžeme střetnout s *bannery* – jsou to obrázky anebo animace, které podobně jako billboardy při cestách slouží na upoutání pozornosti, přitáhnutí zájmu a často uživatele více obtěžují než zaujmou.

Téměř neomezené informační bohatství Internetu má za následek, že vyhledání informace v nich je bez podpůrných nástrojů prakticky nemožné.

První krok na zjednodušení vyhledávání představují **katalogy** disponující seznamem www stránek rozděleným do kategorií a podkategorií, přičemž každá z evidovaných stránek obsahuje i krátký popis svého obsahu.

*Umístění www stránky na první místa v těchto seznamech je obvykle zpoplatněné, neplatící jsou uspořádány abecedně.*

Katalogy, kterých je v prostředí Internetu obrovské množství, obvykle musí naplnit člověk. Pokud by v katalozích měly být uvedeny informace o všech www stránkách, musely by na jejich vkládání a neustálé aktualizaci pracovat tisíce uživatelů. Vzhledem na neustálý pohyb počtu i obsahu www stránek by tyto informace určitě stárly mnohem rychleji, než by se stihaly aktualizovat.

Jako doplněk a často i úplná náhrada katalogů se v prostředí www stránek používá **fulltextové vyhledávání**. Toto vyhledávání je založeno na pravidelném prohledávání www stránek roboty (speciálními aplikacemi) analyzujícími obsah a ukládajícími informace o tom, která slova se na kterých www stránkách vyskytují. Při požadavku na vyhledání konkrétního slova se nepustí do fyzického prohledávání stránek, ale sáhnou do své databáze a zobrazí seznam

stránek, na kterých se daná slova nacházejí v pořadí, které jim vypočítají na základě vlastních pravidel (případně opět předplacení prvních míst).

*Algoritmy, na základě kterých se vypočítává pořadí stránky, nejsou veřejně známy, ale prostřednictvím určitých manipulací (známe je např. google bomb), je možné robota zmanipulovat tak, aby určitou stránku uváděl v seznamu jako první. U nás jsou známy útoky na politiky, jejichž osobní nebo pracovní stránky se zobrazují jako první v seznamu např. při zadání slova zloděj.*

Výsledkem fulltextového vyhledávání je zpravidla značné množství odkazů, které je potřeba dále kontrolovat manuálně, anebo zadáním dalších slov výsledky zúžit.

Nejnámějšími vyhledávači jsou *google.com*, *yahoo.com*, *msn.com*, v České republice *seznam.cz*, *atlas.cz* a na Slovensku *zoznam.sk*, *atlas.sk*; *szm.sk*. Některé z nich dokážou vyhledat nejen text, ale na základě zadaného opisu i obrázky.

Někdy se dokážeme obejít i bez vyhledávačů a informace najít intuitivně pouhým zadáním adresy. Pokud chceme např. noviny, napíšeme jen *www.sme.sk* anebo *www.pravda.sk*, jestliže máme zájem o objednávku pizzy, zadáme [www.pizza.sk](http://www.pizza.sk) a zobrazíme pizzérie dostupné v rámci Slovenska, pro aktuální pověternostní situaci postačí *www.pocasi.cz* apod.

*Prohlížení www stránek se často označuje jako browsování či surfování.*

Mnoho informací je sdruženo v internetové svobodné encyklopedii – **Wikipédii** (*www.wikipedia.org*). Vytvářejí ji přispívatelé bez nároku na odměnu a pod svobodnou licenci – každý uživatel může obsah přidávat, měnit i využívat na libovolné účely.

Projekt vznikl v roce 2001 a v současnosti je k dispozici v mnohých jazykových mutacích, přičemž obsah (encyklopedická hesla) se vyvíjí pro každý jazyk samostatně (autoři obvykle nepřekládají pojmy z jednoho jazyka do jiného, ale přidávají vlastní). V době psaní knihy bylo k dispozici okolo 70 tisíc slovenských hesel (*sk.wikipedia.org*).

*Tím, že je obsah encyklopedie svobodný, zodpovědnost za správnost a pravdivost uveřejněných údajů nese autor (resp. komunita), který nemusí být v dané oblasti odborníkem. Může se proto stát, že obsah nebude celkem přesný a pravdivý.*

### **Objekty www stránky**

Hovořili jsme, že www stránka se skládá z textu, obrázků a případně animací. Pokud chceme jako samostatný objekt získat např. **obrázek**, můžeme ho od ostatního obsahu oddělit označením a přenesením do schránky, případně uložením přes kontextové menu.

Manipulace s některými animacemi, případně **multimediálními soubory** však už není tak jednoduchá – některé formáty totiž není možné uložit – dokážeme je v rámci www stránky prohlížet jen tehdy, jakmile jsme na příslušnou stránku připojeni.

Ze stránky často potřebujeme získat nejen údaje, které jsou zobrazené, ale i **soubory**, které jsou na stránce zastoupené pouhým odkazem a při uložení stránky by se do lokálního počítače nepřenesly – může to být např. katalog z internetového obchodu uložený v textovém souboru, počítačová hra, ovladače na zařízení apod. O ukládání takových souborů mluvíme jako o **downloade**. Ukládání v případě rozsáhlejších souborů může trvat také velmi dlouho – o průběhu obvykle informuje okno s údaji o přenesených bytech nebo procentech.

Obr. Download v Internet Exploreru a Firefoxu

### **Funkce prohlížeče**

Prohlížeč se v první řadě používá na prohlížení www stránek, a měl by být schopen pomoci tuto činnost co nejvíce zoptimalizovat a zpříjemnit.



Zobrazenou informaci je často potřeba označit tak, abychom k ní měli přístup v libovolném momentě. Standardní prohlížeče mají pro tento účel k dispozici následující funkce:

- **tisk aktuální stránky**: operace je obvykle dostupná přes menu a umožňuje buď tisk ve stejné podobě, která je zobrazena anebo na základě definice stránky v *html* i v podobě, která se od původní liší, ale autor předpokládá, že při tisku bude přehlednější. Pokud se nám vytištěný výsledek nelíbí, stále můžeme údaje ze stránky zkopírovat a upravit v textovém editoru, případně získat prostřednictvím programu na snímání obrazovky a upravit jako obrázek,

- **uložení stránky na lokální počítač**: výhodou tohoto uložení je, že v případě, když se stránka na dané adrese často mění, dokážeme informace uchovávat v původní podobě. Stránka se standardně skládá z hlavní části a množství doplňků (obrázky, animace...). Po uložení na disk se stránka uloží pod námi určeným jménem a ostatní součásti se shromáždí ve stejném adresáři,

- **uložení odkazu na stránku** (anebo umístění stránky mezi oblíbené) představuje funkci, kterou používáme nejčastěji tehdy, když se chceme ke konkrétní stránce dostat na jedno kliknutí, nebo když si stránku chceme „označit“ pro další studování. Funkce ukládá název stránky a její adresu do položek menu anebo na panel nástrojů,

- **historie** zobrazuje seznam navštívených stránek, umožňuje se vrátit k stránkám, jejichž adresy nebyly uloženy a uživatel si jejich umístění nepamatuje. Historie může být v některých případech i nebezpečným nástrojem v rukou záškodníka, který si např. v internetové kavárně díky ní může prohlížet stránky navštívené svým předchůdcem a ve specifických případech (v současnosti je to už zřídka) i jeho komunikaci např. prostřednictvím emailu. Proto je vhodné zejména v cizích počítačích údaje o historii mazat.

- jednu stránku, obvykle nejčastěji používanou je možné nastavit jako domácí. Tato **výchozí stránka** se potom zobrazuje jako první hned po spuštění prohlížeče anebo po kliknutí na ikonu označující domovskou stránku.

Soubory stránek, které se prostřednictvím prohlížeče zobrazují, nemusí být vždy stoprocentně aktuální. Systém totiž při své činnosti pro zvýšení rychlosti a snížení množství přenášených údajů využívá vyrovnávací paměť prorohlížeče, do které ukládá obsah prohlížených stránek. V případě požadavku od uživatele potom na základě vlastních pravidel zváží, zda mu zobrazí údaje z vyrovnávací paměti, anebo se je pokusí kompletně získat z prostředí webu. V případě podezření na neaktuálnost údajů prohlížeče disponují funkcí **obnovení**, která čte údaje přímo ze serveru bez ohledu na obsah cache.

Některé servery používají při komunikaci s klientem **cookies**. Jsou to malé soubory, které se ukládají na disk klientského počítače a mohou obsahovat údaje, pomocí kterých je možné identifikovat uživatele a na základě toho mu ulehčit a zpříjemnit práci na daném serveru (např. nastavení prostředí, zapamatování přístupových údajů apod.). Na základě *cookies* je možné sledovat pohyb po stránkách v rámci serveru a v některých případech se mohou dokonce stát prostředkem na vynášení informací z uživatelova počítače. *Cookies* je možné zakázat v nastavení prohlížeče, případně už vytvořené na stejném místě vymazat.

## **FTP**

**FTP** (*File Transfer Protocol*) je služba, která umožňuje přenos souborů. Prvním předpokladem je vytvoření spojení mezi *FTP* serverem pracujícím na portech 20 a 21 a *FTP* klientem. Na *FTP* serveru je možné vytvořit prakticky libovolný počet účtů a každému z nich definovat práva na přístup do jednotlivých adresářů (čtení, zápis, mazání).

Po získání přístupu na základě přihlašovacího jména a hesla (některé servery umožňují i anonymní přístup) je možno soubory na server nahrávat (*upload*), nebo přenášet do klientského počítače (*download*), případně je přejmenovat, mazat anebo vytvářet adresáře.

*FTP* je nevyhnutelným prostředkem při umisťování vytvořených *www* stránek na webový server, protože ne všechny soubory (obmezení se týká zejména velikosti) můžeme přenést prostřednictvím webového rozhraní. Na webovém serveru musí v takovém případě pracovat i *FTP* server, který umožní uložení souborů uživatele do adresářů, odkud je potom bude systém číst a zobrazovat jiným uživatelům.

*Některé www prohlížeče můžeme použít také jako FTP klienty, postačí změnit protokol v adrese z http na ftp.*

Někdy se můžeme setkat s okleštěním *FTP* na *TFTP* (*Trivial File Transfer Protocol*), jehož funkce jsou výrazně omezeny (neumožňuje přechod po adresářích, používání jména a hesla atd.). Využívá se na místech, kde je potřeba minimalizovat režijní přenosy – např. při bootování bezdiskových stanic. Navíc používá transportní protokol *UDP*, který nepotvrzuje přijetí údajů.

### **Neinteraktivní komunikace**

Interaktivní komunikace je ta, při které máme okamžitou odezvu od uživatele nebo stroje, s kterým komunikujeme – z neinternetovské oblasti ji můžeme přirovnat k telefonování. Neinteraktivní komunikace nevyžaduje okamžitou reakci spoludiskutujícího a je možno ji přirovnat např. ke klasické poště.

### **Elektronická pošta – email**

**Elektronická pošta** (*electronic mail – email*) byla základní službou počítačových sítí už v době, když grafické zobrazování *www* stránek bylo jen jedním ze smělých snů. Tato služba umožňuje psaní a příjem zpráv a stále více vytlačí klasickou listovou poštu. Její výhodou je, že adresát na libovolném místě ve světě dostane zprávu téměř okamžitě, bez poplatků a s velmi malou pravděpodobností ztráty.

Když poštu odesíláme, obvykle očekáváme i odpověď. Na to, aby nám mohla přijít, potřebujeme **emailovou schránku**. Stejně jako *www* stránka, i emailová schránka má svoji jedinečnou elektronickou (**emailovou**) **adresu**. Ta se standardně skládá z dvou částí spojených znakem *@* (čti *at*, resp. ve volném českém překladu *zavináč*). První část identifikuje uživatele (jméno jeho poštovní schránky), druhá server, na kterém se jeho poštovní schránka nachází. Správný tvar elektronické adresy je např.: *josef.mrk@seznam.cz*.

Elektronická pošta je službou využívající pro svou činnost architekturu klient-server. Klient disponuje nástroji na psaní, čtení a organizování zpráv. Po napsání zprávy a zadání emailové adresy adresáta se emailová zpráva spolu s přílohami přenáší jako jeden textový soubor (přílohy jsou v něm speciálně zakódované) přes port 25 prostřednictvím protokolu **SMTP** (*Simple Mail Transfer Protocol*) na server odcházející pošty (*outgoing server*). Ten je zpravidla ve vlastnictví zřizovatele mailové schránky, ale v případě větších organizací může být kvůli minimalizaci přenosů navenek nainstalovaný i v *LAN*.

Server převezme údaje od odesílatele a pokusí se zprávu doručit adresátovi. Pokud mailová adresa neobsahuje doménu, ale jen název schránky, předpokládá, že schránka adresáta je zřízená na stejné doméně jako schránka odesílatele a pokusí se o doručení sám.

Pokud se domény odesílatele a příjemce liší, *SMTP* server se spojí s *DNS* serverem, aby si od něho vypůjčil *MX záznam* pro doménu mailové adresy (*Mail eXchanger* – identifikace stroje, který je zodpovědný za vyměnění emailů pro danou doménu). Na základě požadavků získá IP adresu (případně i víc lišících se prioritou), na kterou nasměruje zprávu a v případě jejího přijetí cílovým serverem se přestane starat o její další osud.

V případě, že doručení zprávy selže, odesílatel o tom obvykle dostane zprávu. *SMTP* rozlišuje dva druhy chyb:

- trvalé chyby, když zpráva nemůže být doručena např. z důvodu neexistence cílové adresy anebo serveru. Informace o tom se okamžitě posílá odesílateli v podobě emailu spolu s důvodem nedoručení. Trvalá chyba nastane i tehdy, jakmile má adresát zaplněnou emailovou schránku.

- dočasné chyby způsobené např. zaneprázdněním cílového serveru anebo jeho dočasnou nedostupností. V takovémto případě se zpráva umístí do frontu na serveru odcházející pošty a během několika dní probíhají opakované pokusy o doručení (nejčastěji 4 dny). Pokud se v nastavené době zprávu nepodaří odeslat, vrátí se zpět odesílateli se zprávou o nedoručitelnosti.

Po úspěšném doručení na cílový server zůstává zpráva na něm uložená v textovém, binárním anebo databázovém souboru do doby, pokud si ji adresát nevyzvedne.

Na přenos doručené zprávy ze serveru na lokální počítač se používají protokoly *POP3* a *IMAP*.

**POP3** (*Post Office Protocol version 3*) pracuje na portu 110 a standardně zprávy čekající na serveru stáhne do lokálního počítače s tím, že je na serveru smaže. Tento přístup je vhodný zejména tehdy, když je velikost schránky na serveru obmezená anebo uživatel nechce zprávy uchovávat na více místech. Většina emailových klientů navzdory filozofii tohoto protokolu umožňuje zapnout ponechávání přečtených zpráv na serveru – na omezenou dobu nebi i natrvalo.

V případě *POP3* se do lokálního počítače stahují všechny zprávy bez ohledu na to, zda uživatel o ně má zájem nebo ne. Při pomalých připojeních může tento fakt znepríjemňovat práci a zbytečně plýtvat jak časem, tak i financemi uživatele.

Řešení nabízí protokol **IMAP** (*Internet Message Access Protocol* – aktuálně *IMAP4*), který umožňuje pracovat se zprávami přímo na serveru s tím, že uživatel po připojení získá ze serveru jen hlavičky zpráv (údaje o odesílateli, předmět zprávy). Celá zpráva se stáhne a zobrazí až v případě požadavku. Zprávu můžeme vymazat bez toho, aby ji uživatel přenesl do lokálního počítače – vymazáním hlavičky v klientovi se vymaže i na serveru.

Protokol pracuje na portu 143 a díky uchovávání zpráv na serveru je máme k dispozici při přihlášení se z libovolného počítače, zatímco při používání *POP3* jsou jen v počítači, do kterého jsme udělali *download*. Nevýhodou *IMAP* jsou zvýšené nároky na velikost schránky v případě archivování doručených zpráv.

Velmi často je možno k emailovým schránkám přistupovat i prostřednictvím webového rozhraní, tzv. webmailu. Výhodou je, že uživatel nemusí nastavovat parametry emailového klienta a dostupnost z libovolného místa na světě, nevýhodou menší komfort a pohodlí uživatele.

Emailovou schránku zřizuje za poplatek provozovatel Internetu anebo je možnost ji získat zadarmo na některém z veřejných poštovních serverů. Zdarma poskytované schránky nezaručují stoprocentní dostupnost a spolehlivost, avšak velmi často nabízejí větší prostor na ukládání doručených a odeslaných zpráv.

Mezi neznámější freemailové servery patří: [szm.sk](http://szm.sk), [post.sk](http://post.sk), [pobox.sk](http://pobox.sk), [zoznam.sk](http://zoznam.sk), [seznam.cz](http://seznam.cz), [yahoo.com](http://yahoo.com), [gmail.com](http://gmail.com) atd.

#### **Základní funkce emailového klienta**

V současnosti existuje značné množství emailových klientů. Mezi nejznámější patří:

- *Outlook Express* jako součást operačního systému *MS Windows*,
- *Microsoft Outlook* jako součást kancelářského balíku *MS Office*, který kromě emailových služeb obsahuje nástroje na podporu plánování (kalendář, úlohy atd.),
- *Mozilla Thunderbird* – zdarma dostupný emailový klient na slušné úrovni,
- *Opera* – emailový klient integrovaný do prohlížeče.

Každý emailový klient by měl být schopen realizovat následující činnosti:

- Na to, aby bylo možné komunikovat se serverem je potřeba **vytvoření a nastavení parametrů emailového účtu**. Obvykle se realizuje při prvním spuštění klienta, ale prostřednictvím nastavení ho můžeme kdykoli změnit, případně vytvořit v jednom klientovi přístup k více různým emailovým schránkám.

- Nejjednodušší operaci představuje **napsání a odeslání zprávy**. V prvé řadě je potřeba poznat a správně zadat adresáta zprávy. Předmět by měl obsahovat text, který výstižně opisuje, o čem zpráva je. Není povinný, ale bývá dobrým zvykem ho uvést.

Tělo zprávy může mít podobu formátovaného nebo neformátovaného textu, může obsahovat různé pozadí a obrazové doplňky, kterými však doporučujeme výrazně šetřit – vizuální doplňky emailu při komunikaci představují spíše obtěžování než zpestření.

Proces odeslání se skládá z více kroků: zkontroluje se správnost adresy, zpráva se přesune do adresáře *Pošta na odeslání (Unsent)*, kde čeká na připojení se k *SMTP* serveru. Pokud je klient připojený, zpráva se odešle a přesune (když je tak nastaveno) do adresáře *Odeslaná pošta (Sent)*

Každá zpráva, kterou odešleme, obsahuje v sobě také informaci o odesílateli, aby v případě, že se ji nepodaří dostat k adresátovi, mohla o tom podat informaci.

- Stejnou zprávu můžeme **odeslat najednou více adresátům**, postačí je uvést do kolonky *Kopie (Cc, Carbon Copy)*, případně oddělit předepsaným oddělovačem – podle klienta čárka nebo středník. Pokud nechceme, aby adresáti viděli všechny ty, kterým jsme zprávu poslali, je potřeba uvést je do části *Skrytá anebo slepá kopie (Bcc, Blind Carbon Copy)*.

*Je důležité rozlišovat, kdy použijeme větší počet příjemců v poli Komu a kdy v poli Kopie. Do položky Komu vkládáme adresáty, kteří jsou si jako příjemci zprávy rovnocenní, resp. žádáme od nich reakci. Kopii bychom mohli nazvat také „na vědomí“ – zadáváme do ní adresy uživatelů, kteří nejsou primárními adresáty, ale mají o dané zprávě vědět. Neočekáváme od nich reakci.*

- Kromě odesílatele slouží klient také k **přijímání zpráv**. Nové zprávy se ukládají do adresáře *Doručená pošta (Inbox)*, kde jsou zobrazené do doby, pokud je nevymažeme anebo nepřesuneme do jiné složky. Zprávy, které doposud nebyly přečtené, jsou od přečtených nejčastěji odlišeny použitím tučného písma.

- Po přečtení obsahu obvykle potřebujete na zprávu **odpovědět**, případně ji jinak dále zpracovat. Na výběr máme tři možnosti:

- **odpovědět autorovi zprávy** použijeme, jestliže chceme poslat odpověď člověku, od kterého dopis přišel. Výběrem příslušné funkce se zobrazí okno na tvorbu nové zprávy, ale v poli adresáta už bude adresa toho, komu odpovídáme. V položce *Předmět* bude název předmětu původní zprávy a před ním text *Re: (Reply!)* informující o zaslání odpovědi na list. V těle zprávy bude text původní zprávy a podle nastavení bude kurzor nad anebo pod ním. Původní text, je samozřejmě, možno v těle zprávy vymazat, ale neodporučuje se to.

- **poslat zprávu dále** (někomu jinému) použijeme, jestliže chceme jiného uživatele obeznámit s obsahem doručené zprávy. Výběrem funkce máme k dispozici zprávu, do které stačí dopsat nového adresáta, případně přidat nějaký úvodní text (velmi často zkratka *FYI – for your information*). Jako předmět zprávy se použije původní předmět, před který se vsune *FW: (forward)*.

- **odpovědět všem, kteří dostali tuto zprávu** použijeme, jestliže dostaneme zprávu, která byla kromě nás poslána dalším uživatelům, a my chceme, aby odpověď dostal nejen odesílatel, ale

aby o něm věděli všichni zainteresovaní. V nově vytvořené zprávě se použije původní předmět s *Re:* a do pole adresáta všichni ti, kterým byla adresovaná předcházející zpráva.

- Kromě textové zprávy je na emailového klienta (a samozřejmě i *SMTP* server) kladen požadavek odesílat a **přijímat soubory** jako součást zprávy. Přidané soubory označujeme jako přílohy a k textové zprávě je možno přidat prakticky libovolný počet. Posílat můžeme jakékoli soubory (foto, hudbu, text, video) a dokonce nikde není řečeno, jaká může být jejich maximální velikost. Obvykle však provozovatelé poštovních serverů mají velikost odcházející emailové zprávy omezenou na několik málo MB a větší zprávy se jednoduše nepodaří odeslat. Důvodem je skutečnost, že zprávy je třeba kontrolovat na přítomnost virů a charakteristiky nevyžádané pošty, což při velkém počtu velkých zpráv nadměrně zatěžuje poštovní server. Kvůli zmenšení a tím pádem i rychlejšímu odeslání a přijetí se odesílané soubory zvyknou komprimovat.

Jakmile dostaneme zprávu s přílohou, zobrazí se v seznamu před zprávou sponka. Soubor s přílohou můžeme otevřít přímo z emailového klienta anebo uložit na pevný disk do samostatného souboru.

*Třeba si dávat pozor na "zásilky" od neznámých odesílatelů. V připojeném souboru se může nacházet i virus, který by mohl nadělat škody. Je dobré daný soubor vždy (resp. automaticky) přezkontrolovat antivirovým programem.*

*Ze stejného důvodu mohou být některé typy souborů zablokované (dokumenty Wordu, Excelu, případně programy) a klient nemusí dovolit jejich otevření – je možno ho však změnit v nastaveních.*

- Každé odesílané zprávě můžeme nastavit **prioritu**. Ta hovoří o tom, nakolik je zpráva rychlá a důležitá. Pokud nic nenastavujeme, priorita zprávy je normální. „Důležitá“ zpráva má při doručení zobrazený na příslušném místě vykřičník anebo jiný rozlišovací znak.

- Na **označení důležitých zpráv** anebo zpráv, jejichž vybavení chceme odložit na později a neradi bychom na ně zapomněli, se používá značka připomínky, případně barevné odlišení zprávy. Seznam zpráv potom můžeme seřadit kliknutím na záhlaví příznaků, které uspořádá zprávy tak, že označené se zobrazí pohromadě.

- Jestliže s emailovou komunikací začínáte, zřejmě se vždy po přijetí nové zprávy potěšíte, ale pokud je výměna elektronických informací jen prostředkem využívaným na získávání a výměnu informací, je vhodné postarat se o to, aby byly emailové zprávy vhodně organizované a lehce se v nich orientovalo.

Nejefektivnější je **používání adresářů**, do kterých můžeme ukládat zprávy podle příslušnosti ke kategoriím osob anebo podle předmětu. Zprávy do adresářů můžeme přesouvat manuálně, nebo automaticky prostřednictvím definovaných pravidel – filtrů, které zabezpečí umístění zprávy hned po doručení. Filtry mohou být nastaveny podle adresy odesílatele (např. z domény *noviny.sk*, podle předmětu apod.).

- Navzdory možnostem, které poskytuje organizace zpráv do adresářů, se určitě vyskytne případ, kdy je potřeba najít zprávu/zprávy a manuální prohledávání adresářů není úspěšné. Emailový klient pro takové účely disponuje **funkcí vyhledávání**, která dokáže prohledat odesílatele, předměty i obsah zpráv a seznam všech zpráv splňující požadavky zobrazit.

- Na používání pravidel je úzce navázaná také **kontrola nevyžádané pošty (spamu)**. Část *spamu* dokáže zachytit emailový server a do klienta se vůbec nedostanou, ale ne vždy je stoprocentně úspěšný. Výhodou integrace této funkce je automatické vyřazování *spamu* po doručení, přičemž máme navíc možnost vyřazenou poštu prohlédnout a zkontrolovat, neboli

označit jako *spam* označené správy z důvěryhodných zdrojů. Pravidlům, na základě kterých se pošta označuje jako nevyžádaná, se dokáže inteligentní emailový klient naučit na základě manuálního označování uživatele (či už neodhaleného *spamu* anebo nesprávně vyřazené zprávy).

- Mnozí uživatelé jsou rádi, když nemusí pod každou zprávu **přidávat podpis** se svými kontaktními údaji ručně, ale zabezpečit jeho automatické vložení. Obvykle se jako podpis vkládá za správu text, ale jsou podporované i soubory, ve kterých může být umístěný např. obrázek.

- V případě, když jsou informace, které si vyměňujeme s jinými uživateli natolik důležité, že je potřeba být informovaný o tom, zda je skutečně dostali anebo přečetli, nepotřebujeme je vyzývat, aby nám napsali, či zprávu skutečně dostali. Součástí hlavičky zprávy je také parametr určující, zda odesílatel vyžaduje **informaci o přečtení zprávy** adresátem. Prostřednictvím nastavení můžeme pro všechny odesílané zprávy nastavit, aby před svým zobrazením u adresáta požádali o potvrzení doručení.

Stejně tak můžeme v rámci emailového klienta nastavit, aby se potvrzování vykonávalo automaticky, po výzvě na potvrzení anebo vůbec.

- Užitečným doplňkem emailových klientů je **adresář** evidující seznam elektronických adres, případně i dalších kontaktů evidovaných osob anebo organizací (např. jméno, příjmení, přezdívká, adresa domů, do práce, telefony atd.). Kontakty můžeme vkládat manuálně, anebo povolit jejich automatické vytváření při přijímání či odesílání pošty. Díky adresáři se potom při psaní adresáta nabízí seznam pravděpodobných adresátů, anebo po jeho zobrazení je možno vybrat ze seznamu.

- Pro jednoduché a opakované zasílání zpráv těm jistým skupinám uživatelů se vytvářejí **distribuční seznamy** – skupiny emailových adres. Při psaní zprávy postačí označit skupinu a klient se už postará o odeslání zpráv všem jejím členům.

### Diskuse

Další formu neinteraktivní komunikace představují **diskuse**. Slouží na komunikaci mezi uživateli, hledajícími odpovědi na svoje otázky a pomoc při řešení problémů, nebo uživateli, kteří pociťují potřebu vyjadřovat se k určitému tématu. Můžeme je rozdělit do několika skupin:

- **emailová diskusní skupina** (*mailling list*) využívá na svoje fungování emailovou komunikaci. Prostřednictvím zaslání emailu se může uživatel přihlásit nebo odhlásit z diskusní skupiny. Přihlášením do diskusní skupiny se uživatel stává odběratelem všech emailových zpráv, které si její členové vyměňují. Zpráva může být reakcí (odpovědí) na jinou zprávu, anebo nezávislým příspěvkem obvykle vázácím se k tématu diskuse. Odlišností oproti klasickému posílání emailových zpráv je, že zprávu po odeslání na dohodnutou adresu automaticky dostává každý člen skupiny. Často jsou příspěvky diskuse archivované, díky čemu je možné prohledávání novými členy případně i nečleny diskusní skupiny.

- **síťové noviny** (*Net News*) jsou celosvětově distribuovaným diskusním fórem složeným z diskusních skupin (*newsgroups*), jejichž jména jsou tvořena hierarchicky podle tematické oblasti, např. název *sk.comp.lang.php* hovoří, že jde o národní diskusní skupinu (*sk*), zabírající se počítači (*comp*), konkrétně programovacími jazyky (*lang*), ještě konkrétněji jazykem *PHP*.

Příspěvky jsou odesílány prostřednictvím klientů (*news klient*) často integrovaných do emailového klienta, způsob posílání je velmi podobný posílání emailové zprávy. Na rozdíl od předcházejících mailových konferencí (*mailing list*) nejsou diskusní příspěvky rozepisovány všem členům diskusních skupin jednotlivě (neexistuje seznam odběratelů – přístup je úplně



anonymní), ale jsou distribuované prostřednictvím *news serverů*. Příspěvky jsou na každém *news serveru* nějakou dobu uloženy, potom se mažou, aby uvolnili místo novým článkům. Čtenáři se tedy musí čas od času připojit na svůj *news server* a stáhnout seznam nových příspěvků – tato činnost je samozřejmě plně automatizovaná.

- **diskusní fórum** (internetová diskuse) představuje místo na Internetu (www stránku), ke kterému přistupují uživatelé za účelem diskuse na dané téma. Fóra mohou být monotematické (o slovenském golfu, o informačních technologiích apod.), anebo se vztahovat k publikovaným informacím, např. novinovým či odborným článkem. Přístup do fóra může být anonymní, anebo se vyžaduje registrace a přihlašování do diskuse.

Uživatel má možnost reagovat na publikované příspěvky v rámci tématu (vlákna), nebo může vytvářet nové. Tento způsob komunikace se zařazuje k neinteraktivní, protože často může mezi příspěvky a reakcemi na ně uplynout i několik dní.

### **Interaktivní komunikace**

Interaktivní komunikace je charakterizovaná okamžitou odezvou uživatele, kteří se na ní zúčastňují. Počáteční problémy vyplývající z pomalého připojení anebo softwarových omezení jsou už v současnosti minulostí a tato forma komunikace představuje stále častěji způsob dorozumívání uživatelů připojených na Internet.

### **Chat**

Chat je typickým reprezentantem služby, která dovoluje uživatelům vést rozhovor v reálném čase (stylem otázka-odpověď). Umožňuje současně komunikaci většímu počtu účastníků, přičemž je možné odesílat zprávy tak, aby je viděli všichni nebo jen vybraný uživatel.

Chatování (čti četování) se realizuje v oddělených skupinách (označovaných jako kanály, příp. místnosti), do kterých se přistupuje na základě přihlašovacího jména (označovaného často jako přezdívka – *nickname*) a hesla.

Historicky první obdobou současného chatu je **IRC** (*Internet Relay Chat*) určený a používaný na komunikaci skupin. Uživatelé do jednotlivých kanálů IRC serveru přistupují prostřednictvím *IRC klienta*. Nejznámější klienti: *mIRC*, *Trillian*, *Miranda*, *X-Chat*.

Alternativou IRC je **webchat**, který nevyžaduje speciální software, ale postačí mu libovolný webový prohlížeč. Po přihlášení se na příslušnou webovou stránku následuje výběr místnosti (kanálu) a uživatel se může zapojit do rozhovoru. Nejznámější slovenskou stránkou je *www.pokec.sk*.

Diskuse v prostředí chatu je určitým způsobem kontrolovaná – jde zejména o kontrolu obsahu kanálu a rychlé reagování na porušování jeho pravidel. Mohou se o ni starat živí uživatelé anebo častěji internetoví roboti, kteří analyzují odeslané zprávy a posuzují, zda jsou v souladu s pravidly daného kanálu.

### **Instant Messaging**

**Instant Messaging** (*IM*) umožňuje okamžitou výměnu krátkých zpráv, která však neprobíhá prostřednictvím kanálů nebo webu, ale v relativním soukromí. Klienti komunikují prostřednictvím protokolu určeného pro síť *peer-to-peer*, na serveru jsou zpravidla umístěny jen přístupové údaje, které umožňují přístup z libovolného počítače s nainstalovaným klientem. Klient umožňuje definovat kontakty (uživatelů), o kterých se potom zobrazuje informace, zda jsou připojeni, anebo se právě přihlásili. Někteří *IM* klienti umožňují odesílat zprávy i nepřipojeným uživatelům (zobrazí se jim po přihlášení). Kromě přijímání a odesílání zpráv si mohou připojení uživatelé vyměnit i soubory anebo realizovat hlasovou či video komunikaci.

Oproti jiným způsobům komunikace (telefon, email) *instant messaging* zefektivňuje spolupráci, protože druhá strana vidí, zda je její protějšek k dispozici (výhoda oproti emailu),

může mu poslat zprávu, na kterou však není potřeba okamžitě odpovědět (nevyrušuje jako telefon) a umožňuje okamžitě přenášet soubory anebo části textů (např. zdrojové kódy).

*IM* se velmi často používá na komunikaci v rámci většího počtu kanceláří pracoviště, kde nahrazuje telefon a díky vyjmenovaným vlastnostem se stále více prosazuje i v obchodním styku. Mezi nejznámější *IM* patří *ICQ*, *AIM*, *MSN Messenger*, *Yahoo Messenger* a *Skype*.

Historicky první aplikací tohoto druhu byla služba **talk** pod *Unixem*, která umožňuje komunikovat účastníkům Internetu tak, že obrazovka se rozdělí a psaní jednoho uživatele se okamžitě zobrazuje na monitoru druhého (účastníci vidí psaní i mazání znaků tak, jakoby si navzájem stáli za zády).

#### **Videokonference**

Část *IM klientů* podporuje kromě přenosu textu a hlasu také přenos obrazu díky čemu se uživatelé nejen slyší, ale i vidí. Tento způsob komunikace se začal označovat jako **videokonference**.

Předpokladů na její použití je několik. V první řadě rychlé připojení, na kterém závisí kvalita přenosu (rozlišení, plynulost přijímání údajů). Nevyhnutelnou hardwarovou součástí je zařízení na snímání obrazu (např. web kamera) a nakonec software na realizaci videokonference. *IM klient* představuje nejnižší úroveň videokonferenčního softwaru, protože plnohodnotný videokonferenční software by měl splňovat i další požadavky:

- umožňovat každému účastníkovi konference vidět všechny účastníky, kteří vysílají obraz, případně i všechny vysílané obrazy (v nižší kvalitě) a vybrat si z nich jednoho anebo několik a sledování ve vysoké kvalitě,
- zabezpečit, aby se všichni účastníci konference navzájem slyšeli,
- umožňovat kromě přenosu obrazu a zvuku také textovou komunikaci (využitelné zejména v případě problémů s přenosem ostatních složek komunikace),
- poskytovat společný grafický prostor (interaktivní tabuli), do kterého mohou všichni účastníci psát a kreslit,
- dovolit sdílení aplikací běžících na počítačích účastníků (přenášet na jedné straně aktuální vzhled systému a na straně druhé umožnit vzdálenému uživateli pracovat s „pracovní plochou“ jiného počítače),
- poskytnout možnost záznamu komunikace do souborů, které budou přístupné i pro další použití,
- nezávislost na operačním systému.

Využití videokonferencí má v sobě obrovský potenciál. Kromě zkvalitnění běžné komunikace umožňuje vedení jednání mezi uživateli nacházejícími se na různých místech světa, realizaci prezentací a poskytování konzultací bez nutnosti cestování. Díky možnosti získat přístup na vzdálené počítačové zařízení je možné řešit problémy, konfigurovat ho a spouštět aplikace prakticky okamžitě navíc s možností prezentace postupů všem připojeným účastníkům. V akademické oblasti se videokonference využívají na vysílání konferencí, přednášek a diskusí, přičemž budoucností tohoto systému je integrace do systému poskytujících elektronické vzdělávání (*e-learning*).

#### **Ostatní služby Internetu**

V minulosti se na různé účely vytvářeli samostatní klienti a samostatné servery. V současnosti se vývoj služeb nezastavil, avšak snahou jejich tvůrců je co největší integrace do jedné platformy. Tu představuje služba *WWW*, která je sice založena na pouhém přenosu *html* dokumentů, avšak na straně serveru disponuje i silnými nástroji umožňujícími zpracování údajů odeslaných uživateli prostřednictvím formulářů. Údaje může zpracovat samotný *www*

server anebo častěji externí aplikace, kterým je odevzdá a na oplátku od nich dostane výsledek, který vrátí uživateli.

Obr. Zpracování údajů z databáze (uživatel požádá o údaje, www server osloví prostřednictvím SQL dotazů databázový server a uživateli vrátí získané údaje)

**Elektronické obchodování** (*e-commerce*) nepředstavuje samostatnou službu Internetu, jde spíše o spojení více služeb. Tržby v této oblasti neustále rostou, a to nejen v obchodní, ale i soukromé sféře. Internetový obchod můžeme přirovnat k zásilkovým službám, ve kterých se objednává zboží na základě katalogu.

Jeho velkou výhodou je však časově i kapacitně neomezený prostor, který kromě fyzického kontaktu, dokáže poskytnout zákazníkovi o zboží všechny dostupné informace. Můžeme ho využívat k prodeji i nákupu jakéhokoli zboží nebo dokonce služeb 24 hodin denně, navíc po dodání můžeme zboží v případě nespokojnosti do několika dní vrátit prodávajícímu bez udání důvodu (podle zákonů země, v které byl koupený). Ceny a informace o zboží je možno díky Internetu velmi rychle porovnat s konkurencí.

Internetový obchod se vyplatí jak malým, tak i velkým firmám, protože jim dokáže ušetřit 20-50 % nákladů v porovnání s "kamennými" prodejny (na skladování, na pracovní síly, na obsluhující personál). Zvyšuje prestiž a buduje image firmy.

Základní dělení elektronických obchodů vychází z typu účastníků, kteří spolu elektronicky obchodují:

- **B2C** (*business to customer*) představuje obchodování mezi obchodem a konečným zákazníkem. Takové obchody obsahují cílenou reklamu, tipy a náměty ke koupi.
- **B2B** (*business to business*) pokrývá elektronické obchodování mezi podnikatelskými subjekty. V této kategorii se vyžadují komplexní informace o předávaném zboží a efektivní (elektronická) realizace všech operací (objednávka, úhrada).

Objednávání zboží není, samozřejmě, omezené na zemi, ve které se právě nacházíte. V případě nákupu v zahraničí je však k ceně potřeba připočítat náklady na dopravu a manipulační poplatky, které v některých případech nejsou právě nejnižší. Při takovém nákupu je třeba myslet také nato, že se na zboží vážou záruční podmínky a legislativa země, ve které je obchod registrovaný.

Některé obchody posílají zboží na dobírku (zaplatíte v momentě, kdy vám ho dodají), jiné požadují úhradu dopředu a mnohé dovolují tzv. on-line úhradu prostřednictvím banky anebo různých k tomuto účelu určených bankovních karet.

*V případě takovýchto úhrad vzniká nebezpečí odcizení a možnosti zneužití údajů, zejména tehdy, když obchod nemá zabezpečené připojení (viz Bezpečnost údajů na Internetu)*

**Elektronické bankovníctví** (*e-banking*) je služba umožňující komunikovat uživateli se svou bankou, prohlížet své účty, zadávat příkazy na úhradu apod. Stejně jako elektronický obchod ji můžeme používat 24 hodin denně a sedm dní v týdnu.

Platby a výběry hotovosti v pobočce banky jsou pro klienta časově a pro banku časově i personálně náročné, proto se bankové instituce snaží zvyšováním poplatků za kontaktní služby svých zákazníků od tradičního bankovníctví odradit.

V zásadě existují dvě základní podoby elektronického bankovníctví:

- použití specializovaného klienta, který zabezpečuje připojení a nabízí mnohé užitečné funkce (stahování výpisů, hromadné odesílání platebních příkazů apod.). Internet využívá jen jako komunikační prostředí a, samozřejmě, komunikuje v něm šifrovaně.

- použití standardního prohlížeče www stránek, který komunikuje s bankou prostřednictvím šifrovaného spojení.

**P2P** (*peer-to-peer*) je zkratka přebraná z typu sítě rovnocenných počítačů. *P2P sítě* v současnosti reprezentují různé virtuálně vytvořené skupiny počítačů, které mezi sebou komunikují jako rovnocenné – počítač, který je ve vztahu k jednomu na úrovni klienta, může dalšímu poskytovat služby serveru.

Označení *p2p* se nejčastěji používá pro výměnné sítě prostřednictvím kterých si uživatelé vyměňují soubory. Nejčastěji vyměňovaným obsahem jsou videofilmy, hudební nahrávky a komerční software, čím se velmi často porušují autorská práva. Mezi nejznámější *p2p* sítě patří *Gnutella*, *eDonkey*, *Direct Connect* atd.

V současnosti nejpoblárnější sítí je *Bittorrent*, který na svoji činnost využívá tzv. *indexovací* *www stránky* obsahující seznamy souborů (audio, video, software) spolu s údaji o tom, na kterých počítačích se nacházejí. Soubor s údaji se označuje jako *torrent*. Pokud se nějaký soubor nachází na více počítačích, technologie zabezpečí současné stahování z více zdrojů a tak se výrazně zkrátí doba potřebná na jeho *download*.

**RSS** (*Rich Site Summary, Really Simple Syndication*) představuje technologii, protokol i službu umožňující získávání informací o přidávání novinek obvykle na zpravodajské servery. Na přihlášení se k odběru novinek je potřeba se připojit prostřednictvím *RSS klienta* na *RSS zdroj* (kanál, *feed*) obvykle reprezentující stránky, jejichž obsah se mění velmi často.

*RSS formát* nese v sobě črtu *XML*. Původně byl určen na výměnu článků mezi servery, ale v současnosti představuje oblíbený nástroj na získávání aktuálních informací z nejrůznějších oblastí přímo do *RSS klienta* (může být samostatnou aplikací, integrovaný do emailového klienta anebo webového prohlížeče). Získané údaje mohou obsahovat kompletní článek, jeho shrnutí nebo jen informaci o tom, že byl přidán článek s tím a tím názvem.

**Blog** (*weblog*, webový záznamník) je fenoménem současnosti, ve kterém lidé více píšou, než čtou. Obvykle představuje jakousi sbírku článků nebo postřehů autora zveřejněnou na Internetu prostřednictvím samostatné *www stránky* nebo specializovaného prostředí určeného na publikování blogů. Blog může být odborný, ale stále častěji se setkáváme s osobními blogy, kde autoři na veřejnosti prezentují své pohledy a názory. Většina prostředí, ve kterých jsou blogy publikované, umožňuje vést k článkům diskusi, díky čemu se vytvářejí a formují nejrůznější komunity.

Známe blogy: *blog.sme.sk*, *blogy.etrend.sk*, *blog.com* atd.

**Elektronické vzdělávání** (*e-learning*, někdy nesprávně distanční vzdělávání) představuje učení se a vyučování podporované prvky IKT. Jako základní prostředek na zprostředkování informací se využívá počítač, který kromě práce s lokálními informačními zdroji (interaktivní multimediální encyklopedie, elektronické dokumenty apod.) umožňuje připojení se do **LMS** (*Learning Management System* – systém na řízení vyučování) nejčastěji prostřednictvím webového vyhledávače.

Úlohou *LMS* je kromě poskytování elektronických materiálů i uchování informace o tom, jak byly jednotlivým studentům přidělené lekce a kurzy, jak a kdy je absolvovali a zároveň spravovat komunikaci v rámci virtuálních tříd. Zpravidla podporuje činnosti jako testování a hodnocení výsledků, sledování učení se a postupování, získávání informací o studiu a jeho efektivnosti přímo od studentů nebo na základě sledování jejich činnosti.

Komunikace mezi účastníky (jako studenty, tak i vyučujícími) není obvykle orientovaná na nutnost návštěvy konkrétní vyučovací hodiny, ale může probíhat prostřednictvím Internetu interaktivně (videokonference, *chat*, *instant messaging*) nebo korespondenčně (email, diskusní fórum, zadávání a odevzdávání úloh).

Výhodou *e-learningu* je možnost automatizace mnohých částí vyučovacího procesu. Mezi nejznámější LMS patří: *Moodle*, *Microsoft Class Server*, *eDoceo*, *WebCT*.

Poslední kategorií služeb tvoří služby umožňující připojení k jinému počítači a jeho vzdálenou zprávu. Historicky první a nejznámější službou této kategorie byl **telnet** sloužící na připojení k vzdálenému počítači tak, že uživatel mohl využívat jeho prostředky – např. spustit programy anebo si prohlížet elektronickou poštu uloženou na něm. *Telnet* byl nahrazený programem *ssh* komunikujícím přes šifrované spojení.

V současnosti je populární služba **Remote desktop**, která umožňuje připojení se k jinému počítači a převzatí kontroly nad ním. Předpokladem na jej úspěšné použití je spuštění služby na cílovém a klienta na používaném počítači. *Remote desktop* používá na přenos obrazovky vzdáleného počítače protokol **rdp** a můžeme ho použít jak ve *Windows*, tak i v *Linuxu*.

## Intranet a extranet

Aby se uživatel nemusel pro různé služby učit různé způsoby a styly práce, snaží se jejich tvůrcové o integraci do jediného klienta – webového prohlížeče. Ze stejných důvodů vznikl **intranet**. Představuje počítačovou síť používající služby a technologie typické pro Internet na vnitřní potřeby organizace, která není na Internetu závislá - může být od něho úplně izolovaná, oddělená prostřednictvím *firewallu* anebo v některých případech může být i jeho součástí.

Používáním intranetu získává organizace hotové technické řešení a nepotřebuje investovat do speciálních (a tím pádem i dražších) technologií, díky čemu není závislá na jediném dodavateli. Zaměstnanci schopní pracovat s Internetem nemají problém používat služby intranetu, přičemž nejpoužívanější představují:

- **www** na zveřejňování informací a přístup do informačních systémů. Organizaci postačí použít vlastní webový server a zpřístupnit ho jen pro vnitřní část sítě.
- **email** určený na vnitřní komunikaci (ale prakticky bez problémů fungující i navenek). Organizace použije některý z mailových serverů, který kromě okamžité výměny zpráv ve vnitřní organizaci zabezpečí i komunikaci navenek a přijímání došlých zpráv.
- **ftp** zabezpečí sdílení dokumentů a přístup k nim na základě oprávnění.

*V případě některých Unixových a Linuxových řešení organizace do samotného softwaru nemusí investovat ani korunu.*

Intranet v klasickém ponímání reprezentuje lokální síť, ale často se můžeme setkat i s propojením počítačů na různých místech světa prostřednictvím virtuální sítě - **VPN** (*Virtual Private Network*). Počítač kryptovaně připojený přes VPN se stává součástí lokální sítě, přičemž není důležité, kde se klient nachází.

V současnosti se dostává do povědomí uživatelů také pojem **extranet**, který obvykle na základě autorizace umožňuje přístup uživatelům z počítačů mimo intranetu (např. zákazníkům, dodavatelům, zaměstnancům v terénu apod.) a poskytuje jim z něho informace.

## Bezpečnost v síti

Připojením počítače do počítačové sítě ztrácí uživatel svoji anonymitu a tím, že se snaží využívat výhody, které mu poskytuje Internet, se stává zároveň i potenciální obětí útoků různých kategorií. Prvním a základním bezpečnostním problémem je, že údaje standardně putují v prostředí Internetu v textové podobě a nejsou žádným způsobem kryptované ani jinak zabezpečené. Hlavním důvodem tohoto nedostatku je historie: mechanismy zabezpečení nebyly při vzniku Internetu a později při jeho rozvoji v akademické sféře požadované.

V současnosti je však bezpečnost a ochrana údajů před zneužitím jednou z nejdůležitějších požadavků.

*Měli jsme problém s tím, že naši studenti odchytili hesla do LMS těm nešťastníkům, kteří používali notebooky a bezdrátové připojení. Do strukturované kabeláže se nedostali, avšak údaje, které se přenášely vzduchem, dokázali zachytit velmi jednoduše – jen pomocí notebooku s bezdrátovým připojením. Od doby kdy jsme komunikaci při přihlašování zakrytovali, se už problémy nevyskytly.*

### **Šifrovaná komunikace**

Bezpečnost přenosu údajů se standardně řeší prostřednictvím **SSL** (*Secure Sockets Layer*), která představuje vrstvu (a současně i protokol) vloženou mezi transportní (např. *TCP/IP*) a aplikační (např. *HTTP*) vrstvu, kde se stará o kryptování údajů před odesláním a dekryptování po přijetí. Komunikaci zabezpečuje nejen šifrováním, ale i ověřením totožnosti komunikujících stran.

Na připojení k vzdálenému počítači se používá **SSH** (*Secure Shell*), který představuje skupinu standardů a síťových protokolů, umožňujících vytvořit bezpečné spojení mezi lokálním a vzdáleným počítačem. Typicky se používá na připojení a přihlášení ke vzdálenému počítači (serveru) a následné zadávání příkazů. Standardně pracuje na *TCP* portu 22 a představuje bezpečnou formu kdysi často používané služby *telnet*.

Jedním z nejčastějších způsobů použití kryptovaného připojení je kryptování protokolu *HTTP* určeného na přenos obsahu *www* stránek prostřednictvím *SSL*. Tento protokol je označován jako **HTTPS** (*Hypertext Transfer Protocol Secure*) a standardně využívá port 443.

Vytvoření spojení probíhá prostřednictvím asymetrického šifrování, kde uživatel v prvním kroku požádá server, se kterým chce komunikovat, o doručení asymetrického veřejného klíče a určení kryptovacího algoritmu symetrického klíče, prostřednictvím kterého bude probíhat komunikace. Server klíč odešle spolu s **bezpečnostním certifikátem**, který slouží na ověření jeho totožnosti a hodnověrnosti.

Pokud uživatel certifikát akceptuje, vygeneruje jeho systém unikátní symetrický klíč, na základě kterého bude probíhat další komunikace, zašifruje ho veřejným asymetrickým klíčem serveru a výsledek mu pošle.

Server svým (asymetrickým) soukromým klíčem přijaté údaje dešifruje a potvrdí uživateli. V tomto momentě oba účastníci komunikace disponují symetrickými klíči pro kryptovanou komunikaci a mohou začít přenos údajů. Důvodem, proč se používají dva způsoby šifrování je, že asymetrické šifrování je mnohem pomalejší a náročnější na výpočet, kvůli čemu ho nemůžeme použít na permanentní přenos rozsáhlých údajů.

*Fakt, že heslo při vkládání do webového formuláře nevidíme, neznamená že při odeslání bude chráněné (kryptované). Jestliže používáme kryptované spojení, adresa zobrazené stránky začíná v prohlížeči *https* (ne *http*).*

### **Bezpečnostní certifikát**

Největším místem kryptované komunikace je bezpečnostní certifikát. Útočník, který chce odposlouchávat komunikaci mezi uživatelem a serverem totiž potřebuje získat klíč, kterým bude celá komunikace kryptovaná. Ten se odesílá v prvních fázích komunikace na základě ověření bezpečnostního certifikátu.

**Bezpečnostní certifikát** je elektronický dokument, kterým se prokazuje totožnost jeho držitele. Obsahuje údaje o tom, pro koho a kdy byl vyhotovený, dokdy je platný, která certifikační autorita ho vydala a na jaký účel. Mnozí uživatelé předpokládají, že každý certifikát, který je podepsaný, je správný a pro ně bezpečný. Neuvědomují si, že certifikát mohla vydat i útočnickova certifikační autorita na úplně jiné účely než je prezentováno. Z tohoto faktu vyplývá **potřeba kontroly jak certifikátu a jeho vydavatele, tak i jeho držitele.**



*Certifikát není potřeba kontrolovat při každém navazování spojení, protože prohlížeče standardně disponují možností pamatování si akceptovaných certifikátů (po dobu jejich platnosti).*

### **Elektronický podpis**

Požadavky na přenos údajů je možno stanovit následovně:

- **utajení údajů** představuje ochranu údajů před nepovolanými objekty či subjekty (zejména v případě použití veřejných kanálů na přenos citlivých informací),
- **integrita informací** požaduje, aby doručené informace byly úplné a původní (nezměněné během přenosu). Pokud by někdo odhalil klíč a zprávu dešifroval, nemohl by zmást a dezinformovat adresáta změnou obsahu,
- **autentizace** spočívá v potvrzení totožnosti odesílatele zprávy.

Utajení je zabezpečeno kryptováním přenosu, integrita informací a autentizace odesílatele **elektronickým podpisem**, jehož úlohou je potvrdit, že podepisující je skutečně ten, za kterého se vydává a že souhlasí s obsahem podepsaného dokumentu. Postupně stále více právních předpisů (zákon o elektronickém podpisu byl schválený v roce 2002) umožňuje používání elektronického podpisu v oblasti orgánů veřejné správy, a to jak při komunikaci mezi úřady navzájem, tak i při komunikaci občanů s nimi.

Každý elektronický podpis má dva klíče – soukromý a veřejný. Platí pro ně stejná pravidla, jako pro klíče používané při asymetrickém šifrování. Elektronicky můžeme podepsat jakýkoli soubor – email, dokument, video, obrázek atd.

Z údajů dokumentu se v prvním kroku vytvoří tzv. otisk (*hash*) – číselná hodnota získaná aplikací speciálního algoritmu. V druhém kroku se *hash* zašifruje prostřednictvím autorova soukromého klíče – výsledek šifrování se označuje jako elektronický podpis. Ten je pro stejný dokument vždy stejný a pro různé dokumenty obvykle jiný.

Adresát dostane podepsaný dokument a podpis. Ověření spočívá ve výpočtu *hashu* z dokumentu a v jeho porovnání s *hashem* získaným dešifrováním elektronického podpisu prostřednictvím veřejného klíče. Pokud jsou oba otisky totožné, je dokument považovaný za důvěryhodný.

Autor nemůže popřít své autorství, protože jeho soukromý klíč je tajný a nikdo jiný nemůže zašifrovat *hash* tak, aby byl při použití veřejného klíče totožný se správnou hodnotou.

Pokud dokument během přenosu změní někdo jiný, změní se i jeho *hash* a výsledek dešifrování podpisu nebude totožný s *hashem* nového dokumentu.

Certifikát umožňující využívání elektronického podpisu poskytuje **certifikační autorita**, reprezentovaná důvěryhodnou osobou anebo institucí, která vystavuje bezpečnostní certifikáty určené na identifikaci majitele elektronického podpisu (např. na základě databáze elektronických podpisů potvrdí, že osoba, která elektronický dokument podepsala je opravdu ta, za kterou se vydává). Při elektronické komunikaci tak plní úlohu prostředníka mezi komunikujícími subjekty a potvrzuje pravost elektronického podpisu.

Certifikační autorita vystupuje v úloze jakéhosi notáře, který ověřuje elektronický podpis a garantuje osobu, které patří a do kdy platí. Právo na poskytování služeb certifikační autority přiděluje kořenová certifikační autorita (u nás *První certifikační autorita spravovaná Národním bezpečnostním úřadem*).

### **Díry v systému**

Kromě nebezpečí, které číhají na údaje přenášené prostřednictvím počítačové sítě, jsou ohroženy i samotné počítače či jiné uzly připojené do sítě.

Pokud bychom chtěli parafrázovat pana Murphyho, mohli bychom vyhlásit, že každý software, který vytvořil člověk, nese v sobě skryté chyby. Jinak tomu není ani v případě operačních systémů a síťového softwaru. Každý z nich má svoje nedostatky, přičemž na

některé se dá zvyknout, s jinými se dá žít, ale jsou i takové, jejichž ignorování je nebezpečné, protože dovolují jiným uživatelům ovládnout na dálku počítač a proniknout tak do soukromí jeho uživatele. Mohou se zmocnit i velmi osobních nebo finančně zajímavých údajů, případně znehodnotit jeho práci vymazáním či změnou obsahu souborů.

Aby k takovým krizovým situacím docházelo co nejméně, snaží se autoři operačních systémů chyby v systému hledat, průběžně opravovat a poskytovat je uživatelům co nejdříve (samozřejmě zadarmo). Opravou známé chyby však není systém navěky zabezpečený, protože už další den může být objevena další, a proto je potřeba buď sledovat fóra věnující se problematice bezpečnosti svého operačního systému, anebo se postarat o automatické stahování a instalaci opravných záplat.

## Netiketa

Navzdory tomu, že většina standardů popisuje jen technické stránky Internetu, existuje i dokument schválený v roce 1995 pod názvem *Netiquette Guidelines*, který popisuje pravidla slušného chování na Internetu. Pojem **netiketa** představuje spojení slov *net* (sít') a etiketa (souhrn zásad společenského chování) a i když už od schválení vzpomínaného dokumentu přešlo více než desetiletí a ani Internet už není tím, čím býval, je stále aktuální.

Ve všeobecnosti platí, že v prostředí Internetu je třeba se chovat stejně jako v reálném životě. Třeba myslet na to, že vaše zprávy se mohou dostat k tisícům lidí po celém světě a záleží jen na tónu a obsahu zprávy, jaký obraz si o vás tyto lidé vytvoří:

- nekomunikujete s počítači, ale s lidmi, kteří mají city stejné jako vy,
- nebuďte agresivní, a když se dostanete do sporu, argumentujte k věci. Nepoužívejte osobní útoky nesouvisející s problémem,
- skrývání se za přezdívku a anonymita jsou jen zdánlivé – při troše šikovnosti není problém vystopovat autora příspěvku,
- při komunikaci buďte stručný, věcný a uvádějte vždy všechny potřebné a zodpovídající informace,
- nemyslete si, že jste středem vesmíru a neočekávejte, že každý se bude hrnout odpovídat na váš dotaz,
- odpouštějte chyby. I vy jste někdy začínali.

*Zároveň myslte na to, že zprávy, které si prostřednictvím Internetu vyměňujete, může zachytit a zveřejnit kdokoli jiný – nikdy proto nepište druhému to, co bychom nepověděli v místnosti plné lidí.*

Vybraná pravidla při komunikaci prostřednictvím **emailu**:

- pokud nepoužíváte kryptovanou komunikaci, předpokládejte, že email může číst kdokoli. Nikdy do něho nepište věci, které byste nenapsali na pohlednici,
- jestliže pošlete zprávu, kterou jste dostali, dále, neměňte její text. Pokud byl její obsah odkazem pro vás, získejte před jejím odesláním dalším osobám souhlas autora,
- neposílejte řetězové dopisy – jsou otravné,
- buďte konzervativní v tom, co posíláte a liberální v tom, co dostanete – není vhodné posílat hrubé a osočující zprávy,
- ulehčete adresátovi komunikaci a přidejte na závěr zprávy kontakt na sebe. Většina emailových klientů umožňuje přidávat „podpis“ na konec zprávy automaticky,
- zvažte používání slov psaných velkými písmeny – vyjadřují křičení,
- používejte smajlíky, ale s mírou. Nemyslete si, že smajlík překryje jinak urážlivý anebo nevkusný obsah,
- jakmile dostanete zprávu, která ve vás vyvolá silné emoce (zlost), počkejte s odpovědí raději do dalšího dne,

- když odpovídáte na zprávu, buďte stručný a z odpovídajícího emailu vymažte všechny nedůležité části,
- předmět zprávy by měl odrážet její obsah,
- když si myslíte, že zpráva je důležitá, dejte autorovi najevo, že vám přišla, i když delší odpověď pošlete později,
- jestliže posíláte zprávu s velkými přílohami, upozorněte nato příjemce a ujistěte se, že mu to nevadí,
- respektujte soukromí jiných. Jestliže vám přišla zpráva, která vám nepatří, smažte ji.

#### Vybraná pravidla pro **diskusní fóra**:

- předtím, než pošlete první příspěvek, přečtěte si dostatečné množství příspěvků – pomůže vám to pochopit zvyky a úroveň skupiny,
- dříve než se zeptáte, zkuste najít odpověď sami (vyhledávací služba, archiv konference). Když zopakujete stokrát položenou otázku, lehce diskutující podráždíte,
- jestli požadujete odpovědi emailem, je slušné poslat na závěr shrnutí všem zúčastněným,
- pokud znáte odpověď na položenou otázku – odpovězte,
- dejte si pozor nato, co píšete a mějte na zřetel, že příspěvky mohou být uchovávány dlouho dobu a má k nim přístup mnoho uživatelů,
- příspěvky mají být stručné a k věci. Omezujte zbytečnosti, neodbočujte od tématu a neupozorňujte zbytečně na překlepy či chyby v pravopise,
- jakmile někdo zpochybní vaše argumenty, udržte diskusi zaměřenou na téma – nedovolte, aby sklouzla do osobních útoků,
- nemíchejte se do *flame wars* (vojny slov, osobních útoků), nereagujte na provokující materiál.

#### Vybraná pravidla pro **chat (IRC)**:

- opět je třeba před zapojením do diskuse nejprve sledovat její obsah a uživatele,
- není potřeba zdravít každého uživatele zvlášť, obvykle stačí jeden pozdrav,
- nepředpokládejte, že budou chtít s vámi komunikovat neznámí lidé,
- respektujte pravidla skupiny a nepožadujte od ostatních uživatelů osobní informace,
- pokud některý uživatel používá přezdívku (což je vlastně v současnosti standard), respektujte jeho přání být v anonymitě. I když ho poznáte, neoslovujte ho vlastním jménem bez jeho souhlasu,

#### Vybraná pravidla pro **webový obsah**:

- pamatujte na to, že každá nekryptovaná informace, kterou přijímáte i odesíláte prostřednictvím služby *WWW*, putuje Internetem bez ochrany před zneužitím,
- nepředpokládejte, že jakákoli informace kterou najdete, je aktuální a přesná, Internet se často označuje také jako smetiště informací,
- respektujte autorská práva a používejte a dále šiřte jen ty materiály, které můžete,
- informační služby mohou odrážet kulturu a životní styl značně odlišný od vašeho – materiály, které vám mohou připadat pobuřující, mohou být v krajině svého původu akceptovatelné. Buďte proto tolerantní a otevřený,
- dejte jasně na vědomí, co je a co není možné kopírovat z vašich webových stránek,
- jestliže poskytujete informace, ujistěte se, že vaše stránka poskytuje něco specifické. Vyvarujte se poskytování informací tak, že jen odkazujete na další zdroje,
- hlídejte životnost zveřejněných informací tak, aby byly aktuální.

#### 4. APLIKAČNÍ SOFTWARE

Z předcházejících kapitol víme, že počítače ovládáme a využíváme díky softwaru. Pojem **aplikační software** představuje programové vybavení počítače, které je určené pro přímou a interaktivní komunikaci s uživatelem. Jeho účelem je zpracování a řešení konkrétní skupiny problémů uživatele. Standardně má na komunikaci určené grafické (někdy textové) rozhraní.

Aplikační software je vždy zaměřený na komunikaci s uživatelem, zatímco všeobecný pojem software v sobě obsahuje i jiné typy programového vybavení, např. software pro vstřikování paliva v automobilech, software telefonní ústředny anebo měření rychlosti či sledování dodržování dopravních předpisů na křižovatkách.

V současnosti existuje obrovské množství softwaru spadajícího do této kategorie a není možné se to nenačit, ale ani se setkat s každým. Naštěstí, nikdo a nic od nás nevyžaduje ovládat všechny aplikace. Jejich funkce, vzhled i ovládání jsou obvykle velmi podobné a důležité je zejména pochopení principu, výhod a možností využití. Naučit se ovládat např. nový textový editor, pokud už nějaký známe, je otázkou hodiny, naučit se pracovat v grafickém editoru, když jsme už pomocí počítače kreslili, také není časový problém – vždy jde jen o hledání drobných rozdílů, nových funkcí a přizpůsobení se novému prostředí.

##### Rozdělení aplikačního softwaru

Dělit aplikační software je možno na základě více kritérií, pro nás jako hlavní kritérium postačí dělení na základě oblastí použití:

- **kancelářský software** představuje skupinu aplikací používaných na administrativní a kancelářské účely. Nejčastějšími představiteli jsou:

- *textové editory* sloužící na práci s textem, psaní a tisk dokumentů,

- *tabulkové kalkulátory* určené na práci v tabulkách orientovanou na výpočty anebo evidování a zpracování menšího množství údajů,

- *databázové systémy* určené na práci s rozsáhlými údaji, na vytváření tiskových výstupů a definování přístupových práv k údajům,

- **prezentační programy** můžeme chápat také jako součást kancelářských balíčků, ale v širším pojetí představují samostatnou kategorii využívající grafické prvky, sílu webového prostředí a případně i interaktivitu a multimedia,

- **grafické editory** slouží na práci s obrázky ve vektorovém anebo rastrovém formátu,

- **aplikace na tvorbu webových stránek** poskytují nástroje na vytváření webových prezentací, ve kterých kombinují funkce prezentačních, grafických a textových editorů s prvky interaktivity.

Tyto kategorie mají v praxi velmi univerzální nasazení, není možno blíže specifikovat oblasti, ve kterých se využívají (a jejich vyměňováním bychom ztratili mnoho času). Kromě nich však existují i specializované typy aplikací, které se nasazují při řešení konkrétních úloh:

- **informační systémy** – představují rozsáhlou kategorii systémů určených na zpracování údajů, které se od databázových systémů liší tím, že neposkytují množství univerzálních funkcí, ale omezují se na funkce typické pro oblast svého nasazení,

- **počítačová podpora výroby** spočívá ve využívání aplikací na modelování objektů či produktů a vytváření konstrukční dokumentace – návrhy se nekreslí na papír, ale do počítače, kde na základě dvojrozměrných schémat dokážou vytvořit prostorový model,

- **vývojové nástroje** jsou určeny na vytváření programů a aplikací pro nejrůznější prostředí a nejrůznější kategorie problémů,

- **výukové a vzdělávací programy** jsou zaměřené na zvyšování efektivity vyučovacího procesu nejrůznějšími způsoby,

- **počítačové hry** není třeba asi nikomu představovat. Navzdory tomu, že jsou na okraji našeho zájmu, představují jednu z nejprogresivnějších oblastí aplikačního softwaru,

- **multimediální programy určené na zábavu** v sobě zahrnují kromě přehrávačů videa a zvuku i profesionální aplikace sloužící na zpracování multimediálního obsahu,
- **podpůrné aplikace** představují úzce specializované anebo jednoúčelové programy pro pravidelné anebo mimořádné používání (správcové souborů, poštovní programy, internetové prohlížeče, antivirové programy, různé utility apod.).

## Kancelářské balíky

Kancelářské programy představují skupinu aplikací určených pro každodenní používání v kancelářích, škole, ale i v moderní domácnosti. Základní výbavu takového balíku tvoří textový a tabulkový procesor, případně databázový systém či grafický editor. V současnosti je na skupinu uživatelů pracujících s kancelářským softwarem zaměřených více výrobců, přičemž některé balíky jsou šířeny komerčně, jiné zdarma nebo za symbolický poplatek. V některých případech jsou pro každý typ úloh k dispozici samostatné programy, jinde jsou všechny funkce integrovány do jednoho prostředí. Mezi nejznámější kancelářské balíky patří:

- **Microsoft Office**, který je v našich podmínkách zatím nejrozšířenější. Je to komerční produkt firmy *Microsoft* obsahující standardně textový editor *Word*, tabulkový procesor *Excel*, prezentační *PowerPoint* a emailového klienta *Outlook*. V rozšířených verzích je k dispozici databázový systém *Access*, nástroj na tvorbu webových stránek *FrontPage* případně některé další méně používané součásti. Odlehčenou verzí *MS Office* je **Microsoft Works**, který je určen pro nenáročného uživatele nevyžadující přepracované funkce komerčního řešení za symbolickou cenu,

- **Open Office** představuje volně šiřitelný software skládající se z textového procesoru *Writer*, tabulkového kalkulátoru *Calc*, grafického editoru *Draw*, prezentačního nástroje *Impress*, databázového uživatelského rozhraní a editoru na tvorbu webových stránek. Balík je multiplatformní, existují verze pracující v systému *Windows*, *Unix* i *Mac OS* a disponuje i slovenskou lokalizací,

- *Open Office* byl vytvořen na jádru kancelářského balíku **Star Office**, který vyvinula firma *Sun Microsystems* jako konkurenční nástroj proti *Microsoft Office*, který je stále dostupný v komerčních verzích a oproti *Open Office* obsahuje několik rozšíření chráněných autorskými právy,

- **602Office** je produktem české firmy *Software602* a i když byl původně vyvíjený jako samostatný produkt postavený na vlastním jádře, v aktuální verzi využívá *Open Office*,

- **Lotus Smart Suite** je balík patřící v současnosti *IBM*, se kterým se v našich končinách pravděpodobně nesetkáte, ale v anglicky mluvících zemích se používá,

- **KOffice** a **GnomeOffice** jsou balíky linuxových prostředí opět s komplexní nabídkou aplikací.

### Textový editor

Textový editor slouží na zpracování textu. Textových editorů existuje obrovské množství. Patří mezi ně např. *Poznámkový blok* z *Windows*, editor používaný v prostředí programovacího jazyka na psaní zdrojového kódu, editor sloužící na nahlížení do obsahu textu v souborovém manažeru apod. Textové editory umožňují manipulovat s textem na úrovni opravování, mazání, přepisování, kopírování, hledání a nahrazování textu, ukládání a otevírání souborů.

*Nahlédněme trochu do historie: první textové editory sloužily na komunikaci mezi počítačem a uživatelem. Uživatel – v tom čase zpravidla programátor – napsal příkazy, které počítač vykonal a případně mu textovou zprávou i odpověděl. Obvykle byly příkazy psané anglicky a na nějaké zvláštní úpravě vůbec nezáleželo, až do doby než programátor začal psát dopis své nastávající. Tehdy se pro něho úprava stala jedním z nejdůležitějších cílů – zarovnával text, doplňoval hvězdičky, při důležitých slovech vynechával mezery mezi písmeny, používal velká a malá písmena atd. Nevýhodou prvních textových editorů byla neschopnost psát a zobrazovat znaky s diakritikou (délkami a háčky). Postupně se však lokalizovaly (přizpůsobily se zemi, v které se používaly) a kromě diakritiky začaly nabízet mnohé další doplňky.*

Pokud textový editor dokáže manipulovat kromě textu i s tabulkami, obrázky anebo disponuje pokročilými funkcemi jako např. automatické vytváření obsahu, či kontrola pravopisu, nehovoříme už o editoru, ale o **textovém procesoru**.



Pro textové procesory vytvářené v současnosti je vzorem *MS Word*, proto se, i když naše další kroky budou orientované všeobecně, nevyhneme některým specializovaným funkcím, či názvosloví, které používá.

### **Funkce textového procesoru**

Navzdory rozšířené a častému používání textového procesoru se často stává, že uživatelé neznají všechny možnosti, které poskytuje a využívají ho jen jako lepší psací stroj na:

- opravu chyb a překlepů, doplnění a vymazání slov přímo v počítači,
- uložení textu pro pozdější úpravy,
- kombinování textu z většího počtu už existujících souborů,
- možnost tisknout libovolný počet kopií ve stejné kvalitě s možností vybrat jen některé stránky.

### **Základní práce s textem**

Na **psaní textu** žádné speciální vědomosti není třeba. Stačí používat klávesnici a všimnout si znaků napsaných na klávesách. Nezkušeným začátečnickům jde psaní zpočátku pomalu, ale se zkušenostmi se jejich tempo zvyšuje až napíší 3-4 strany za hodinu.

Častým problémem je odnaučit je stlačování klávesy *Enter* při přechodu do nového řádku, který většina textových editorů realizuje automaticky při dosažení pravého okraje stránky.

Napsaný text můžeme **zarovnat** do středu řádku, podle levého anebo pravého případně obou okrajů. Oboustranné zarovnání se dosahuje dělením a/nebo nepatrným zvětšením mezer mezi slovy.

Důležitými funkcemi při psaní jednoduchého textu je možnost nastavení řádkování, vzdálenost mezi odstavci, odsazení prvního řádku odstavce a automatické číslování v případě číslovaných seznamů.

### **Operace s blokem**

Časté jsou změny velikosti, řezu, typu (fontu), barvy anebo dalších vlastností v už napsaném textu. Pokud změním nastavení a píšeme od místa, na kterém byl při změně nastavený kurzor, změněné vlastnosti se projeví okamžitě. Jakmile však po změně přesuneme kurzor na jiné místo v textu, nastaví se parametry písma podle písma na aktuální pozici. V případě, že chceme měnit vlastnosti už napsaného textu, musíme nejprve část, kterou chceme změnit, označit. Výběr, kterému říkáme **blok**, se od ostatního textu obvykle liší inverzním zbarvením. Všechny další operace mají potom vliv jen na označený text.

Blok můžeme **zkopírovat** (vytvořit ještě jednu stejnou kopii), **přesunout** (změnit jeho polohu vzhledem k ostatnímu textu), anebo **vymazat**. Tyto operace můžeme vykonávat buď pomocí funkcí v menu, kombinací kláves nebo pomocí myši. Kopírovat a přesouvat můžeme nejen v textu jednoho souboru, ale i mezi dvěma různými – textové procesory umožňují otevřít současně **více souborů**, přepínat a přenášet text mezi nimi.

### **Jazykové nástroje**

Textové procesory obsahují v sobě slovníky jazyků, ve kterých jsou evidovaná všechna běžná slova (v našich podmínkách obvykle z češtiny, němčiny a angličtiny). Používají je na **kontrolu pravopisu** tak, že obsah slovníku porovnávají s právě psaným textem. Pokud slovo ve slovníku nenajdou, podtrhnou ho, aby pisatele upozornili, že něco není v pořádku. Pokud je podtržené slovo správné, můžeme ho do slovníku přidat (od té chvíle se nebude podtrhovat), v případě chybného slova ho opravíme ručně nebo na základě nabídky slovníku.

*To, že slova nejsou podtržena, ještě neznamená, že jsou napsaná správně. Např. „vír uletěl“ obsahuje chybu a slovník ho nepodtrhne, protože slovo „vír“ v češtině existuje. Znamená sice vodní vír a ne sovu, ale textový procesor kontroluje jen slova, ne kontext.*

*V případě anglického textu dokážou textové editory do určité úrovně kontrolovat i gramatiku (slovosled, předložky apod.).*

Praktickým nástrojem je také nabídka **synonym**, která obvykle pomáhá rozrušeným pisatelům, kteří si nemohou vzpomenout na vhodné slovo se stejným významem.

#### **Vkládání objektů**

Každý textový procesor umožňuje kombinovat text s tabulkami, obrázky anebo jinými speciálními objekty.

**Tabulky** slouží nejčastěji na evidenci jednoduchých seznamů, z čeho vyplývá požadavek na možnost uspořádání údajů, podbarvení a slučování buněk. Užitečné jsou i základní matematické funkce povolující výpočty ze zadaných číselných hodnot.

**Obrázky** obvykle vylepšují vzhled dokumentu, ale mohou mít i důležitý informační charakter. *MS Word* disponuje i speciálními objekty (automatické tvary) pomocí kterých dovoluje kreslit vlastní obrázky. Vložený obrázek je možno měnit velikostně, ořezávat, přenášet za text, otáčet, anebo pokud je vytvořen v podporovaném formátu upravovat.

*Word* navíc disponuje objektem **WordArt**, který dovoluje aplikovat na text různé efekty (prostorový text, uspořádání do oblouku, plynulé zmenšování anebo zvětšování apod.) a objektem **Equation** sloužícím na psaní matematických, fyzikálních, chemických a technických vzorců.

Všechny „cizí“ objekty je možné kombinovat s existujícím textem, který je dokáže obtékat více způsoby.

#### **Šablony a styly**

Běžná práce s textovým procesorem spočívá v častém vytváření dokumentů, které se navzájem velmi podobají (potvrzení o návštěvě školy, povolení prodeje na veřejném prostranství apod.). Aby uživatel nemusel vždy vytvářet celý dokument znovu od začátku a nehrozilo mu, že při otevření existujícího a jeho úpravách přepíše starý text, disponují textové procesory šablonami. **Šablonu** si můžeme představit jako předpřipravený dokument, do kterého se po otevření doplní potřebné údaje, vytiskne se, anebo uloží pro další použití. Používání šablon je žádoucí tehdy, když chceme ušetřit čas, nebo dosáhnout stejného vzhledu např. pro všechny dokumenty opouštějící jednu instituci.

**Styly** jsou založené na podobném principu, není však předpřipravený celý dokument, ale jen vlastnosti pro text. Tyto vlastnosti potom můžeme jedním kliknutím aplikovat např. na celý odstavec. Používání stylů zabezpečí jednotný vzhled rozsáhlých dokumentů a umožní v nich vykonávat hromadné změny. Pokud máte napsaný např. stostránkový dokument s 50 nadpisy, určitě vás potěší, že nato, abyste všechny změnili podle nových požadavků, postačí změnit vlastnosti stylů na jediném místě.

#### **Práce s rozsáhlými dokumenty**

V případě vícestránkových dokumentů je nevyhnutelnou funkcí **číslování stran** a užitečnou funkcí možnost **nastavení hlavičky a paty** strany pro celý dokument nebo jen jeho kapitoly.

Díky používání stylů (styly pro nadpis) můžeme v dokumentech **automaticky vytvářet obsah**, seznam obrázků, případně registr.

Dalším požadavkem je možnost měnit **velikost a orientaci strany**, tj. tisknout nejen na klasickou A4 na výšku, ale moci ji také otočit, změnit rozměry, okraje atd.

### **Hromadná korespondence**

Funkce hromadné korespondence dovoluje velmi rychle vytvořit sérii dokumentů, které se odlišují jen v maličkostech (např. adresa příjemců, oslovení). Běžně bychom dokumenty vytvářeli kopírováním a úpravou údajů, případně bychom vypisovali množství dokumentů založených na jedné šabloně.

Hromadná korespondence zredukuje proces vytváření dokumentů na dva:

- první dokument představuje univerzální „šablona“ (označuje se jako formulářový, resp. hlavní dokument) a skládá se z obsahu společného pro celou sérii,
- druhý obsahuje seznam (databázi) s odlišnými údaji (např. adresy).

Celá naše činnost spočívá v návrhu hlavního dokumentu, do kterého připravíme univerzální text a určíme místa, na které se mají vložit údaje z databáze.

Obr. Formulářový list s místem pro údaje z databáze

Po zkombinování je možno výsledek tisknout, anebo obě části sloučit do jednoho souboru, který bude obsahovat text hlavního dokumentu s konkrétními údaji (např. adresou) pro každou položku databáze.

### **Podpora tvorby webových stránek**

Na webových stránkách se často setkáváme s odkazy, které nás po kliknutí přenesou na jiné místo té jisté stránky. Velmi podobně vypadá filozofie různých elektronických knih či manuálů. Textový procesor poskytuje možnost zrychleného pohybu po dokumentu prostřednictvím **záložek a hypertextových odkazů**.

Hypertextový odkaz nám dovolí odkazovat se nejen na záložky v rámci dokumentu, ale na libovolné místo v počítači, lokální síti nebo síti Internet.

Pokud dokument obsahující hypertext uložíme ve formátu *html*, máme okamžitě k dispozici pravou a nefalšovanou *www* stránku bez nutnosti jejího vytváření ve specializovaném programu.

### **Makra**

**Makro** je postupnost příkazů, které můžeme vykonat jediným kliknutím či klávesovou zkratkou. Vytváření může probíhat dvěma způsoby:

- textový procesor zaznamená operace, které uživatel vykonává a uloží si je v podobě příkazů textového procesoru.
- postupnost příkazů naprogramujeme v jazyce aplikace. V případě *Wordu* je jazykem *Visual Basic for Application*.

Vytvořenou postupnost potom můžeme přiřadit ikoně, položce v menu nebo kombinaci kláves.

*Použitý programovací jazyk umožňuje naprogramovat i nebezpečné operace, proto buďte při spouštění maker z neznámých zdrojů nanejvýš opatrní.*

### **DTP**

Většina textových procesorů slouží i na zpracování textu ve smyslu grafickém, při kterém je důležitý nejen obsah, ale i vzhled dokumentu. Aplikacím, pomocí kterých je možné kombinovat text, obrázky, tabulky a další objekty říkáme aplikace **DTP** (*DeskTop Publishing*).

V těchto programech vzniká konečná podoba všech novin, knih a časopisů, které dnes vycházejí. Nejsou to textové procesory v pravém slova smyslu – jejich hlavní náplní není text napsat, ale upravit ho a umístit na stranu časopisu či knihy.

## Wysiwyg

Důležitým pojmem v oblasti textových procesorů a *DTP* je pojem **Wysiwyg** (*What You See Is What You Get* - co vidíš, to dostaneš), který popisuje vlastnost, kdy výstup na tiskárnu (příp. webové stránku) bude odpovídat výstupu, který uživatel vidí na obrazovce při tvorbě dokumentu – velikost textu, rozložení obrázků, tabulek apod.

## Tabulkový procesor

Tabulkové procesory (kalkulátory) jsou programy určené na zpracování číselných údajů, tabulek, grafů a matematických výpočtů. Tabulkový procesor využijeme tehdy, když nepotřebujeme údaje prezentovat jako součást textu, ale chceme je přehledně uspořádat do tabulek, realizovat nad nimi výpočty, případně je zobrazit prostřednictvím grafu.

V případě, že evidované údaje zpracováváme prostřednictvím výpočtů, zabezpečí tabulkový procesor okamžitý přepočtení při změně libovolné z hodnot, na kterých závisí výsledek.

## Základní pojmy

Tabulkový procesor nabízí pro práci s údaji **archy**, na kterých můžeme vytvářet tabulky (případně celý arch může být jednou velkou tabulkou). V tabulkovém procesoru *MS Excel* se arch skládá z 256 sloupců a 65 535 řádků. Pokud nám toto množství nestačí, můžeme v rámci jednoho souboru, který nazýváme **sešit**, používat až 256 archů.

Nejmenší jednotkou archu je **buňka**, která představuje jedno políčko a je jednoznačně daná svojí **adresou** skládající se z názvu sloupce a řádku, ve kterém se nachází (např. *A7*, *H42* apod.). Díky adrese se dokážeme na hodnotu buňky odvolávat ve výpočtech.

Každá buňka může obsahovat číslo, text nebo datum, případně další typy hodnot. Údaj, který je v buňce zobrazený, však nemusí být údajem, který buňka obsahuje. Kromě konkrétních hodnot totiž můžeme do buňky vložit i výpočet, který má v *MS Excelu* příznačné pojmenování – **vzorec**. Na základě vzorce se v buňce zobrazí vypočítaná hodnota a na první pohled není zřejmé, že byla získána výpočtem.

Informaci o skutečném obsahu aktuální buňky nám poskytuje **řádek vzorců** anebo buňka, pokud se pokusíme o úpravu jejího obsahu.

## Základní operace v tabulce

Základní a zřejmě nejčastější používanou operací v tabulce je úprava vzhledu. Tabulkové kalkulátory umožňují manipulovat se **vzhledem** (font, barvy a orámování buněk tabulky) i s **formátem údajů** – můžeme nastavit počet desetinných míst, formát menu či vzhled data.

Výpočty v tabulce je možno realizovat prostřednictvím standardních matematických operací (+, -, \*, / apod.), anebo využívat vestavené funkce, kterých je k dispozici několik stovek. Funkce můžeme prakticky libovolně kombinovat a/nebo vnořovat do sebe.

V případě opakování hodnoty či funkce, např. v řádcích pod sebou nebo vedle sebe je možné používat **automatické vyplnění**, které velmi jednoduchým způsobem vyplní označenou oblast.

Automatické vyplnění využívá pro svoji činnost **relativní adresování**, díky kterému se automaticky vyplněné výpočty chovají tak, jak se chovaly výpočty ve vzoru, tj. když výpočet a v něm použité buňky byly v jednom řádku, budou i automaticky vyplněné výpočty používat buňky nacházející se ve stejném řádku jako výpočet.

Takovéto chování systému je většinou vyhovující, existují však situace, kdy potřebujeme, aby se při automatickém výpočtu odkaz na buňky neměnil – tehdy hovoříme o **absolutním adresování** a *Excel* ho zabezpečí pro adresy doplněné znakem \$.

K zajímavým funkcím patří ty, které určují výstup na základě splnění nebo nesplnění **podmínky**. Umožňují to jednak funkce určené pro výpočty (do výpočtu zahrne jen hodnoty splňující zadanou podmínku anebo zobrazí výsledek na základě splnění podmínky) a jednak **podmíněné formátování**, prostřednictvím kterého dokáže tabulkový procesor nastavit vzhled buňkám splňujícím zadané podmínky.

### Grafy

Silnou zbraní tabulkových procesorů jsou **grafy**, které umožňují údaje v tabulkách vizualizovat a zobrazit je prostřednictvím grafu. Na to, aby údaje poskytly co nejvypovídavější informace, je potřeba správně určit pro danou situaci typ grafu. Výběr závisí vždy na adresátovi a účelu, na který se graf vytváří. Často je vytvoření různých typů grafů pro ten daný problém vhodné, avšak každý z nich klade do popředí jiný aspekt sledování tabulkových hodnot. Nejčastěji se používají následující typy:

- **sloupcový graf** je určený pro zobrazení údajů tehdy, když chceme zobrazit jejich skutečné (absolutní) hodnoty a porovnat je na základě výšky sloupců,
- **čárový graf** vyjadřuje průběh a růst, anebo pokles hodnot sledovaných veličin. Je vhodný na zobrazení jejich vývoje v časových intervalech,
- **koláčový graf** zachycuje poměr zobrazených částí k celku. Obvykle jde o rozdělení celku (100 %) mezi tabulkové hodnoty tak, aby se zachoval jejich vzájemný poměr.

### Práce s rozsáhlými údaji

Jak jsme už výše vzpomněli, tabulkový procesor můžeme využívat nejen na vytváření tabulek s výpočty, ale i jako nástroj na evidenci údajů. Základním požadavkem na tabulky je **třídění** a užitečnou funkcí je **filtrování**, které umožňuje vybrat údaje splňující podmínku a ostatní ponechat skryté.

Na možnosti filtrování navazují funkce schopné v zobrazených údajích realizovat základní výpočty (součet, průměr, maximální a minimální hodnota apod.), které se při změně výběru automaticky přepočítávají.

V rozsáhlých tabulkách často nejsou důležité konkrétní položky seznamu, ale spíše pohledy na údaje jako celek. Ten poskytují **souhrny**, které dokážou z údajů vytvořit skupiny na základě zadaného kritéria a pro každou skupinu realizovat zadaný výpočet (početnost prvků ve skupině, průměr, součet hodnot apod.) samostatně.

Ještě silnější a univerzálnější nástroj poskytuje **kontingenční tabulka**, která umožňuje organizovat, sledovat a sumarizovat evidované údaje, či odhalovat vztahy mezi jejich charakteristikami.

### Aplikované funkce

Samostatnou kategorií tabulkových procesorů tvoří ekonomické a statistické funkce, které rozšiřují možnosti jeho používání i do těchto oblastí.

Zajímavým nástrojem je i **hledání řešení**, prostřednictvím kterého dokážeme při zadaných podmínkách najít vstupní hodnoty, ze kterých je možno získat daný výsledek.

### Databázové systémy

Databázový systém je systém určený na evidování a zpracování údajů. Práce s databázovým systémem není složitá. Běžné operace (zpracování údajů) je možno shrnout do několika oblastí:

- vkládání údajů a prohlížení databáze,
- úpravy (např. mazání, přepisování),
- třídění – uspořádání podle abecedy, podle číselných hodnot apod.,
- výběr, prohledávání (filtrování údajů splňující zadanou podmínku),

- matematické a statistické operace (součty, průměry apod.),
- tvorba a používání výstupů (tiskárna, monitor, web),
- tvorba a používání maker sloužících na automatické vykonání více operací.

Při práci s databázemi nezáleží na tom, s jakým systémem pracujeme, jde jen o to, abychom měli přístup k údajům. Nejdůležitější jsou pro nás informace, ne způsob (program - databázový systém), jakým se k nim dostaneme.

Existuje mnoho databázových systémů, které jsou schopny vykonávat všechny popsané operace. Mezi nejznámější a nejpoužívanější patří v pořadí podle věku: *dBase*, *FoxPro*, *Paradox*, *Oracle*, *Interbase*, *MS SQL*, *My SQL* a v současnosti také *MS Access*, který se díky propojení na *MS Office* dostává do popředí tam, kde se hojně využívají ostatní programy tohoto kancelářského balíku.

*V běžné praxi se s databázovým systémem v jeho původní – základní podobě setkáme jen zřídka. V každém ze vzpomínaných systémů totiž můžeme vytvářet i aplikace, které jsou přizpůsobené konkrétní oblasti použití. Ulehčují a zrychlují práci, skrývají nepodstatné funkce, dávají k dispozici jen operace, které ta-terá oblast využití potřebuje.*

Databázový systém před tabulkovým procesorem schopným realizovat prakticky všechny popsané operace upřednostníme tehdy, když:

- rozsah údajů je velký,
- požadujeme nástroje, které prostřednictvím jednoho příkazu dokážou aktualizovat celé seznamy,
- potřebujeme čerpat a spojovat údaje z více seznamů,
- potřebujeme, aby s údaji mohlo současně pracovat více uživatelů, kterým jsme schopni určit oprávnění na přístup k jednotlivým objektům,
- v případě poruchy vyžadujeme nástroje, které dokážou údaje „opravit“.

Existuje několik typů databázových systémů (hierarchické, síťové, relační, postrelační, resp. objektové), ale nejčastějším typem jsou v současnosti databázové systémy **relační**, pro které platí i všechny následující řádky.

#### **Základní pojmy**

Základním pojmem databázových systémů je pojem **databáze**, který můžeme v zúženém smyslu přeložit jako tabulku – seznam, ve kterém jsou údaje uloženy v sloupcích a uspořádané podle zvoleného kritéria. V širším smyslu pojem databáze zahrnuje nejen tabulku, ale i celou řadu dalších objektů, obrazovkových a tiskových sestav, nastavení a výběrů.

Nejdůležitějším prvkem v databázových systémech jsou **údaje**, ze kterých získáváme **informace**. Údaje jsou uloženy v tabulkách skládajících se z **polí** (sloupců) a **záznamů** (řádků). Každé pole musí mít definovaný **údajový typ** (číslo, text, datum), na základě kterého se pro něj rezervuje potřebný počet bytů v souboru.

Databázové systémy mohou pracovat lokálně, na jednom počítači, ale mnohem častěji se setkáváme se **sdílením údajů** mezi větším počtem uživatelů. Tito uživatelé mohou přistupovat k údajům i prostřednictvím prostředků operačního systému (souborové databáze), ale přicházejí tak o výhody architektury **klient-server**.

Jádro této architektury tvoří speciální program – **SQL server**, který spravuje databázi a na požádání poskytuje klientům údaje, nebo vykonává příkazy formulované v **jazyce SQL** (*Structured Query Language*). Výhodou SQL serveru je:

- optimalizace činnosti na databázové operace,
- minimalizace množství přenášených údajů (server vybere údaje na základě požadavků klienta u sebe a pošle klientovi jen to, o co žádal),



- možnost poskytovat údaje libovolnému typu aplikace, která o ni požádá (nerozlišuje, zda jde o desktopovou aplikaci anebo webovou stránku)
- možnost sdílení a řízení přístupu k údajům přímo prostřednictvím nástrojů SQL serveru.

### Prezentace a prezentační software

Informace, kterými disponujeme, velmi často poskytujeme dalším uživatelům, zda už za účelem prohloubení jejich vědomostí, informování o nových skutečnostech anebo jednoduše proto, abychom je přesvědčili, že zboží, které nabízíme potřebují a je pro ně to nejvhodnější. Způsobů, jakým to můžeme udělat je mnoho, pokud máme k dispozici prostředky informačních technologií je neefektivnějším řešením prezentace. Prezentaci můžeme rozdělit na:

- **vedené**, kde prezentace představuje vystoupení před publikem, při kterém řečník jak pro lepší, efektivnější a názornější předávání informací, tak i pro vlastní oporu používá podpůrné materiály, které si pro svoje vystoupení připravil. Kromě osnovy prezentace obsahuje i informace, které by přednášející jen těžko dokázal opsat (obrázky, grafy apod.),
- **automatické** se využívají na místech, kde není potřebná komunikace mezi přednášejícím a posluchači. Obvykle takováto prezentace běží neustále, přičemž po skončení začíná zase odznovu – důležité je věnovat dostatečnou pozornost preciznímu zpracování snímků (obsah, časování apod.). Můžeme se s nimi setkat při prezentaci zboží na výstavách i v některých obchodních domech,
- **interaktivní** disponují oproti automatickým prezentacím prvky umožňujícími uživateli ovlivnit její běh (zda už v podobě hypertextových odkazů anebo tlačítek). Nejčastěji se vyskytují na prezentačních CD či webových stránkách firem.

Pokud se na prezentační programy umožňující vytvoření a prezentování informací pohlížíme jako na součást kancelářských balíků, můžeme sem zahrnout konkrétní aplikace z kancelářských balíků, např. *PowerPoint* z *Microsoft Office* anebo *Impress* z balíku *Open Office*, případně i *Adobe Reader* určený na prohlížení souborů formátu *pdf*.

V širším pojmání je možno do softwaru podporujícího tvorbu a prohlížení prezentací zahrnout i nástroje umožňující vytvářet a prezentovat webové stránky, grafiku, animace a s „přitaženými vlasy“ i video či audio.

### Nástroje na tvorbu prezentace

Základním pojmem prezentačního softwaru je **snímek**. Může obsahovat text, obrázky, animace, tabulky, grafy a hypertextové odkazy. Objekty jsou umístěny na měnitelném **pozadí**, jehož cílem je dát prezentaci vzhled vystihující účel, na který byla připravená. Kromě grafických objektů umožňuje prezentace přehrávání zvuku během celého svého běhu (na pozadí) nebo doplnění každého snímku samostatným komentářem, který se dokáže automaticky spustit po jeho otevření.

Snímky tvoří posloupnost obrazovek, které se standardně promítají v postupnosti, v jaké jsou uloženy (v případě interaktivních prvků samozřejmě je možno dosáhnout také jiné posloupnosti). Můžeme s nimi realizovat základní operace jako vkládání a mazání, duplikování existujících snímků a změnu jejich pořadí.

Při přechodu mezi snímky můžeme nastavovat různé **přechodové efekty** (např. spuštění snímku shora, zobrazování po slovech, různé spirálovité pohyby apod.). Můžeme použít stejnou animaci na celý snímek či na každý objekt jinou.

Nevyhnutelnou součástí prezentačních softwarů je funkce **časování**, pomocí které dokážeme zabezpečit běh prezentace bez zásahu uživatele. Tato funkce se využívá zejména při automatických prezentacích, ale někteří řečníci ji používají i při prezentacích vedených – v takovém případě musí mít řečník velmi precizně připravený slovní komentář.

Na ulehčení prezentací je k dispozici více šablon obsahující v sobě vzpomenuté parametry už předdefinované.

Prostředí obvykle disponuje několika způsoby zobrazení obsahu prezentace:

- **normální** zobrazení v *PowerPointu* poskytuje jednak osnovu snímku skládající se z nadpisu a textu a jednak celkový vzhled vytvářeného snímku,
- **uspořádání snímků** poskytuje náhled na prezentaci a umožňuje jednoduše měnit grafické parametry vybraných snímků,
- **zobrazení poznámek** umožňuje ke každému snímku připsat poznámky, které se při prezentaci nezobrazují,
- **náhled a spuštění prezentace** dává tvůrci k dispozici podobu, v jaké budou snímky zobrazené při prezentaci.

Finální prezentace se může spouštět z prostředí programu, nebo se může uložit ve formátu **pps** (z *PowerPointu*), který po otevření souboru spustí prezentaci okamžitě, bez spuštění aplikace na její tvorbu.

### **Tvorba prezentace**

Dříve než se pustíme do tvorby samotné prezentace, je potřeba **určit si cíl**, který prostřednictvím ní chceme dosáhnout. Cíli a publiku, na které bude prezentace orientovaná, je potom potřeba **přizpůsobit formát i šablonu**. Je vhodné dodržet následující doporučení:

- při projekci je vhodné zvolit tmavé pozadí a světlý text (nebo naopak),
- pro vyvolání spokojeného pocitu publika a soustředění se na obsah jsou vhodné modré a zelené odstíny, jakmile je třeba publikum vyburcovat, je vhodné žluté či červené pozadí,
- preferuje se bezpatkové písmo (např. *Arial*), které je na obrazovce lépe čtivé,
- je vhodné, aby všechny snímky měly stejný formát; snímky s odlišným barevným schématem je třeba používat jen ve speciálních případech, např. na prezentaci zvlášť důležitých informací,
- videoukázky uspávají, třeba zkrátit na minimum,
- méně je někdy více – je třeba si uvědomit, že prezentace neprezentuje schopnosti softwaru, ale informace. Efekty, které nabízejí prezentační programy je třeba používat velmi střízlivě,
- úvodní snímek obvykle obsahuje název prezentace a jejího autora,
- závěrečný snímek děkuje za pozornost a obsahuje kontakt na autora,
- chyby v textu snímků se neodpouštějí!

Zřejmě nejpracnější činností při tvorbě efektivní prezentace je **vytvoření její obsahové náplně**. Po vytvoření textové části následuje vylepšování grafického vzhledu a případné doplnění multimediálními efekty.

V tomto stádiu je výsledek připravený pro automatickou prezentaci, ale v případě vedené prezentace potřebujeme absolvovat ještě několik dalších kroků:

- jako pomocný materiál pro přednášejícího je vhodné vytlačit kompletní prezentaci např. ve zmenšené podobě (4 strany na list papíru),
- s podporou tohoto materiálu je potřeba vyzkoušet prezentaci a zesynchronizovat slovní komentář s obsahem obrazové prezentace,
- na závěr můžeme připravit materiály pro posluchače v tištěné podobě, v podobě webové prezentace či na CD.

### **Prezentace před publikem**

Při přípravě prezentace je důležité vědět, jaké publikum nás očekává, v jaké místnosti budeme prezentovat a jakou techniku chceme použít. Pokud máme možnost, je vhodné **techniku před prezentací vyzkoušet**.

Na úvod prezentace je potřeba popsat posluchačům její obsah.

Během prezentace je velmi důležité **nečíst jen texty z obrazovky**, ale používat vlastní slova poskytující posluchačům podrobnější obsah, výklad nebo vysvětlení než jim nabízí prezentace. Je potřeba hovořit zřetelně, srozumitelně a pokud posluchači nejsou odborníci, nepoužívat odborný slang. Během prezentace je možno se pohybovat, ale tak, aby byl přednášející vždy viditelný.

Když je prezentace obsáhlejší, je žádoucí připravit a rozdat tištěný a/nebo elektronický materiál.

Na závěr je vhodné, pokud to typ prezentace dovoluje, otevřít diskusi. Otázky posluchačů je třeba si pamatovat, případně poznačit – díky nim je možné do budoucna prezentaci vylepšit. Pokud nedokážete, anebo neznáte odpověď, není třeba se bát přiznání.

### **Aplikace na tvorbu webových stránek**

Internet a speciální www stránky představují v současnosti jeden z nejvyužívanějších zdrojů informací. Pasivní uživatelé ho využívají zejména na vyhledávání dostupných informací, aktivní do jeho prostředí umisťují vlastní informace a prezentace. Je potřeba si uvědomit, že webové stránky mají při oslovování zákazníků a prezentací myšlenek mnohem vyšší potenciál než prezentace popsané v předcházející kapitole – zatímco prezentaci v *PowerPointe* zhlédne maximálně několik stovek diváků, webová stránka je v prostředí Internetu k dispozici prakticky celému světu a navíc ji do svého „repertoáru“ zahrnou i vyhledávače. Jakmile uživatel získá adresu webové stránky jako výsledek vyhledávání, určitě ji věnuje pozornost a prohlédne si ji, protože předpokládá, že její obsah může být pro něho zajímavý či důležitý.

### **Webový dokument**

Webový dokument má svůj textový obsah, jehož úprava je daná prostřednictvím příkazů **značkovacího jazyka HTML** (*HyperText Markup Language* – hypertextový značkovací jazyk). Ten umožňuje vytvářet dokumenty obsahující text, hypertextové odkazy, multimediální a jiný obsah, formuláře na získávání údajů od uživatele atd.

Jazyk *HTML* prošel během své existence vývojem, na který dohlíželo *W3C konzorcium* (*World Wide Web Consortium*). V současnosti se *HTML* nahrazuje jazykem **XHTML** (odvozeným od *XML*), který umožňuje oddělit obsah dokumentu (*HTML*) od jeho formátu definovaného prostřednictvím **kaskádových stylů** (*CSS – Cascading Style Sheets*). Ty jsou zpravidla definované v samostatném souboru, který se aplikuje na zobrazovaný dokument. Používání kaskádových stylů přináší více výhod:

- jednoduchá změna vzhledu dokumentu – úpravou stylu na jednom místě změním vzhled všech dokumentů, které ho používají,
- zpřehlednění *html* dokumentu a zmenšení velikosti *html* souborů – styl v sobě obsahuje všechny parametry např. pro text, které bychom museli v dokumentu jednotlivě vypisovat (barva, font, velikost a řez písma apod.),
- není nutné optimalizovat vzhled každé stránky pro různé prohlížeče – styl se o to postará za nás.
- možnost používat styl zobrazení v závislosti od média – jinak bude stránka vypadat na obrazovce, jinak po vtištění a jinak je budou vidět zařízení, které zprostředkovávají informace zrakově postiženým.

Speciálním jazykem, jehož příkazy se někdy vkládají do *html* dokumentů je **javascript**. Jde o jazyk, který umožňuje interaktivně reagovat na příkazy uživatele bez znovunačítávání stránky a komunikace se serverem. Vkládá se přímo do *html* kódu stránky a používá se zejména na ovládání interaktivních prvků – tlačítek, rozbalovacích seznamů, textových polí apod. Javascript je jazyk podporovaný na straně webového klienta – příkazy zpracovává webový prohlížeč.

Požadavek na zobrazení dokumentu zadává uživatel prostřednictvím *URL*. Webový klient na příkaz uživatele vyšle požadavek, na základě kterého mu server poskytne příslušný dokument. Klient dokument přebere a podle příkazů *html* jazyka zobrazí. Všechny příkazy, které do dokumentu vložil jeho tvůrce, jsou takto přístupné libovolnému uživateli, který si je může zobrazit prostřednictvím svého webového prohlížeče (např. přes *Zobrazit – Zdrojový kód*).

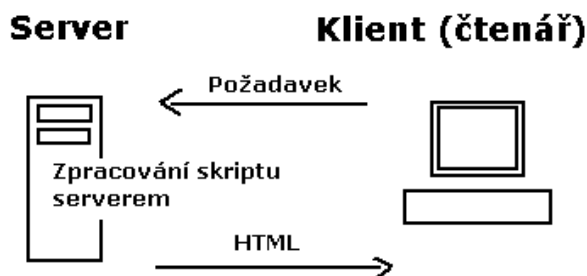
Tento způsob výměny informací je vhodný pro **statické** dokumenty sloužící v první řadě na zobrazování obsahu, které mohou být případně oživeny jednoduchými interaktivními prvky definovanými prostřednictvím javascriptu.

Pokud má být webová stránka **dynamická** a má zpracovat údaje zadávané uživatelem, je potřeba údaje nejen získávat, ale prostřednictvím webového klienta i odesílat na zpracování na server.

Pro zpracování údajů (příkazů) na straně serveru je charakteristické, že uživatel nemá přístup ke kódu, který údaje zpracovává a do prohlížeče dostává jen výsledný dokument. Díky tomu není zatěžovaný klient a nedostávají se do něj zdrojové kódy s případnými hesly na přístup do chráněných oblastí.

Jazyky, které tuto činnost zabezpečují, se označují jako skriptovací a výsledkem jejich příkazů je zpravidla text obsahující příkazy *html*, které server odešle klientovi. Mezi nejpopulárnější skriptovací jazyky patří *PHP*, *JSP* a *ASP*.

## Serverový skript



Obr. Získávání dokumentu html a html v kombinaci s PHP

Možností jak vytvořit webový dokument je několik:

- mnohé aplikace umožňují obsah svého dokumentu uložit jako **html dokument**, čím se formát zpracovaných údajů přizpůsobí formátu zobrazitelnému v prostředí webu,
- použít **specializovanou aplikaci** s funkcemi ulehčujícími a zjednodušujícími formátování obsahu pro web,
- na základě znalostí jazyka *html* **napsat zdrojový kód webové stránky manuálně** v jednoduchém textovém editoru, bez použití vizuálních nástrojů.

### Aplikace na tvorbu webu

V současnosti existuje mnoho aplikací, které umožňují vytvářet webové stránky. Kromě standardních desktopových aplikací podporujících *WYSIWIG* (např. *Adobe Dreamweaver* anebo *Microsoft FrontPage*) můžeme na Internetu najít prostředky, které vytvoří po výběru šablony a zadání základních údajů webovou stránku prakticky na počkání.

Mezi základní požadavky a zároveň operace, které požadujeme od nástroje na tvorbu webových stránek patří:

- možnost výběru šablony, podle které se rozdělí stránka na základní části (menu, *banner*, samotný obsah, atd.), případně se definuje její vzhled a barevnost,

- nástroje na formátování a strukturování textu (zarovnávání, výběr stylu, odrážky a číslování, atd.),
- tvorba hypertextových odkazů,
- nástroje na práci s tabulkami, které v současnosti představují základní nástroj na formátování obsahu (sloupcování, rozdělení stránky na sekce apod.),
- vkládání objektů a nastavování možností pro jejich obtékání (obrázky, tlačítka apod.),
- možnosti rozdělení souborů stránky do více adresářů a automatická úprava odkazů při změně jejich umístění,
- možnosti manuální úpravy *html* kódu,
- *WYSIWYG* editor zobrazující vytvářenou stránku v podobě, kterou bude mít v prohlížeči.

### Jazyk HTML jako prostředek tvorby webu

Uživatel, který chce na tvorbu webových stránek využívat skriptovací jazyky, nebo potřebuje realizovat úpravy ve vytvořeném kódu existujících stránek, potřebuje znát příkazy *HTML* jazyka. Tento jazyk patří do skupiny značkovacích jazyků a na popis obsahu stránek využívá **značky** (příkazy, tagy). Aby bylo možné odlišit příkazy od samotného obsahu, vkládají se příkazy mezi znaky „<“ a „>“.

Příkazy *HTML* mají ve všeobecnosti dva tvary (i když v případě *XHTML* se používá už jen první typ):

- párové příkazy tvořené otevírajícím a uzavírajícím příkazem, které se liší jen tím, že uzavírající příkaz obsahuje na začátku znak „/“, např.: `<B>tučný text</B>`,
- nepárové příkazy jsou tvořeny jediným příkazem, např.: `<BR>`.

*Příkazy jsou tvořeny anglickými slovy nebo zkratkami – např. `<B>` pro tučný text je odvozený od „bold“.*

Příkazy můžeme pro naše potřeby rozdělit následovně:

- příkazy určené na **formátování a strukturování dokumentu** se používají na nastavení vlastností textu a stránky jako celku. Umožňují definovat řez, velikost, barvu, font textu apod. Příkazy podporující strukturování dokumentu slouží na definování nadpisů, odstavců, odrážkových a číslovaných seznamů atd.
- příkazy umožňující **vkládání externích objektů** často z externích souborů a nastavování jejich parametrů (tabulka, obrázek, animace apod.),
- příkazy podporující **hypertext** a dovolující používání odkazů v rámci jednoho anebo více dokumentů,
- příkazy sloužící na tvorbu **formulářů** a interaktivních prvků (textové pole, tlačítko, zaškrtnuté políčko, rozbalovací seznam atd.).

V korektně vytvořené struktuře stránky jsou příkazy umístěné v těle dokumentu umístěné mezi značkami `<BODY>` a `</BODY>`. Předchází jim definice typu dokumentu, která určuje množinu značek použitých v dokumentu, např. pro verzi HTML 4.01 je to:

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN" "http://www.w3.org/TR/html4/strict.dtd">
```

a hlavička dokumentu definující název stránky prostřednictvím příkazu `<TITLE>`. Hlavička umístěná mezi `<HEAD>` a `</HEAD>` obsahuje údaje nadřazené obsahu stránky – *meta tagy*. Důležitým tagem je tag určující kódování stránky, bez použití kterého by mohlo dojít k nesprávnému zobrazování znaků s diakritikou:

```
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-1250">
```

Užitečné je i používání tagu `description`, který některé vyhledávače zobrazují jako popis stránky při zobrazování výsledků vyhledávání. Má podobu:

```
<meta name="description" content="Tajná stránka věnovaná okultním vědám.">
```

Ve všeobecnosti můžeme říci, že *html* dokument má v našich podmínkách následující podobu:

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Strict//EN">
<HTML>                                     začátek textu ve formátu HTML
<HEAD>                                     začátek hlavičky
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-1250"> znaková sada
<meta name="description" content="Moje první pokusy."> popis stránky
<TITLE> Název stránky </TITLE>           název stránky
</HEAD>                                    konec hlavičky
<BODY>                                     definice a začátek těla
...
vlastní obsah stránky
...
</BODY>                                    konec těla
</HTML>                                    konec textu HTML
```

### Přehled základních příkazů HTML

Formátování textu:

příkaz	popis	příklad
B	tučné	Toto je <B>tučné</B> písmo.
I	kurzíva	Písmo je <I>šikmé a současně
U	podtržené	<U>podtržené</U></I>.
STRIKE	přeškrtnuté	
TT	neproporcionální písmo	
SUB	dolní index	H<SUB>2</SUB>O
SUP	horní index	c<SUP>2</SUP>=a<SUP>2</SUP>+b<SUP>2</SUP>
FONT	nastavení barvy (COLOR), velikosti 1-7 písma (SIZE) a fontu (NAME)	<font color=red size=4 name="ARIAL">Tento text je změněný</font> a tento ne

Strukturování textu:

příkaz	popis	příklad
H	nadpis zadané úrovně (např. H1, H2 atd. po H6) podporující zarovnání textu (ALIGN) doleva (LEFT), doprava (RIGHT) anebo na střed (CENTER).	<h2>Ne celkem hlavní nadpis</h2> <p>standardní text odstavce libovolně dlouhého</p> <p align=right>Další odstavec, ale zarovnaný doprava</p> <center>toto potřebujeme zvýraznit ve středu</center>
P	nový odstavec umožňující zarovnání textu stejně jako při nadpisech. Zarovnání do bloku není k dispozici.	<h1>Hlavní nadpis</h1> <p>Další odstavec zarovnaný doleva</p>
CENTER	centrování textu mimo struktury odstavců	
BR	přechod na nový řádek (odrádkování)	&nbsp;&nbsp;&nbsp;řádek1  &nbsp;&nbsp;&nbsp; &nbsp;&nbsp; řádek2  &nbsp;&nbsp;&nbsp; &nbsp;&nbsp; &nbsp;&nbsp; řádek3



&nbsp;	pevná mezera – používá se tehdy, když potřebujeme dát za sebou dvě a více mezer – prohlížeč více standardních mezer za sebou považuje za jednu	
<!...>	komentář – obsah je ignorovaný prohlížečem	<!--Toto je ignorované-->Toto už ne
HR	vodorovná čára s možností nastavení tloušťky (SIZE), barvy (COLOR) a případně i dalších atributů	<HR size=10 color=red>
UL	seznam s odrážkami s možností nastavení jejich vzhledu (TYPE: DISC, SQUARE, CIRCLE)	Odrážkový seznam <ul type=square> <li>odrážka1 <li>odrážka2 </ul>
OL	číslovaný seznam s možností výběru číslování (TYPE: 1, a, A, i, I) a určení pořadového čísla startovací hodnoty seznamu (START)	<ol type="A" start=4> Číslovaný seznam - odsazené <li>prvá <li>druhá </ol>
LI	položka seznamu v obou předcházejících typech	

### Používání externích objektů

příkaz	popis	příklad
IMG	obrázek definovaný prostřednictvím svého umístění (SRC) s možností nastavení rozměrů (WIDTH, HEIGHT), šířky rámečku (BORDER), odsazení od textu (HSPACE, VSPACE) a zarovnání v rámci souvislého textu (TOP, MIDDLE, BOTTOM, LEFT, RIGHT).	<pre>&lt;IMG SRC="obrázky/ja.jpg"&gt;</pre> <p>deformace obrázku na daný rozměr:</p> <pre>&lt;IMG SRC="obrázky/ja.jpg" WIDTH=80 HEIGHT=50&gt;</pre> <p>umístění obrázku na pravou stranu vedle textu:</p> <pre>&lt;IMG SRC="obrázky/ja.jpg" ALIGN=RIGHT&gt;</pre>
TABLE	<p>tabulka. Počet sloupců a řádků se zjistí automaticky podle počtu použití příkazů:</p> <p>TD – definuje nový sloupec</p> <p>TR – definuje nový řádek</p> <p>TH – záhlaví tabulky</p> <p>V rámci buněk je možno údaje zarovnávat horizontálně přes ALIGN (LEFT, RIGHT, CENTER) i vertikálně VALIGN (TOP, MIDDLE, BOTTOM).</p> <p>Prostřednictvím WIDTH můžeme definovat šířku tabulky, prostřednictvím ALIGN způsob obtékání textem.</p>	<pre>&lt;table border=3&gt; &lt;th&gt;záhlaví1&lt;/th&gt;&lt;th&gt;z2&lt;/th&gt; &lt;tr&gt; &lt;td&gt;1.buňka v 1.řádku&lt;/td&gt; &lt;td&gt;2.buňka v 1.řádku&lt;/td&gt; &lt;/tr&gt; &lt;tr&gt; &lt;td&gt;v 2. řádku bude jen jedna buňka&lt;/td&gt; &lt;/tr&gt; &lt;/table&gt;</pre> <p>krásnější tabulka:</p> <pre>&lt;table border=1 cellspacing=0 cellpadding=0&gt; &lt;tr&gt; &lt;td&gt;1,1&lt;/td&gt;&lt;td&gt;2,1&lt;/td&gt; &lt;/tr&gt; &lt;tr&gt; &lt;td&gt;1,2&lt;/td&gt;&lt;td&gt;2,2&lt;/td&gt; &lt;/tr&gt; &lt;/table&gt;</pre>

	<p><b>BORDER</b> definuje tloušťku rámečku,</p> <p><b>CELLSPACING</b> mezeru mezi buňkami tabulky,</p> <p><b>CELLPADDING</b> mezeru mezi okrajem a obsahem buňky.</p> <p>Slučování buněk můžeme realizovat přes <b>COLSPAN</b> (sloupce) a <b>ROWSPAN</b> (řádky).</p>	
--	--	--

### Podpora hypertextu:

příkaz	popis	příklad
A HREF	odkaz na <i>URL</i> . Linkem je celý obsah mezi začátkem a ukončením prostřednictvím <code>&lt;/A&gt;</code>	<p>textový link:  <code>text &lt;a href="http://www.sme.sk"&gt;link na SME&lt;/a&gt; text za linkom</code></p> <p>link pro odeslání emailu:  <code>&lt;a href="mailto:johny@mojserver.sk"&gt;Napište mi&lt;/a&gt;</code></p> <p>obrázkový link:  <code>&lt;a href="http://www.sme.sk"&gt;&lt;img src="obrazky/noviny.gif"&gt;&lt;/a&gt;</code></p>
A NAME	definuje v dokumentu místo (návestí), na které je možno prostřednictvím odkazu skočit.  Odkaz odkazující na návestí obsahuje za <i>url</i> adresou název návestí oddělený znakem #	<p>definice návestí:  <code>&lt;a name="začátek"&gt;Úvod stránky</code></p> <p>skok na dané místo v rámci dokumentu:  <code>&lt;a href="#začátek"&gt; začátek stránky &lt;/a&gt;</code></p> <p>skok na dané místo v rámci webu:  <code>&lt;a href="http://www.sme.sk#začátek"&gt; začátek SME &lt;/a&gt;</code></p>

### Atributy těla stránky (BODY):

příkaz	popis	příklad
BGCOLOR	barva pozadí dokumentu	<code>&lt;body bgcolor="black"&gt;</code>
TEXT	předvolená barva textu v dokumentu	<code>&lt;body text="red"&gt;</code>
LINK	barva hypertextového odkazu, který ještě nebyl navštívený (na který uživatel nekliknul)	<code>&lt;body text="red" link="blue" alink="yellow" vlink="#ff3e12" background="/images/pozadi.gif"&gt;</code>
ALINK	barva aktuálního odkazu	
VLINK	barva navštíveného odkazu	
BACKGROUND	jméno obrázku, který se použije jako pozadí	

### Formuláře

Formulář slouží na získání údajů od uživatele prostřednictvím ovládacích prvků a jejich odeslání na další zpracování. Zpracování můžeme realizovat prostřednictvím příkazů

javascriptu, ale mnohem častěji se používají skriptovací jazyky, které údaje zpracují na straně serveru a uživateli nabídnou výsledek v podobě nového *html* dokumentu.

Hlavička formuláře definuje prostřednictvím klíčového slova `ACTION` soubor (skript), kterému se údaje formuláře odešlou a prostřednictvím `METHOD` způsob, jakým přenos proběhne (`GET` nebo `POST`).

Ovládací prvky jsou ohraničeny příkazy `<FORM>` a `</FORM>` a na svoji definici využívají klíčové slovo `INPUT`.

```
<form action="zpracuj.php" method="post">
  Jméno: <input type="text" name="jméno">
  Příjmení: <input type="text" name="příjmení">
  <input type="submit" value="Odeslat">
</form>
```

parametr	popis	příklad
TEXT	jednořádkové textové pole určené na vkládání textu. Prostřednictvím hodnoty <code>VALUE</code> je možno nastavit text, který se v poli zobrazí při jeho vytvoření.	<code>&lt;input type="text" name="meno" value="předvyplněný text"&gt;</code>
PASSWORD	analogie s <code>TEXT</code> , ale místo psaného textu se zobrazují jen hvězdičky	<code>&lt;input type="password" name="heslo"&gt;</code>
SUBMIT	tlačítko s textem zadaným v parametru <code>VALUE</code>	<code>&lt;input type="submit" name="tlačidlo1" value="odeslat"&gt;</code>
RESET	speciální parametr tlačítka, který vymaže všechny údaje naplněné ve formuláři	<code>&lt;input type="reset" value="vymazat"&gt;</code>
RADIO	radiobutton určený pro výběr z více možností. Pokud potřebujete použít na stránce více skupin, je potřeba nazvat je různými jmény (parametr <code>NAME</code> ). V opačném případě bude vždy možné zapnout na stránce jen jeden z radiobuttonů.	Jste s našimi službami spokojeni?   <code>&lt;input type="radio" name="meno" value="1"&gt;ano&lt;br&gt;</code> <code>&lt;input type="radio" name="meno" value="0"&gt;ne&lt;br&gt;</code>
CHECKBOX	zaškrtávací políčko	Jaké služby si platíte? <code>&lt;input type="checkbox" name="služby" value="IB"&gt; Internetbanking&lt;br&gt;</code> <code>&lt;input type="checkbox" name="služby" value="MB"&gt; Mobilbanking&lt;br&gt;</code>
SELECT	rozbalovací tlačítko (případně seznam položek) obsahuje hodnoty definované prostřednictvím <code>OPTION</code> .	Vyberte svoje zaměstnání: <code>&lt;select name="zaměstnání"&gt;</code> <code>&lt;option value="PRO"&gt;Programátor&lt;br&gt;</code> <code>&lt;option value="SS"&gt;Správce sítě&lt;br&gt;</code> <code>&lt;option value="UC" selected&gt;Učitel&lt;br&gt;</code> <code>&lt;option value="X"&gt;Jiné&lt;br&gt;</code> <code>&lt;/select&gt;</code>

	<p>Při hodnotě, která má nastavená jako výchozí, je potřeba použít parametr <code>SELECTED</code>. Pokud chceme najednou zobrazit více řádků, je potřeba nastavit parametr <code>SIZE</code> na požadovanou hodnotu. Pro výběr většího počtu položek najednou se jako parametr ovládacího prvku uvádí <code>MULTIPLE</code>.</p>	<p>Nabídka zájezdu:</p> <pre>&lt;select name="zájezd" size=4 multiple&gt; &lt;option value="RF"&gt;Rusko&lt;br&gt; &lt;option value="TÚ"&gt;Tunisko&lt;br&gt; &lt;option value="BR"&gt;Brazílie&lt;br&gt; &lt;option value="TT"&gt;Naše Tatry&lt;br&gt; &lt;/select&gt;</pre>
TEXTAREA	<p>víceřádkové textové pole definované počtem zobrazených řádků (<code>ROWS</code>) a sloupců (<code>COLS</code>).</p>	<pre>&lt;textarea cols=30 rows=5 name="txt"&gt; Předvolený obsah &lt;/textarea&gt;</pre>

Odeslání údajů z formuláře proběhne při použití tlačítka typu `SUBMIT`.

### Zveřejnění webové stránky

Webová stránka se obvykle vytváří na to, aby byla zveřejněna v prostředí Internetu.

Pokud uživatel disponuje trvalým internetovým připojením a veřejnou IP adresou, může ji zveřejnit přímo prostřednictvím svého počítače. Na to, aby bylo možné k stránce přistupovat z libovolného počítače na světě, stačí spuštění webového serveru (*Apache* nebo *IIS*, který je součástí *MS Windows*) a umístění stránky do nastaveného výchozího adresáře webového serveru.

Ke stránce bude možné přistupovat prostřednictvím IP adresy. V případě, když takový způsob nestačí, je možné zakoupit si doménu, veřejně pevnou IP adresu a nasměrovat ji na svůj počítač.

Navzdory tomu, že tento způsob je technicky nejjednodušší, většina uživatelů využívá **webhosting** (umístění webové stránky na serveru profesionálního poskytovatele služeb), který kromě prostoru garantuje ochranu umístěného webu (zálohování, ochrana vůči průnikům apod.), funkčnost (nevypíná server a používaný hardware umožňuje současné připojení mnohých uživatelů) a hlavně rychlost připojení, kterou doma nemáme šanci dosáhnout.

Komerční webhosting poskytuje mnoho provozovatelů jak u nás, tak i v zahraničí, přičemž často nabízejí kromě placených i free-hostingové služby (stačí zadat do vyhledávače spojení *free webhosting*).

Umístění souborů na serveru poskytovatele se obvykle zabezpečuje prostřednictvím *FTP klienta*, anebo přímo přes prohlížeč *uploadom* do poskytnutého adresáře na základě přihlašovacího jména a hesla.

### Grafické editory

Mnoho informací týkajících se práce s grafikou jsme prezentovali už v kapitole o zpracování informací na počítači. V této části se zaměříme spíše na specifické práce v grafických editorech.

Stejně jako grafické formáty, dělíme i grafické editory na rastrové a vektorové. Hlavní nevýhodou rastrových obrázků jsou deformace a ztráty obrazové informace pro změnu

rozměrů obrázku. Hlavní nevýhodou vektorových obrázků je zase obrovské množství objektů potřebných na vykreslení složitějších obrázků.

### **Rastrový grafický editor**

Na trhu je množství rastrových editorů, které se navzájem liší svoji cenou, kvalitou a cílovou skupinou uživatelů. Nejjednodušším a nejznámějším nástrojem je bezpochyby *Skicák* (*Kreslení, MS Paint, PaintBrush*), který je součástí operačního systému *Windows* prakticky od jeho prvních verzí.

Tento grafický editor obsahuje základní funkce, které jsou typické i pro profesionálně grafické editory.

Základními nástroji grafického editora jsou tužka a štětec umožňující **kreslení čar volným stylem** – rukou. Tužka kreslí čáry s tloušťkou 1 bod, u štětce si můžeme zvolit tloušťku a tvar jakým se čára bude kreslit.

Na **kreslení geometrických tvarů** slouží nástroje pro kreslení čáry, obdélníka, elipsy a dalších jednoduchých útvarů. Při kreslení se obvykle požaduje zadání začátečního a koncového bodu (případně dalších bodů nevyhnutelných pro zadání rozměrů a umístění objektu) prostřednictvím myši. U obdélníka se určují protilehlé rohy, u elipsy střed a poloosy případně také protilehlé rohy obdélníka, do kterého bude vepsaná.

Většina grafických editorů umožňuje při stlačení klávesy *Shift* nebo *Ctrl* (v závislosti na editoru) kreslit čáry v předdefinovaných úhlech (30°, 45°, 90°, 120° atd.), nebo upravovat rozměry objektu tak, aby výsledkem byl pravidelný útvar (čtverec, kružnice).

Podle nastavení se na kreslený objekt aplikuje barva, tloušťka a typ (čárkovaná, tečkovaná apod.) obrysové čáry.

Nabídka dalších předdefinovaných tvarů závisí na použitém editoru.

Každý ohraničený objekt můžeme **vyplnit** barvou, texturou anebo vzorem skládajícím se z přechodu mezi více barvami.

Speciálním objektem, který můžeme do obrázku vložit, je **text**. I když možnosti pro formátování textu jsou obvykle omezené na typ, styl a velikost písma, můžeme text jako celek deformovat či otáčet.

Standardní operace **kopírování, přesouvání a mazání výběru** jsou funkční i v rastrových grafických editorech. Výběr se určuje prostřednictvím myši, přičemž je možno vybírat pravoúhlé oblasti, myší označit nepravidelný výsek, anebo prostřednictvím speciálních nástrojů vybrat plochu stejné nebo blízké barvy.

S výběrem můžeme často realizovat operace otočení, zrcadlového zobrazení, zvětšení/zmenšení, deformace, zkosení apod.

Navzdory tomu, že v rastrovém grafickém editoru nedokážeme s nakreslenými útvary pracovat jako se samostatnými objekty, máme v profesionálních editorech k dispozici silný nástroj v podobě **vrstev**, které nám umožňují rozdělit obrázek. Vrstvy představují samostatné plochy, do kterých můžeme kreslit a které můžeme na sebe ukládat a měnit jejich pořadí, přičemž objekty na vrchní vrstvě překryjí objekty na spodní. Kromě zobrazení a vypnutí vrstvy můžeme nastavovat její přehlednost a všechny efekty, kterými grafický editor disponuje, můžeme aplikovat podle požadavků na jednu anebo více vrstev (např. přidání stínů, odrazů, rozmazání anebo zpestření barev atd.).

Když vytváříme rastrový obrázek v grafickém editoru úplně od začátku, potřebujeme před samotným kreslením definovat jeho **rozměry** a **barevnou hloubku**. Rozměry můžeme definovat zadáním šířky a výšky obrázku v bodech (pixelech) nebo v milimetrech (tehdy potřebujeme určit také *dpi* obrázku). O rozměrech rozhoduje v první řadě účel, na který bude obrázek použitý. Pro tisk doporučujeme minimální rozlišení 300 dpi, pro umístění na webu postačí 72 (resp. 96) dpi.

Mnohem častěji než vytváření nových obrázků, se rastrové grafické editory používají na **úpravu a retušování fotografií**. Mezi základní retušovací nástroje patří:

- rozmazání obrazu nebo výřezu,
- klonování, které umožňuje zopakovat na pozici kurzoru obsah obrázku z jiného místa (např. odtud, kde není pleť poškozená). Obě funkce se používají na odstranění prachu, škrábanců a jiných defektů z fotografie,
- změna vybraných barevných odstínů (redukce červených očí),
- změna sytosti, ostrosti a barevného vyvážení, která nám umožní odstranit špatné nastavení parametrů v čase snímání fotografie ať už fotoaparátem anebo skenerem.

Kromě vysloveně praktických, obsahují rastrové grafické editory i množství dalších funkcí, určených na profesionální práci s obrazem, s fotografiemi, vytváření animací (např. animovaný *gif*), skenování apod.

Mezi nejpoužívanější, nejznámější a profesionály používané rastrové grafické editory patří *Adobe Photoshop*, *Corel Photopaint*, případně na školách je v současnosti rozšířený zejména *Zoner Callisto*.

#### **Vektorový grafický editor**

Zatímco při práci s rastrovým grafickým editorem je základní jednotkou bod, u vektorových grafických editorů je elementární jednotkou objekt reprezentovaný svým tvarem, rozměry, barvou a výplní.

Základní stavební jednotkou je **křivka**, přičemž za nejjednodušší křivku můžeme považovat čáru, která má přiřazenou barvu, tloušťku a styl (souvislá, čárkovaná, tečkovaná). Pokud nakreslíme křivku volnou rukou, editor z bodů, ve kterých se mění její tvar vytvoří tzv. **uzly**. Nakreslené křivce potom prostřednictvím nich měnit tvar – ve vybraném bodě může mít křivka ostrý roh anebo oblouček, nebo je v místech uzlů spojovat či rozdělovat. Vytvořené uzly můžeme také mazat a zjednodušit tak tvar křivky.

Obr. Úprava uzlu

Uzavřenou křivku nebo část, kterou editor určí při neuzavřeném objektu, můžeme vybarvit podobně jako při rastrovém editoru souvislou nebo přechodovou výplní či texturou.

Od křivky jsou odvozené všechny **složitější tvary** (např. obdélník, elipsa, n-úhelník, případně útvary z knihovny objektů složitějších tvarů apod.), které opět v případě potřeby dokážeme upravovat prostřednictvím uzlů.

V zásadě je možno prohlásit, že **kreslení útvarů a základní operace s nimi** jsou totožné s rastrovým editorem.

**Práce s textem** nepatří mezi silné stránky ani v tomto typu grafického editora. Na pracovní plochu můžeme vkládat text písmeno po písmenu, anebo v podobě odstavcového textu, kde můžeme měnit typ, velikost, styl a zarovnání odstavce.

Navzdory tomu, že ve vektorovém grafickém editoru můžeme pracovat s překrýváním objektů velmi jednoduše, disponuje i tato skupina vrstvami. Každá **vrstva** může obsahovat



jeden nebo více objektů, přičemž opět můžeme měnit pořadí vrstev, přehlednost a aplikovat efekty najednou na všechny objekty vrstvy.

Mezi nejpoužívanější operace ve vektorových editorech patří:

- zarovnávání vzájemné polohy objektů (vzájemné zarovnání na střed, do stejné výšky apod.),
- rovnoměrné rozmístění objektů do zadané oblasti (např. pravidelné uložení latek plotu),
- plynulý přechod mezi objekty (umožní přechod z jednoho objektu do druhého),
  
- uložení textu podle křivky,
- stínování objektů,
- vytvoření perspektivy (objekt prostřednictvím zvětšení/zmenšení svých stran vyvolává dojem vzdalování/přibližování se),
- barevné přechody v rámci jednoho anebo mezi objekty atd.

Vektorové editory disponují i možností **vkładání rastrových objektů**. K takovým objektům se potom vektorový editor chová jako rastrový. Jednodušší obrázky můžeme převést na křivky, čím se zmenší celková velikost souboru, ale zvýší se počet objektů na pracovní ploše.

Mezi nejznámější vektorové grafické editory patří *Corel Draw* a *Adobe Illustrator*.

### **Animace a prezentace**

Speciální postavení v rámci aplikačního softwaru má *Adobe Flash* (předtím *Macromedia Flash*). Jeho jednoznačné zařazení je poměrně komplikované, protože umožňuje vytvářet jak statické prezentace, tak i multimediální a dokonce interaktivní aplikace. Zdrojový soubor umožňující vytváření a manipulaci s obsahem nese koncovku *fla*. Z důvodu minimalizace velikosti a ochrany obsahu před vykrádáním se soubor před publikováním zkompiluje do formátu *swf*, na jehož spuštění potřebujeme *flash player* buď ve formě aplikace nebo jako přídatný modul – *plugin* do webového prohlížeče.

Použití je zejména díky malé velikosti výsledných souborů velmi univerzální:

- vytvořené animace se nejčastěji používají v prostředí webu na zobrazování pohyblivé reklamy,
- můžeme se setkat s webovými stránkami kompletně vytvořenými ve *Flashi*. Tyto stránky obvykle neobsahují standardní hypertext, ale jejich obsahem je jediný (anebo několik málo) soubor ve formátu *swf*,
- prezentační materiály umístěné na CD, kde *swf* soubor představuje rozhraní zpřístupňující obsah média,
- jako mnohé jiné nástroje umožňující jednoduchou práci s obrazem a zvuky i *Flash* se velmi rychle začal používat na tvorbu prezentací v podobě počítačových her. Zpočátku se hry před spuštěním stahovaly do počítače, v současnosti se velmi často můžeme setkat s on-line hry hranými přímo v prostředí Internetu.

### **Ostatní typy aplikací**

#### **Informační systémy**

Informační systém představuje systém určený na sběr, uchovávání, zpracování a poskytování informací. Jeho součástí je téměř vždy databázový systém. Mezi informační systémy patří např.:

- **ekonomické systémy** představující jednu z nejčastějších aplikací informačních systémů v praxi. V součinnosti s dalšími systémy se starají o evidenci všech úkonů spojených s činností komerčních organizací,
- **geografické informační systémy (GIS)** jsou určeny na práci s údaji geografického charakteru. Kromě poskytování a analýzy shromážděných údajů dokážou modelovat povrch

krajiny, zpracovat údaje ekonomického i sociálního charakteru a simulovat geografický vývoj při zadání požadovaných parametrů,

- **expertní systémy** využívají databázi znalostí na zodpovězení požadavků uživatelů tak, že upřesňující otázky kladou vždy na základě předešlých odpovědí.

Vzhledem k postavení informačních systémů ve společnosti rozebíráme tuto problematiku podrobněji v kapitole *Informační společnost*.

### **Počítačová podpora výroby**

Doba, kdy konstruktéři zaobírající se návrhy nových součástí anebo rýsováním konstrukcí staveb používali jako pracovní pomůcku pravítko a rýsovací prkno je za námi. Konkurenční prostředí, široký sortiment výrobků a rostoucí požadavky zákazníků donutily výrobce nejen zvyšovat kvalitu a snižovat výrobní náklady, ale také zkracovat dodání výrobku na trh. V současnosti se objevují výrobky, u kterých vývojová, přípravná a výrobní fáze trvá spíše měsíce než roky. Pokud se výrobek nedodá na trh v pravý čas a zmeškání trvá i jen několik měsíců, může organizace ztratit pozici na trhu a s ní spojený zisk.

Systémy zaobírající se projektováním a s ním spojenými činnostmi se označují jako **CAD systémy** (*Computer Aided Design* - počítačem podporovaný návrh). Jsou určeny na podporu všech aktivit spojených s vyhotovením konstrukční dokumentace. Orientují se zejména na inženýrské činnosti v oblastech elektrotechniky, stavebnictví, architektury a strojírenství. Jsou náročné na výpočtový výkon počítače zejména tehdy, když chceme prostřednictvím nich budovat prostorové modely a manipulovat s nimi.

*Kromě modelování prostorových objektů na monitoru počítače je možné prostřednictvím 3D tiskárny vytvořit prostorový model i fyzicky. Využívá se na to speciální materiál (kombinace lepidla a sypkého materiálu podobného sádře) pomocí kterého je možné vytvořit objekty splňující požadavky kladené na prototypy zařízení.*

Ještě vyšší úroveň představuje kombinace **CAD/CAM** (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing* – návrh/výroba za pomoci počítače), kde je návrhová část zabezpečovaná CAD systémem přímo propojená řízením výroby.

### **Vývojové nástroje**

Do kategorie vývojových nástrojů patří aplikace určené na tvorbu jiných aplikací. Tvorba standardně spočívá v psaní příkazů programovacího jazyka a/nebo využívání už napsaných objektů, komponentů a nastavování jejich vlastností. Základními součástmi vývojového prostředí jsou:

- **editor** sloužící na psaní kódu. Pokud je součástí vývojového prostředí, poskytuje často prostředky umožňující barevné rozlišení syntaxe, rychlý pohyb v rámci kódu a zrychlené zadávání příkazů,

- **překladač** zabezpečuje překlad zdrojového kódu do kódu, který dokáže vykonat procesor. V případě kompilátora je vytvořen samostatný spustitelný soubor, v případě interpreta se zdrojový kód překládá při každém spuštění programu znova a znova,

- **debugger** se používá na odhalování chyb. Obvykle disponuje propojením na zdrojový kód, umožňuje zastavit vykonávání programu prakticky na libovolném místě a zobrazit aktuální obsah proměnných.

### **Výukové a vzdělávací programy**

Výukové a vzdělávací programy představují skupinu programů, které využívají technologii databázových a informačních systémů (vědomosti), multimediálních aplikací (kombinace zvuku, obrazu a interaktivity pro zvýšení efektivity vyučování) a webových technologií (v

současnosti se výuka nejčastěji realizuje prostřednictvím prostředků webu). Jejich používání je možné orientovat do libovolné části a libovolného typu vyučovací hodiny:

- **motivací** dokážou zabezpečit vzbuzení zájmu žáka o probíranou problematiku zainteresováním všech smyslů (zrak, sluch, hmat) prostřednictvím multimediálních prostředků, zavedením do konkrétní problémové situace známé z běžného života, anebo navozením uměle vykonstruované situace, ve které je nutné použít nové vědomosti,
- **vysvětlování** (expozice) a **procvičování** (fixace) vědomostí spočívá v poskytnutí prvotní informace o probírané problematice a možnosti libovolného počtu opakování bez strachu z neúspěchu, který by mohli žáci pociťovat při komunikaci s živým učitelem. Existují aplikace schopné generovat matematické příklady a aplikace umožňující simulovat chemické či fyzikální pokusy,
- **zkoušení** (diagnostika) patří mezi nejpoužívanější a nejpropracovanější oblasti vyučovacího procesu a existuje jak v rámci aplikací pokrývající všechny části vyučovacího procesu, tak i samostatně obvykle se zaměřením na konkrétní typ testování (matematické úlohy, slovní odpovědi, výběr z více možností apod.).

Populární oblastí, o kterou se v současnosti zajímají mnozí učitelé, je **elektronické vyučování** (*e-learning*), které se velmi často zužuje na používání **LMS** (*Learning Management System* – systém na řízení výuky). *LMS* standardně obsahuje všechny vzpomenuté prostředky a současně sleduje a eviduje činnost učitelů i žáků, zabezpečuje jim elektronickou výměnu informací, zadávání a odevzdávání úloh jako i prostředky na konzultaci mezi žákem a učitelem i mezi žáky navzájem.

#### **Počítačové hry**

Počítačové hry jsou kategorií, která využívá poznatky prakticky ze všech oblastí informatiky: z projektování si bere trojrozměrné vidění, animace umožňuje postavám pohyb, multimedia jim nabízejí možnost řeči, umělá inteligence se vnáší do chování protivníků, sítě a Internet spojuje hráče na různých místech světa.

Jestli chceme nebo ne, zda se nám to líbí nebo ne, zdokonalování a stále se zvyšující nároky na hardware počítače diktují právě počítačové hry. První hry, při kterých např. červíček konzumoval květy na louce a podle jejich počtu se mu prodlužoval chvost, jsou dnes už nejen pro nás starší, ale i pro malé děti trapné a jednoduché. Od hry, která má zaujmout se očekává skvělý nápad, realistické prostředí ve filmové kvalitě, reálné zvuky a dobré ovládání.

Počítačové hry patří k softwaru, který má vysoké nároky na hardware počítače. Hlavním důvodem je požadavek reálného zobrazování (stíny, povrch objektů, dopad světla), které dokáže zabezpečit jen špičková grafická karta. Hry se píšou vždy tak, aby vytěžily co nejvíce z existujících grafických karet a proto karta, která patřila před několika měsíci ke špičce, bude na čerstvě vydané hry už pravděpodobně sotva stačit.

Na zabezpečení zvuku zpravidla stačí standardní zvuková karta, jen některé hry podporují vícekanálový zvuk.

Hry se ovládají pomocí klávesnice nebo myši, ale časté je také používání joysticku či dalších zařízení snažících se o vzbuzení dojmu skutečnosti (např. volant s pedály, virtuální rukavice či brýle).

Existuje několik dělení počítačových her, přičemž je třeba brát v úvahu fakt, že prvky jednotlivých kategorií se často prolínají. Uvedeme následující:

- **adventury** – obvykle jde o hry, ve kterých postupujeme od startu po konec a sbíráme předměty, ze kterých získáváme energii, body. Na cestě za cílem musíme překonávat různé

překážky (zabíjet pavouky či jiné příšery, přeskakovat plameny apod.). Někdy je na postup do další úrovně (*levelu*) potřeba najít a vzít nějaké předměty anebo nahrát určitý počet bodů,

- **RPG** (*Role Playing Games* – hry na hrdiny) jsou založeny na podobném principu jako adventury, ale jsou naprojektované tak, že během hry budujeme charakter a schopnosti hlavního hrdiny, vytváříme svůj vlastní svět, komunikujeme s ostatními postavami ve hře, a s jejich pomocí řešíme úlohy. Snahou autora je, abychom se do úlohy hlavního hrdiny vžili a přenesli do něho své chování, reakce a myšlení,

- **akční** (*doom-klon, 3D střílečky*) představuje osobitou kategorii, ve které hlavním (a často jediným) cílem je zničit všechny protivníky, najít východ a přesunout se do další úrovně. Tyto hry zobrazují prostředí prostřednictvím pohledu první osoby (*first person*) tak, že pohledem do monitoru vidíme prostor před sebou. Obvykle máme k dispozici několik zbraní s různě ničivým účinkem a kromě pohybu vpřed a otáčení můžeme skákat, plazit se apod. Označení *doom-clon* pochází z první hry tohoto typu, která se nazývala *Doom*,

- **logické hry** se vyskytují méně často než předcházející a následující typy. Je to zřejmě proto, že vytvořit hru, která kromě stlačení kláves a reakcí na výstřely nepřátele dokáže vyvolat v hráči i logické myšlení, je velmi náročné. Taková hra spočívá obvykle v posloupnosti úloh, které jsou buď rozděleny do *levelů* a postupně se obtížnost zvyšuje nebo jsou propletené do adventury (*RPG*), kde řešení problémů je součástí hry,

- **board (stolní) hry** jsou obvykle pro počítač upravené společenské hry, kde např. místo hodu kostkou stlačíme klávesu, anebo kde počítač s námi hraje šachy, dámu, karty apod.,

- **simulace** jsou hry, jejichž cílem je se přiblížit ke skutečným situacím a prostředím, které simulují (letadlo, automobil, robot apod.). Některé simulátory založené na stejných principech jako hry, se používají na výcvik v autoškolách, ve vojenských, leteckých a kosmických střediscích,

- **strategie** učí hráče obvykle tvorbě bojové taktiky (má k dispozici několik různých vycvičených vojáků či jednotek a musí splnit úlohu), vládnout (dělníci, vojáci, knězi, atd., se kterými je třeba stavět a zvelebovat krajinu) anebo podnikat (město, resp. firma, která zkupuje jiné firmy a vydělává peníze),

- **sport** představuje osobitou kategorii, ve které se můžeme setkat se všemi druhy: od šachu, přes golf, až po leteckou akrobacii. Oblíbené jsou také týmové hry (hokej, basketbal) anebo automobilové závody.

Hry může hrát uživatel sám, proti fiktivním spoluhráčům, kteří jsou součástí prostředí (*singleplayer*), anebo může v mnohých z nich využít i možnost týmového hraní (*multiplayer*) s nebo proti reálným hráčům. Kromě hraní v lokální síti je možno při dostatečně rychlém připojení hrát i proti hráčům připojeným na Internet.

Hrát počítačové hry je sice zábavné, ale někdy se může stát, že člověk jim propadne. Někteří hráči ztrácejí pojem o čase, zapomínají na jídlo a spánek a nejdůležitější je pro ně dostat se na konec, zvítězit v zápase anebo vyhrát závody – zkoušejí, snaží se, tisíckrát opakují to samé, pokud se nedostaví očekávaný výsledek. Nemůžeme říci, že každá hra je škodlivá, ale hry, ve kterých převládá násilí, jsou perfektně graficky propracovány a uživatel si s nimi často zkracuje dlouhou chvíli, natolik vtáhnou hráče do děje, že není zřídka probuzení (zvířecích) reakcí i mimo počítač.

#### **Multimediální programy určené na zábavu**

Proniknutím počítačů do domácnosti se počítač v mnohých případech stal hlavním anebo aspoň náhradním zdrojem zábavy reprezentované sledováním videa a posloucháním hudby. Pro tento účel jsou určené **přehrávače** hudby, videa a DVD.

V případě operačního systému *Windows* je tento software jeho součástí (*Windows Media Player*), ale můžeme používat i alternativní a to jak komerční, tak i volně šířitelné aplikace (*WinAmp, Micro DVD Player, BS Player* a pod.).

Kromě sledování videa mnozí uživatelé vyžadují i software, který jim umožní **konvertovat** údaje mezi formáty, **stříhat a upravovat** video i audio nahrávky. Mezi nejznámější produkty patří komerční *Adobe Premiere, Ulead Video Studio, CyberLink PowerDirector, Pinnacle Studio* apod. Nekomerční software reprezentuje např. *Virtual Dub*.

#### **Podpůrné aplikace**

Do kategorie **podpůrných aplikací** patří různé programy ulehčující každodenní práci se systémem, úzce specializované anebo jednoúčelové programy. Jako nejtypičtější příklady mohou posloužit:

- **správčové souborů** sloužící na řízení obsahu disků a výměnných zařízení, které umožňují rychlejší a přehlednější práci se soubory jako programy, které jsou součástí operačního systému,
- **poštovní programy** a **programy pro instant messaging** umožňující výměnu různých typů zpráv mezi uživateli (např. mailový klient),
- **internetové prohlížeče** umožňující prohlížení webových stránek a využívání služeb poskytovaných prostřednictvím nich,
- **antivirové programy** zabezpečující ochranu systému před viry a škodlivým kódem,
- **utility** určené na údržbu anebo opravu chyb systému i uživatele.

## 5. INFORMAČNÍ SPOLEČNOST

Pojem informační společnosti, který se v současnosti skloňuje ve všech médiích a příspěvcích jak politiků tak i vědců, byl poprvé použit v analytické zprávě japonských společenských vědců v roce 1966. Vědci tím označili éru, do které vstupovala tehdejší japonská společnost. Hlavním znakem informační společnosti podle této zprávy je „kvantitativní a kvalitativní nadbytek informací“.

V uplynulých desetiletích vzniklo několik koncepcí informační společnosti, přičemž se často na její označení používaly také pojmy jako postindustriální, postmoderna, znalostní či poznatková.

Definice informační společnosti je závislá na autorovi, který ji zavedl. Pro naše potřeby budeme jako informační společnost označovat tu společnost, ve které **informační a komunikační technologie pronikají do všech oblastí společenského života včetně ekonomiky a stávají se běžnou součástí společnosti, která je také reálně využívá.**

Mezi základní znaky informační společnosti patří:

- **nejcennějším zbožím je informace**, informace se stávají zbožím a vlastnictví informací představuje moc. Ten, kdo dokáže využít informace, kterými nedisponují ostatní, může před nimi získat ekonomický náskok, předvídat budoucnost nebo se jí přizpůsobit, vyvíjet modernější a efektivnější technologie atd.,
- **informatizace výrobních procesů** umožňuje nahrazení monotónní duševní práce informačními technologiemi a odbřemeňuje člověka od monotónní fyzické práce prostřednictvím mnohem rychlejších, výkonnějších a spolehlivějších elektronických zařízení (práce za pásem, ve škodlivém prostředí). V určitém pojetí můžeme do této kategorie zahrnout i ulehčení práce duševní (manuální kontrola účetních položek, pravopisu apod.),
- **informační sektor zaměstnává více pracovníků** než kterákoli jiná sféra, přičemž někteří z nich pracují přímo s informacemi a další se starají o jejich technickou podporu (telekomunikační technici, správcové sítí atd.),
- v oblasti hospodářství **se nejvíc rozvíjí oblast služeb**. Informační společnost je založená v první řadě na nabídce služeb a ekonomickém profitu z jejich poskytování a prodeje. Významným obchodním artiklem jsou informace, které je možné prostřednictvím počítačových sítí zpřístupňovat a prodávat prakticky okamžitě a kdekoli na světě prostřednictvím většího počtu kanálů (zprávy v televizním vysílání, tisku, www portály, s využitím *WAP*, *RSS* apod.)

Předpokladem využívání prostředků IKT, které máme k dispozici, je však i dostatečně silná základna uživatelů a poskytovatelů služeb (zejména na úrovni veřejné správy). Do oblasti využívání moderních komunikačních technologií v současnosti vstupují mnohé investice, které mají v rámci SR zabezpečit:

- **dostatečnou gramotnost** pro každého občana tak, aby dokázal používat počítač a kancelářské aplikace, Internet a jeho služby,
- **efektivní elektronizaci veřejné správy**, která minimalizuje návštěvy úřadů a umožní vybavování většiny záležitostí prostřednictvím Internetu,
- **širokou dostupnost Internetu**, která je podmínkou jak poskytování, tak i využívání poskytovaných služeb.

Výsledkem těchto opatření bude zvýšení celkové vzdělanosti, následně i produktivity a zaměstnanosti, zkvalitnění služeb a zefektivnění použití veřejných prostředků. Následně můžeme očekávat i ekonomický růst a zvyšování životní úrovně.

Změny, které zažíváme, jsou nejvýznamnější od času průmyslové revoluce, ba dokonce je můžeme označit za další revoluci stejného významu, jako byla průmyslová. Rozvoj IKT se

projevuje i změnou sociálních, ekonomických a kulturních vztahů, přičemž se objevují i mylné názory, podle kterých informatizace vyřeší všechny problémy jak v ekonomice, tak i v sociálních vztazích.

Přínos informační společnosti můžeme zhodnotit následovně:

- zpřístupnění informačních zdrojů pro využívání širokou veřejností,
- výkonnější státní správa,
- efektivnější řízení organizací, zvýšení konkurenceschopnosti,
- podpora vzdělávání,
- rozšíření nabídky služeb a zábavy a jejich zkvalitnění,
- nové služby v rámci telekomunikace a nové trhy v oblasti softwaru,
- nové možnosti uplatnění pro tvořivé lidi,
- zvýšení kvality života (např. rodič ušetří čas původně věnovaný praní anebo umývání nádobí a věnuje ho svým dětem),
- možnosti uplatnění pro handicapované lidi.

Negativa či slabá místa informační společnosti představují:

- nutnost vysokých počátečních investic,
- silná závislost na prvcích IT (silná elektromagnetická bouřka nebo jaderný výbuch by nás připravili o většinu nashromážděných informací),
- nebezpečí terorismu a zločinu v této oblasti,
- změna hodnot a životního stylu člověka (přetíženost informacemi, závislost na nich, odcizení se skutečným lidem).

*Slovensko se v oblasti informatizace v porovnání s ostatními krajinami nachází v druhé polovině evropského žebříčku. Nejdůležitějším úspěchem je zatím projekt **Infovek**, který přinesl Internet a informační technologie prakticky na všechny školy, které si ho nemohli dovolit financovat z čistě vlastních prostředků.*

## Oblasti využití informatiky

*Jako studenti jsme často měli pocit, že některé předměty se učíme jen proto, abychom se je učili. Že nám nepřinesou žádný užitek, že jejich využití v životě je absolutně minimální a čas, který trávíme nad učebnicí je promarněný. Jedním z mála předmětů, které jsme aspoň někteří považovali za důležité, byla právě informatika, protože když jsme se zamysleli nad jakoukoli činností, věděli jsme si v ní představit počítače, které je urychlí, zlehčí, odbřemění člověka od monotónní činnosti či vyřeší za něho problémy v krizových situacích.*

Prvním příznakem informatizace společnosti je pronikání prvků IKT do všech oblastí života společnosti. A skutečně, kdekoli se dnes podíváme, všude jsou počítače. Najdeme je v digitálních hodinkách, elektronických pokladnicích, ve dveřích na fotobuňku, telefonech, automobilech, chladničkách, automatických pračkách, automatech na lístky, kávu atd. Zvuky, které denně slyšíme z rádia jsou upravované počítačem, kanály na televizním přijímači přepínáme z pohodlí postele počítačem, spojování mobilních hovorů a odkazů na záznamník přijímá počítač, účty a výpisy z banky vyrábí počítač. Každé odvětví už počítače používá, začíná používat, nebo bez nich jednoduše nedokáže fungovat.

Existují také oblasti (a je jich čím dál víc), ze kterých počítač člověka téměř úplně vytlačil:

- kosmonautika (náročné výpočty člověk může maximálně tak sledovat, protože jakákoli kontrola kvůli obrovskému množství údajů není možná),
- výroba procesorů (počítače pracují s přesností na úrovni nanometrů – 0,000000001 mm, co nedokáže žádný člověk),
- přisávání letadla (jednu z nejstresovanějších činností pilota nyní zabezpečují počítače orientující se okamžitě podle momentální situace),



- brzdění, vstřikování benzínu v automobilech (přesné výpočty mají na starosti počítače, řidiči stačí dát povel na brzdění či na startování a všechno za něj vypočítá a udělá počítač),
- automatické pračky (pomocí několika programů dokážou vyprat každý materiál, vhodně dávkovat prostředky podle barvy a špíny), atd.

Většina firem vyžaduje od uchazeče o zaměstnání alespoň základní poznatky v oblasti informatiky. Kancelářské programy (zejména textový a tabulkový procesor) a schopnost pracovat s Internetem jsou obvykle jejich nevyhnutelným požadavkem. Uživatel, který na dostatečné úrovni ovládá tyto aplikace po zaškolení, obvykle nemá problém pracovat se specializovaným informačním systémem svého zaměstnavatele.

### **Informační systémy**

Informační systém představuje nejčastější způsob využívání počítačových systémů. Je to systém určený na sběr, udržování a zpracování údajů. Na základě jejich zpracování, analýzy a vyhodnocení má za úkol poskytovat informace v požadovaném množství, kvalitě a srozumitelné podobě.

Typickým příkladem využití informačních systémů jsou různé **administrativní a logistické systémy** na úrovni komerčních organizací (účetnictví, skladové hospodářství, objednávkové systémy), kde si díky propojení systému dokáže prodejce z Popradu vyžádat pro svého zákazníka zboží ze skladu v Dunajské Středě, kdy on vůbec nejeví zájem, anebo nedočkavý odběratel pomocí *GPS* zjistí, na kterém hraničním přechodu se kamión s jeho zbožím právě nachází.

Přímou podporu prodeje zboží poskytují **elektronické obchody** nejčastěji dostupné prostřednictvím Internetu, kde si nakupující vybere požadované zboží a určí místo dodání. Elektronický obchod představuje informační systém většinou propojený na sklad, kde se příslušné zboží zarezervuje. Rezervované zboží potom skladníci zabalí, prostřednictvím čárového kódu nebo *RFID* tento fakt zaregistrují a přenesou do příslušného informačního systému. Na základě uložených údajů vystaví administrativní pracovník fakturu, prostřednictvím jiného systému objedná dopravu a proces je završen.

Za objednané zboží je potřeba zaplatit. **Finanční operace** mohou probíhat více způsoby, každý z nich však spočívá ve využití informačního systému:

- kupující navštíví pobočku banky, kde pracovník prostřednictvím informačního systému ověří jeho totožnost, zadá údaje o odesilateli, příjemci a výše provozovací sumy,
- kupující se prostřednictvím speciálního klienta nebo internetového prohlížeče připojí do bankovního systému, kde si příkaz na úhradu zadá sám.

Komerční sféra, naštěstí, není jediným místem, kde se prvky IKT uplatňují. Už i ve **státní** (či obecné) **správě** zjistili, že prostřednictvím počítačové sítě urychlí zveřejňování, získávání, zpracování a výrazně zvýší kvalitu informací. Nejrůznější registrace – od registrace motorových vozidel přes vydávání pasů a občanských průkazů až po sčítání obyvatelstva a výběr daní – si už dnes můžeme jen velmi těžko představit bez podpory počítačových technologií. V první řadě slouží na sběr, jednoduché vyhledávání a poskytování údajů oprávněným osobám, ale obrovskou sílu skrývají zejména možnosti různých přehledů a statistických zpracování. Důležitou úlohu má také veřejná prezentace získaných výsledků (např. volby, referenda apod.).

Informační systémy státní správy využívají prakticky všechny její složky. Jako typický příklad může posloužit **policie** a jako typický případ odhalování krádeží motorových vozidel. Předpokládejme, že ukradené vozidlo přejede přes místo, které snímá kamera – takovýto míst je na našich cestách i v rámci městských částí stále víc. Zesníma se jeho SPZ, která se z obrazu prostřednictvím speciálního programu extrahuje a porovná se seznamem kradených

aut uložených v informačním systému. Pokud je SPZ vyhodnocená jako SPZ kradeného vozidla, pošle se tato informace příslušnému oddělení a honička může začít. Záznamy můžeme prohledávat i zpětně a určit cestu, kterou bylo odcizené vozidlo přemístěno. Samozřejmě, zloději obvykle neponechají na vozidle původní SPZ, ale systém počítá i s tímto faktem. Z obrazu můžeme určit barvu i značku a vybrat podezřelá vozidla.

Moderní komunikační technologie využívá policie i na takové prozaické činnosti jako odhalování cestovních pirátů přejíždějící na červenou, sledování dopravní situace, automatické nastavování semaforů apod. Městská policie dohlíží na dodržování zákona ve frekventovaných částech města, odhaluje kapesní zloděje, zabraňuje výtržnostem, pokutuje nesprávné parkování apod.

S informačními systémy a informačními technologiemi se můžeme setkat i v **telekomunikacích**, kde automaty (resp. speciální aplikace) nahradily telefonisty navazující spojení mezi účastníky hovoru, fakturantů vystavujícím podrobné účty za telefonování a využívání linky na připojení k Internetu atd. Mobilní operátoři umožňují lokalizovat libovolný mobilní telefon i jeho majitele nebo pachatele, který ho odcizil. Jejich informační systémy uchovávají všechny odeslané SMS i nahrané hovory, ve kterých specializované programy dokážou najít zadané slovo atd.

Další z oblastí, které si v ostatních letech vyžádaly masivní nástup informačních technologií, je nesporně **zdravotnictví**. Nejjednodušší využití představuje evidence zdravotních záznamů pacientů, ve kterých lékař (kromě toho, že je po sobě dokáže přečíst) hned vidí, na jaké léky je pacient alergický či jaké vážné choroby překonal. Inteligentní systém kromě zdravotních záznamů eviduje i úkony, které lékař na pacientovi vykonal a posílá jejich seznam zdravotní pojišťovně. Ta je lékaři proplatí a pokud za něco stojí, měla by např. na základě hesla, pacientovi tyto údaje zpřístupnit a umožnit mu tak kontrolu lékaře.

Mnohé přístroje a zařízení, které dnes odborní lékaři používají, jsou připojené na počítače. Kromě klasických diagnostických zařízení přenášejících do počítače nejrůznější obrazy, se můžeme setkat i s virtuálními operacemi, když operující lékař není přítomný v jedné místnosti s operovaným pacientem, a činnosti, které za něho vykonávají přístroje, realizuje prostřednictvím klávesnice, joysticku či virtuální rukavice snímající jeho pohyby.

Speciální kategorií informačních systémů jsou **geografické informační systémy (GIS)** popisující chování, modelování povrchu a analýzu zemského tělesa

Většina současných globálních problémů, jako je přelidnění, znečištění, odlesňování, přírodní katastrofy, má svoje zákonitosti a právě GIS se je na základě sesbíraných údajů snaží analyzovat. Ale nevyužívají se jen při řešení globálních problémů. Často můžeme pomocí GIS-ů analyzovat místní úlohy, např. umístění nové prodejny, vyhledání optimální půdy pro pěstování určité plodiny anebo určení nejkratší trasy pro vozidlo první pomoci.

Často se pojem GIS ztotožňuje s digitalizací a trojrozměrným modelováním krajiny na základě analýzy mapy. Tato činnost však představuje jen malou část jeho schopností a možností. Když ukládáme do systému údaje o litosféře, pedosféře, hydrosféře, biosféře a sociosféře, je možné je později propojit a na základě analýzy vzájemného ovlivňování získat zajímavé výsledky. Tato koncepce se osvědčila při řešení mnohých problémů reálného světa, od stanovení nejlevnější trasy nákladních vozidel, přes územní plánování až po modelování světové atmosferické cirkulace.

Jakmile máme k dispozici naplněný a fungující GIS, můžeme začít klást otázky:

- jednoduché: Kdo vlastní pozemek na rohu ulice? Jaká je vzdálenost mezi těmito dvěma místy? Které pozemky jsou v zóně určené na průmyslové využití? Kolik domů se nachází ve vzdálenosti 100 m od tohoto vodovodního potrubí?

- analytické: Kde se nachází místa vhodná na novou bytovou výstavbu? Jaký je převládající typ půdy v dubovém lese? Když se zde postaví nová dálnice, jak to ovlivní provoz? Jaký je celkový počet zákazníků v okruhu 10 km od této prodejny?

*GIS technologie se stává skutečně sama sebou až tehdy, když se používá na analyzování geografických údajů, hledání souvislostí, trendů a odhadování výsledků v případě námi zadaných scénářů typu „co když?“.*

Výsledek operace je vždy vhodné vizualizovat – zobrazit jako mapu nebo graf. Mapy jsou velmi efektivním prostředkem uložení a odevzdávání prostorových informací. Mapové zobrazení můžeme propojit se zprávami, trojrozměrnými scénami, fotografickými snímky a jinými výstupy, jako jsou například multimedia.

Využívání **ICT ve školství** můžeme rozdělit do tří kategorií odstupňovaných podle úlohy počítačového systému:

- učení se **ovládat práci s počítačem**, když cílem používání počítače je naučit se ho ovládat. Do této kategorie můžeme zahrnout předměty postavené na bázi informatiky (aplikovaný software, programování, strojopis atd.),

- **využívání počítače jako prostředku**, který zprostředkovává žákovi informace, příp. upevňuje nebo ověřuje jeho vědomosti. Pro tento stupeň je ideální pedagogický informační systém vybudovaný na základě didaktických zásad a metod s možností využití ve více předmětech. Významnou úlohu zde sehrávají LMS systémy na podporu **elektronického vyučování**, o kterých jsme hovořili v části *Ostatní služby Internetu*, ale není třeba zapomínat ani na zkušenosti, které studentům poskytuje vyhledávání, shromažďování a zpracování informací a vyžadovat od nich samostatnou aktivitu i v této oblasti (získávání informací ze sítě Internet, z informačních systémů, ale i tištěných knih, příprava referátů atd.),

- **administrativní systém** školy, kde počítač představuje prostředek na uchování a zpracování údajů o žácích i zaměstnancích školy (evidence známek, vysvědčení, docházka; rozvrhy; mzdy, pracovní smlouvy apod.), případně zabezpečuje jejich výměnu s nadřazenými složkami.

### **Outsourcing**

Velmi častou službou poskytovanou dodavateli informačních systémů (ale i dalších služeb v oblasti IKT) je **outsourcing**. Outsourcing představuje určitou formu pronájmu, kde si uživatel software či hardware nezakoupí, ale jen pronajme a využívá během dohodnuté doby. Hlavní výhodou pro odběratele je fakt, že nepotřebuje vlastní zaměstnance, kteří by se starali o údržbu a chod systému, protože dodavatel garantuje řešení vzniklých problémů prostřednictvím vlastních odborníků věnujících se jen dané oblasti. V případě nespokojnosti se službou nebo zařízením může dodavatele po vypršení smlouvy bez větších nákladů vyměnit.

### **Teleworking**

Oblastí, která v sobě skrývá obrovský potenciál, je **teleworking**. Je založený na vytvoření elektronické kanceláře, která zaměstnanci podávajícímu požadované výkony a dodávajícímu vyžádané výsledky umožní pracovat z pohodlí domova, ticha vysokohorské chaty či tepla mořské pláže.

Samozřejmě, ne každé povolání tuto formu umožňuje. Těžko se představíme řidiče autobusu nebo stavebního dělníka, jak svoji práci odvádějí doma v obývacím pokoji. Jde zde hlavně o zaměstnance, kteří pracují s nehmotnými objekty (informace) a jsou schopní samostatné činnosti (či už bytostně anebo charakterem práce). Tato forma – když se dobře zorganizuje – je může osvobodit od tyranie pevného pracovního času a umožnit jim, aby žili takovým způsobem, jaký se jim bude líbit. Mnozí lidé pracující v oblasti IT by například rádi pobývali

na venkově anebo v horách, ale v případě klasického pojmání zaměstnání by si tam přiměřenou práci zřejmě nesehnali.

Teleworking má svoje klady i negativa. Mezi klady patří:

- možnost volné pracovní doby a práce podle vlastních biorytmů – třeba i v noci,
- ušetření času věnovanému docházením do zaměstnání, co zejména ve větších městech při pravidelných zácpách může znamenat značnou úsporu,
- možnost práce na cestách,
- možnost kombinace práce se starostí o děti či příbuzné,
- eliminování rušivých elementů (kolegů),
- v určitém smyslu odbourání stresu díky pohodlí domova,
- když se zaměstnanec přestěhuje do jiného města, stále může dálkově spolupracovat s firmou a nemusí si hledat nové zaměstnání.

Pro zaměstnavatele pozitiva spočívají v ušetření administrativních a režijních nákladů (prostory, energie) a ve zvýšení produktivity práce. Teleworkeri jsou produktivnější údajně o 10 – 40%, mají vyšší pracovní morálku a nižší chorobnost.

Nevýhodou teleworkingu ze strany zaměstnance může být:

- problémové začlenění práce do rodinného prostředí (vyrušování členy domácnosti, lenivost a neschopnost soustředit se v domácím pohodlí na práci),
- neschopnost oddělit práci od ostatního života a odpočinku,
- sociální izolace vyplývající z nedostatku osobního kontaktu s kolegy i světem „venku”,
- komplikovanější získávání informací,
- úbytek místa v bytě,
- skrytým nebezpečím je možnost zvýšení tlaku na výkon zaměstnance ze strany zaměstnavatele, který ho vlastně platí za výsledky a ne čas strávený při jejich dosahování.

Na straně zaměstnavatele se zvyšuje potřeba organizace a plánování, kterým je potřeba věnovat podstatně více energie, než v případě zaměstnanců v kanceláři. Nevyhnutelnou je potřeba vytvoření kanálu na bezpečnou komunikaci, zejména když zaměstnanec pracuje s citlivými údaji a hrazení nákladů spojených s jeho činností. Častým problémem je i chybějící kontakt, komunikace a výměna informací mezi zaměstnanci. Ten se obvykle řeší tak, že zaměstnanec (skupina) má v týdnu vyhrazené dny, během kterých se setkávají v prostorách zaměstnavatele.

### **Počítače pro handicapované**

Počítač jako stroj je určen nejen pro zdravé, ale i pro uživatele v nějakém směru postižené. Ti se často právě díky němu dokážou plnohodnotně zapojit do běžného života. Kromě vnitřních vlastností operačních systémů, které už v sobě mají zabudovanou určitou podporu, se používají další doplňkové aplikace a přístroje.

Někteří handicapovaní uživatelé jsou schopní osvojit si mnoho zručností a návyků, pokud se jim věnuje dostatek trpělivosti a času. Počítač zde může zastupovat trpělivého a neúnavného učitele např. při nácviu výslovnosti pro hluchoněmé anebo nácviu orientace pro nevidomé. Počítač a speciální zařízení mohou sloužit jako kompenzační pomůcky při vykonávání běžných činností (práce pro tělesně postižené, vyhotovování písemných dokumentů pomocí počítače atd.).

Zřejmě nejvíc pomůcek bylo vyvinuto pro zrakově postižené. Jsou k dispozici různé zvětšovací zařízení pro slabozraké, Braillovy psací stroje a tiskárny hovořící kalkulačky a elektronické zápisníky, které mohou sloužit jako budík, plánovač nebo běžný elektronický diář.

Sluchově postižení mají k dispozici pomůcky pro nácvik správné artikulace (zviditelňuje se řeč – např. pro správnost výšky hlasu u dětí se zdvihá rtuť v teploměru anebo nafukuje balón,

či pohybuje vlak). Počítač dokáže zobrazovat i tvary a polohy řečových orgánů (bočný průřez hlavou – poloha zubů, jazyka, měkkého patra, rtů apod.).

Pro pohybově a vícenásobně postižené existují vstupní zařízení, pomocí kterých můžeme ovládat počítač, psát, kreslit – reagují na stlačení, drobné pohyby, mrknutí okem, svráštění čela apod. Ovládání počítače takovýmto způsobem je založeno na výběru z nabízených možností. Např. když chceme ovládat pohyblivou želvu stačí, aby se otáčela na místě. Když je otočená správným směrem, vydáme příslušný pokyn a želva se hýbe dopředu. Podobně text se skládá vybíráním z nabídky písmen, slov či příkazů. Můžeme se setkat i s ovládáním počítače hlasem a v začátcích je i „čtení myšlenek“ prostřednictvím snímače elektrických impulzů z mozku, který se umístí na hlavu uživatele.

### **Úzce specializované oblasti**

Navzdory tomu, že práce s informačními systémy představuje více než 90 % činností spojených s používáním informačních a komunikačních technologií, existují i oblasti, ve kterých se informační systémy nevyskytují vůbec anebo jen jako průvodní prvek dodávající evidované údaje.

První oblastí, která přímo i nepřímo ovlivňuje rozvoj ICT a zároveň představuje místo aplikace nejnovějších poznatků, je **průmysl**. Řízení výrobních procesů se stále častěji svěřuje průmyslovým počítačům, které ovládají jednotlivé zařízení na základě programu či popisu činností. Díky IT nakupujeme rovnoměrně nastříkané automobily, vyrábíme procesory a počítačové komponenty s miniaturními součástmi a dokážeme realizovat **nanotechnologie**. Vytvoření součástky dnes nevyžaduje mnohonásobné vyrábění a následné drobné úpravy prototypů, ale celý proces výroby můžeme nasimulovat a vlastnosti výsledného produktu otestovat mnohem dříve, než se spustí reálná výroba. Silný nástroj představují v současnosti i prostorové tiskárny, které dokážou na základě výkresu vymodelovat a fyzicky vytvořit popsany objekt.

Průmyslové technologie a jejich aplikace jsou podmíněny dostatečným zázemím v oblasti **vědy a výzkumu**. Výzkum v době počítačově-prehistorického i v době jejich prvotního nasazování probíhal velmi pomalu. Vědci zkoušeli a testovali, vraceli se o krok o dva, a když se jejich výsledky staly dostatečně přesvědčivými, obvykle zestárli a na jejich místo se tlačili další. Výzkum v současnosti spočívá v první řadě ve vytváření dostatečně podrobných počítačových simulací a v analýze jejich výsledků. Např. při výrobě nového léku není potřeba realizovat pokusy na vytvoření sloučeniny reálně, ale na základě simulací všech možných vstupů se vyberou ty nejvhodnější, které se potom také ve skutečnosti vytvoří a otestují.

Jinou podobu pod vlivem IT nabývá i **umění**. Největší změny zaznamenala hudba a film. Každá (nebo téměř každá) nahrávka se při nahrávání ve studiu dále upravuje přes počítač – přidávají se basy, mění výšky, jednotlivé nástroje se buď zesílí anebo ztlumí. Příslušný software umožňuje střihání, zpomalování a zrychlování, vkládání zvuků atd.

Kromě nahrávání a úprav existujícího záznamu můžeme prostřednictvím MIDI nástrojů komponovat a nastavovat vlastnosti jednotlivých nástrojů, díky čemuž může dirigent za klávesnicí nahradit celý symfonický orchestr a ušetřit si rozčilování s neschopným houslistou, připitým saxofonistou či nevyspalým violončelistou.

Naši rodiče při sledování filmu žasli, když na obrazovce blikajícího televizoru uviděli obrovského Golema, kterému z očí šlehaly jiskry a pro nás je běžné, že po zelené ploše neexistujícího ostrova pobíhají dinosauři anebo po zaparkovaných autech poskakuje Godzilla. Modelování objektů pokročilo až natolik, že reálné herce dokážou nahradit jejich modely a běžný divák rozdíl ani nezaregistruje.

Klasické malířské umění nahradila síla grafického editoru a místo štětce se používá myš nebo tablet.

A ani **zábava** už není to, co bývalo: v současnosti se stále méně navštěvují kina a stále častěji se místo sledování televizní obrazovky uživatelé věnují svému koníčku za počítačem: sledují DVD, hrají počítačové hry, čtou noviny anebo webové stránky, případně chatují a mailují s těmi, kterým se během pracovního dne nestihli věnovat.

Mnohé přelomy v oblasti ICT byly zrealizované díky armádním investicím a **armáda** často reprezentuje předvoj ve využívání nejnovějších technologií:

- 2. světová válka urychlila zkonstruování prvního počítače,
- snaha o decentralizaci počítačové sítě vedla k vzniku Internetu,
- sledování zemského povrchu prostřednictvím satelitů nám přineslo navigační systém *GPS*,
- virtuální realita využívaná při letových simulátorech a simulaci bojových situací a pronikla z armády do zábavného průmyslu, medicíny, geografie atd.,
- vytvořený bojový robot, který byl nasazený začátkem tohoto století v Afganistanu,
- současná snaha o přesun vozidel z jednoho místa do jiného jen na základě analýzy povrchu (překážek) a údajů z *GPS* pravděpodobně povede k vytvoření inteligentních vozidel, které budou schopné převážet pasažéry bez nehody jen na základě zadání cíle atd.

## Téměř současnost a blízká budoucnost

Existuje mnoho oblastí, o kterých už před desetiletí psali autoři sci-fi a beletrie. Velká část z jejich představ už byla naplněna a často i překonána, ale jsou oblasti, ve kterých stále nebyly dosažené plnohodnotné a uspokojivé řešení. Mnohé z nich jsou rozpracované a po dokončení dokážou významně ovlivnit život jedince i celé společnosti.

### Umělá inteligence

**Umělá inteligence** (*AI – Artificial Intelligence*) je slovní spojení, které patří mezi nejoblíbenější témata vědecko-fantastických románů. Umělou inteligencí jsou vybavené počítače a roboty, které lidskou rasu zotročili anebo jí sloužili, byly schopné velmi rychle získávat informace, učit se a vyvozovat nové závěry. Obvykle byly dokonalé, neomylné a nekompromisní.

Definovat umělou inteligenci je těžké, stejně jako definovat Internet, protože také prochází vývojem a výraznými změnami. Zjednodušeně ji můžeme označit jako **vědu o vytváření strojů, anebo systémů, které budou při řešení úlohy používat postup, který, když by ho použil člověk, bychom považovali za projev jeho inteligence.**

Pojem umělé inteligence vznikl v roce 1950, když několik vědců začalo používat počítače na řešení úloh pomocí vytvořených programů. Prvotní výsledky dosažené tímto způsobem vyvolávaly velký optimismus. Po rozpracování množství teorií a **heuristických metod** (které se uspokojí i s nepřesnými údaji, jsou schopné připustit určitou nejistotu a obvykle pracují s údaji získanými na základě pravděpodobnosti), se zdálo samozřejmé, že silné a výkonné počítače s jejich využitím dokáží řešit nejrozličnější problémy ve všech oblastech lidské činnosti prostřednictvím své „inteligence“.

Během deseti let využívání principů umělé inteligence se však dospělo k závěru, že na řešení problémů v žádné oblasti lidské činnosti, nestačí jen silný, výkonný počítač, programování a heuristické metody, ale jsou potřebné i vědomosti řešitele problému. Tedy i když počítače jsou oproti člověku rychlejší a důslednější, nejsou schopné kompenzovat neznalost. Jestliže se zamyslíme nad charakterem lidského rozmýšlení a nad tím, s jakými neúplnými informacemi člověk často pracuje, je úloha napodobit takovýto proces téměř nemožná. Pro člověka je charakteristická abstrakce, intuice, zapomínání, současné zpracování více informací a pod.

Počítačový systém, který řeší plánovací úlohu, ještě nemusí být inteligentní, když vypočte několik tisíc variant, vyhodnotí je a vybere z nich optimální. Inteligentní systém by byl brzy takový, který by dokázal generovat jen ty varianty, které jsou smysluplné a přicházejí v konečném stádiu rozhodování do úvahy.

Do oblasti zájmu umělé inteligence je možné zařadit zejména následující úlohy:

- expertní systémy,
- řízení robotů,
- rozpoznávání a zpracování vizuální informace a řeči,
- komunikace s počítačem v přirozeném jazyku,
- navigace ve známém a neznámém terénu,
- řízení a plánování výrobních procesů,
- zpracování a analýza dat z prostředí (geologie, meteorologie, seizmika,...),
- *data mining* (nacházení souvislostí a závislostí v rozsáhlých údajích),
- adaptace a učení,
- počítačové hry.

### Expertní systémy

Výzkum umělé inteligence přinesl prakticky aplikovatelné úspěchy především v oblasti expertních systémů. Expertní systémy jsou počítačové programy, které simulují rozhodovací činnosti expertů při řešení problémů úzce zaměřených úloh. Jsou to systémy založené na



myšlenky převzetí znalostí od experta a jejich využití uživateli, kteří těmito znalostmi nedisponují.

Úlohou expertních systémů je navrhnout takový postup řešení úlohy, jaký by určil sám expert. Výhoda tohoto řešení spočívá v tom, že uživatel nepotřebuje komunikovat s expertem, jehož čas je drahý, ale prostřednictvím systému využije jeho znalosti a dosáhne stejného výsledku jako při osobní komunikaci.

Většina expertních systémů vede s uživatelem dialog. Otázky jsou generované na základě vyhodnocování už zodpovězených otázek. Mnohé expertní systémy obsahují také moduly pro hypotetické uvažování. To umožňuje prozkoumat otázky typu „*co by se stalo, kdyby...*“.

Charakteristickou vlastností je samoučící schopnost, díky které systém dokáže na základě vyřešených problémů vyřešit další rychleji a spolehlivěji.

Velkou skupinu expertních systémů tvoří systémy diagnostické a systémy plánovací. Typickým **diagnostickým expertním systémem** je stanovení diagnózy v medicíně. Když například přijde pacient se zvýšenou teplotou, zřejmě je pro určení diagnózy potřebné položit mu další upřesňující otázky. Na základě odpovědí se potom vyberou další otázky atd., až když lékař nedospěje k některé koncové diagnóze. Výsledek nemusí být vždy stoprocentní, tehdy se mimo něho ukáže i jeho pravděpodobnost.

Expertní systémy se v medicíně využívají při náročnějších případech, když ošetřující lékař nedisponuje praktickými vědomostmi z konkrétní oblasti (např. malárie, cholera a pod.).

Dalším příkladem diagnostického systému může být systém na odhalování geologických ložisek, anebo na pomoc operátorům jaderného reaktoru v krizových situacích.

Při **plánovacích úlohách** člověk taktéž využívá uvažování, analyzování a syntetizování a množství metod, které jsou charakteristické pro lidské zpracování a řešení úlohy. Je známý počáteční stav a cíl řešení, úlohou je určit pořadí kroků, jak se k tomuto cíli dopracovat. Při plánovacích úlohách často existuje velké množství (tisíce až milióny) teoreticky správných řešení, ale člověk při řešení takovéto úlohy často zvažuje mezi malým počtem variant, které ohodnotí a vybírá ten nejlepší – optimální řešení.

Představme si cestování z našeho domova např. do Paříže. Máme počáteční stav, cíl řešení, víme za jaký čas se tam máme dostat a jakou sumu máme na cestování vyhrazenou. Teoreticky je možné cestovat i přes Moskvu anebo Varšavu, nepřekročit přitom stanovený čas a vystačit si i s penězi na cestu. Ale i když jsou tyto řešení teoreticky správná, nikdo by nevolil takovou trasu. Člověk by uvažoval o jakési předběžné trase a v rámci ní by se testovaly a generovaly určitá dílčí řešení. Právě znalosti o reálné úloze umožňují expertním systémům, aby negenerovali obrovské množství kombinací řešení, ale vybrali jen ty, které jsou reálné.

### **Roboti**

Umělá inteligence se velmi často spojuje s roboty. Jejich účelem a cílem je vykonávat práci s vyšší bezpečností a efektivitou, než jaké se dosahuje lidskou prací

V současnosti se slovo robot používá na pojmenování systémů, jejichž schopnosti umožňují nahrazovat pohybové a rozumové funkce člověka. Výhody využití robotů spočívají v tom, že mohou být upravené na vykonávání speciálních úloh (např. délka ramena, vyšší hmotnost kvůli stabilitě), nepoznají únavu, nervozitu, nepotřebují pracovní přestávky, mohou pracovat v nebezpečných prostředích, anebo v prostředích, které jsou pro člověka nevhodné (radioaktivní zamoření, chemické odpady atd.).

Roboty je možné kombinovat s dalšími výrobními zařízeními do automatizovaných systémů. Robot je vlastně univerzální prostředek na vykonávání mechanických úkonů, čímž do určité míry nahrazuje fyzické schopnosti člověka.

Při zpracovávání informací a rozhodování je schopný do určité míry nahradit člověka, ale není schopný komplexně ho zastoupit po fyzické (koordinovanost a rychlost pohybů), ani po intelektuální (instinkt člověka, pocity, nápady a pod.) stránce.

### Řeč

Klasické zařízení jako klávesnice, myš, monitor nebo tiskárna dnes už nejsou ničím světoborným. Myšlenka vědeckých fantastů, kteří snili o tom, že počítač nebude vypisovat zprávy na monitor, ale „zamrmlá“ jejich lidským hlasem, se naplnila díky multimédiím. Počítač blízké budoucnosti by měl nejen hovořit, ale i rozumět lidské řeči.

Existují systémy, které při dodržování určitých pravidel (monotónnost při diktování, zřetelné mezery mezi slovy) dokáží přepsat diktovaný text, ale nejsou příliš dokonalé a jejich používání v jiném než anglickém jazyce je dost problematické.

Přepisování textu samo o sobě neznamená, že systém lidské řeči rozumí. Můžeme ho sice naučit reagovat na některé povely (při mobilních telefonech máme k dispozici hlasové vytáčení), zjistit, zda daný hlas patří konkrétnímu člověku, analyzovat obsah telefonátu na zvolená slova, ale pochopení věty je zatím nerozlušitelným oříškem.

Snahy o formalizaci jazyka vedly k vytvoření umělého jazyka (esperanto) a posunuly teoretickou informatiku vpřed v oblasti gramatiky a automatů, avšak konečné řešení – naučit počítač rozumět lidské řeči – se nedosáhlo.

### Virtuální realita

**Virtuální realita** představuje prostředek na vytvoření světa, který může vypadat reálně anebo může být vytvořený na úplně jiných principech. Zároveň představuje obrovský skok ve způsobu komunikace s počítačem a vizualizaci informací. Místo používání monitoru a klávesnice si nasadíme na hlavu brýle s displejem, na ruce natáhneme speciální rukavice a na uši nasadíme sluchátka.

Počítačový systém určuje, co a jak vnímáme, reaguje na základě našich pohybů a povelů. Obraz se mění podle toho, jak otáčíme hlavou, pomocí tlakových snímačů v rukavici můžeme věci zdvihát a přenášet. Sofistikovanější systémy dokáží do budování pocitu reality vnést i další smysl - čich.

Na vytvoření iluzí virtuální reality potřebujeme kromě hardwaru také vhodný počítačový program a množství dat popisujících virtuální svět. Software zpracovává naše pohyby a na základě nich poskytuje uživateli obraz i zvuk.

Pomocí virtuální reality můžeme absolvovat výlety po krajinách, které bychom si (jako normální smrtníci) nikdy nemohli dovolit zaplatit, dostaneme se do lidské buňky anebo do srdce tornáda. Pohybově postiženým umožní virtuální realita běhat po louce, plavat, řídit auto atd.

Mnoho lidí je virtuální realitou nadšených a v jejich myslích se rodí představy o nových vzrušujících aplikacích, jiní ji vyhlásují za poslední krok na ničivé cestě k apokalypse. Časté jsou obavy ze zneužití anebo nesprávného vlivu na psychiku člověka – když se někomu víc líbí jeho vlastní virtuální svět, proč by se měl vracet do skutečného?

Virtuální realitu můžeme rozdělit do třech stupňů:

- v **pasivním** stupni můžeme pozorovat, poslouchat a hmatem vnímat, co se děje v prostředí okolo nás. Okolní prostředí se může měnit, takže máme dojem, že se jím pohybujeme, ale nemůžeme tento pohyb řídit,
- **aktivní** stupeň nabízí možnost prostředí zkoumat. Hlavní odlišností od prvního stupně je možnost pohybu ve virtuálním prostředí (můžeme přejít z místnosti do místnosti, otevřít dveře na skříni, anebo se podívat za ní, atd.),
- **interaktivní** stupeň je nejintenzivnější. Dovoluje nám seznámit se s prostředím, prozkoumat ho a dokonce i změnit.

Začátky virtuální reality sahají do oblasti letecké a kosmické techniky. Dnes se používá množství leteckých simulátorů založených na jejich principech. Velké využití mají i převody map do virtuálních krajin, po kterých se můžeme procházet, zkoumat je a obdivovat. Zajímavý je projekt virtuálního Marsu anebo populární projekt virtuálního Iráku, využívaný při výcviku amerických vojáků před nasazením do války v Perském zálivu.

Virtuální krajiny se uplatňují v urbanistice při návrzích parků anebo zahrad. Architekt se může projít po parku ještě před jeho vysazením anebo si prohlédne, jak bude vypadat po desíti letech. Architekti navrhující novostavby mohou zákazníka provést po jeho vile ještě předtím než se začne s její stavbou.

Obrovské možnosti nabízí virtuální realita ve škole, kde nám např. umožní pohybovat se po blížně květu, v lidském těle, potkávat dinosaury v pravěku anebo pozorovat některou z Napoleonských válek.

V medicíně pomáhá virtuální realita při prohlídce pacienta, když lékař může kontrolovat jeho orgány nejen na rentgenovém anebo ultrazvukovém snímku, ale je i ohmatat, proklepat, podívat se ze všech stran. Díky množství přenosu obrazu je možné operovat pacienta na dálku bez potřeby fyzického kontaktu – všechny příkazy realizují mechanické ruce.

Přepojením do sítě umožní virtuální realita nejen zlepšit komunikaci mezi lidmi mluvícími různými jazyky (s automatickým překladem), ale umožní i zapojení tělesně postižených, kteří ve virtuálním světě získají vlastní virtuální tělo bez handicapu a budou se moci zúčastňovat ve všech činnostech stejně jako ostatní.

Velmi užitečná může být při odstraňování následků havárií anebo práci ve vesmíru, když člověk bezpečně z kanceláře může ovládat roboty zprostředkované videokamerami vizuální informace a kopírující všechny pohyby operátora.

Důvodem doposud malého rozšíření virtuální reality je vysoká cena za modely. Musíme ale uvěřit, že stejně, jako tomu bylo u počítačů, se upraví a zpřístupní i běžným smrtelníkům.

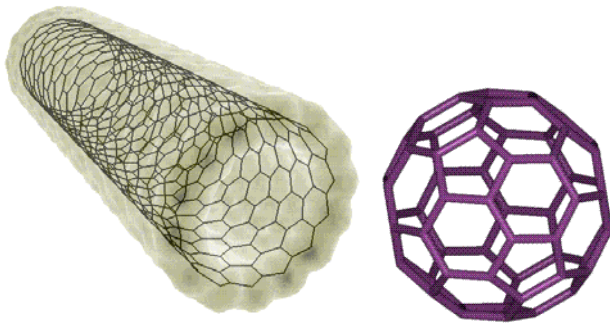
### **Nanotechnologie**

**Nanotechnologie** je vědecký obor, který se zabývá přesnou a záměrnou manipulací hmoty na úrovni atomů. Vychází z toho, že všechny věci okolo nás jsou vytvořené z atomů a jejich vlastnosti závisí na tom, jak jsou v nich atomy uspořádané. Když přeorganizujeme atomy v kousku uhlí, můžeme dostat diamant. Když určitým způsobem přeházíme atomy v písku (a přidáme několik dalších stopových prvků) můžeme vyrobit počítačový čip. Když správně seřadíme atomy prachu, vody a vzduchu můžeme dostat třeba brambory, atd.

V současnosti existují již stovky firem zajímavící se výzkumem nanotechnologie a jejich cílem je:

- dokázat umístit v podstatě každý atom na správné místo,
- vytvořit jakoukoliv chemickou strukturu na atomové úrovni,
- snížit výrobní náklady tak, aby se blížily ceně samotného materiálu.

Na výrobu „zařízení“ se používají nanovlákná a **fulerény**. Nanovlákná jsou složené z atomu uhlíku, jsou 1 000-krát pevnější než ocel a 6-krát lehčí. Tyto vlastnosti je mimo využití v nanotechnologiích předurčují na přidávání do neprůstřelných vest, zpevnění plastů v automobilech a pod. Fullerény představují obal, do kterého se mohou uložit jiné atomy a dopravit tak např. léky na přesně určené místo v lidském těle, čímž se eliminují jejich vedlejší účinky.



Obr. Nanovláknna a fullerény

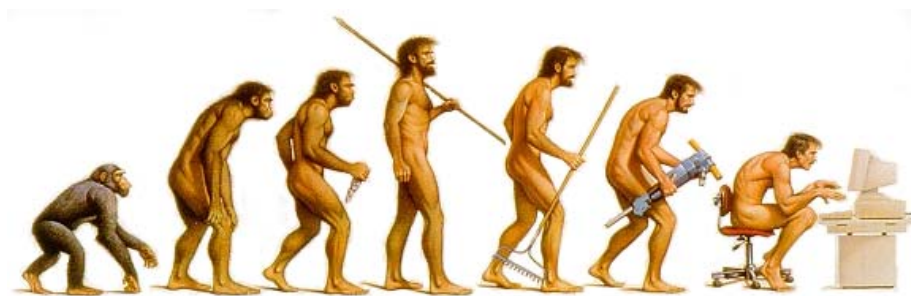
S nanotechnologiemi je spojená myšlenka samoreplikace a samoreplikujících se výrobních systémů, které by měly být schopné jak výroby užitečných produktů, tak replikace se samých sebe. Největší výhodou takovýchto mechanismů by byly velmi malé náklady na zabezpečení dalších kopií, protože jejich produkci by si zabezpečoval mechanismus sám.

Dalším obrovským lákadlem je předpokládané snížení exhalací a znečišťování životního prostředí, protože jak budeme schopni konstruovat zařízení atom po atomu, nebude důvod produkovat žádné zplodiny a odpady.

Tak jako má nanotechnologie svých nadšenců, má i odpůrce. Hlavní obavy spočívají ve vážném ohrožení veřejného zdraví (nanočástice se mohou dostat do potravin a do organismu), v možnostech poskytujících nové metody sledování (miniaturními kamerami je možné sledovat každý náš krok) a nových způsobech vedení války (selektivně biologické a genetické zbraně, supervojáci – napůl stroje, napůl lidi).

## Hygiena při práci s počítačem

Práce s počítačem je z historického hlediska nová a pro člověka ne celkem přirozená činnost. Na uživatele působí více činitelů, přičemž těmi nejvýznamnějšími jsou poloha v jaké pracuje (obvykle v sedě) a elektromagnetický smog vyzařovaný monitory, wi-fi zařízeními, počítači atd.



Obr. Z pravěku do pravěku

**Ergonomie** je věda o přizpůsobování pracovního prostředí potřebám člověka. Jejím cílem je najít správný soulad mezi fyzickými potřebami pracovníků, jejich prostředím a vybavením kanceláře s přihlédnutím na neovlivnitelné fyzikální, environmentální a psychologické faktory (např. držení těla, vzdálenosti, okolní světlo, organizace práce a přestávek).

## Zrak

Smyslem, který se při práci s počítačem namáhá nejvíc a kterého návrat do původního stavu je nejproblémovější, je zrak. Ten se může unavit mnoha způsoby.

Nejnepříznivější situací je stav, když uživatel disponuje starým CRT monitorem, který není schopný dosáhnout obnovovací frekvenci alespoň 85 Hz. Blikání obrazovky možná méně citlivý uživatel nezaregistruje, avšak jeho zrak se časem unaví a následují bolesti očí a hlavy. Tyto monitory navíc někdy nemusí splňovat normy na elektromagnetické vyzařování, což se může projevit zvýšenou únavou a malátností po skončení práce s počítačem. Řešení je v tomto případě jediné: vyměnit monitor a investovat několik tisíc do koupě LCD monitoru.

V případě umístění obrazovky monitoru proti zdroji světla (odráží se od obrazovky) anebo tak, že silné světlo vychází za ním, se zrak též velmi rychle unaví. Nejvhodnější je otočit monitor tak, aby světlo přicházelo k uživateli z boku.

Únava zraku může být způsobena i nesprávným nastavením jasu a kontrastu. Pokud používáte jako podklad bílou plochu, je vhodné snížit se do takové úrovně, při které se ještě oči nemusí namáhat s rozpoznáváním obsahu na monitoru. Monitor se má umístit tak, aby výška horního okraje obrazovky byla ve výšce očí, případně i níže. Obrazovka by měla být od tváře vzdálená 50 až 70 centimetrů.

Pro zrak je důležité i střídání pohledu do dálky a do blízka. Je vhodné čas od času upřít zrak na vzdálený objekt uspokojující barvy (nejlépe ven z okna na trávu anebo nedaleký les). Při upřeném pohledu do monitoru často zapomínáme na žmurkání, díky kterému se oko zvlhčuje. Pokud máme v oku pocit sucha, je vhodné použít některé z očních kapek.

## Správné sezení

Nejdůležitějším kusem nábytku pro uživatele trávícího mnoho času za počítačem je židle. Dlouhodobé sezení způsobuje, že některé části těla (hlavně záda, plotýnky, úpony a svalový aparát zad) jsou příliš namáhané. Po dobu sezení na klasické židli tělo zůstává v nesprávné poloze dlouhý čas, čehož důsledkem jsou bolesti zad, poruchy zádových svalů a degenerativní změny páteře. Uživatelé počítačů nejčastěji sedí ve strnulé poloze s předkloněnou hlavou, čímž dlouhodobě zatěžují páteř, ramena a krční svaly.

Nejvhodnějším řešením jsou stoličky vyžadující aktivní sezení. Existuje několik řešení, které jsou založené na potřebě zapojení sedacích, zádových a stehenních svalů uživatele.



Obr. Fit míč a židle pro aktivní sezení

Používáním nastavitelné podložky pod nohy odbřemeníme skupiny svalů na nohách a zádech, držák dokumentů při častém přepisování z předlohy do počítače chrání šíji a páteř před zablokováním.

### **Poloha zápěstí**

Dlouhé psaní na klávesnici není prospěšné pro naše ruce, které by měly být při psaní ohnuté a celé předloktí by mělo tvořit s nimi pomyslnou přímkou. Dlouhodobé zatěžování šlach v zápěstí může vyvolávat syndrom RSI (*Repetitive Strain Injury*), při kterém otékají a znečitlivují se pouzdra šlach na předloktí. Řešením je používání gelových podložek podepírající zápěstí při používání myši i při psaní na klávesnici. V případě nevhodné výšky stolu můžeme situaci řešit jeho výměnou anebo přestavěním výšky židle.

### **Duševní hygiena**

Kromě vytváření vhodných tělesných podmínek je potřeba se starat i o hygienu duševní. Lidé pracující s počítači v zaměstnání se velmi často po návratu z práce orientují zase jen na počítače. Jedním z nejčastějších způsobů trávení volného času se pro ně stává odhalování tajemství počítačových her anebo surfování po Internetu.

Takovýto člověk často ztrácí kontakt s okolím a izoluje se od běžného (rodinného) života. Na příkaz rodičů (manželky) jen nevlídně zavrčí a po jeho vykonání pokračuje v rozehrané partii anebo prohledávání internetových zákoutí.

V současnosti je poměrně častým jevem, že manažeři odcházející na dovolenou si se sebou berou přenosné počítače a na mořském pobřeží místo hraní volejbalu relaxují přehrabáváním se v kartotékách anebo získáváním informací z Internetu. Lékaři je obvykle označují jako závislé na informacích a pocitu důležitosti (manažer musí vědět nejvíce, protože když ho někdo předběhne, přestane být důležitý a určitě ho vyhodí z práce).

Někdy je počítač prostředníkem získávání nevhodných informací. Nemyslí se přitom na erotické obrázky v rukou mladistvých, ale spíše na různé protispolečenské a nacionalistické propagace, které mohou svými navenek přímými a přitažlivými hesly zlákat mladého člověka, kterému chybí zkušenost a může se tím uchýlit na nesprávnou cestu.

Dlouhé období převládal názor, že počítačové hry ovlivňují člověka nepříznivě, avšak v jiné době se publikují studie, které názor vyvracejí a hovoří o tom, že i násilná hra může být pro svého uživatele přínosem.

Hry a počítače jsou celkem často označovány za příčinu asocializace. Nakolik je tomu tak, musí si každý odpovědět sám.

### **Povolání „informatik“**

S příchodem informatiky vzniklo mnoho nových povolání a mnohé existující se upravily. Počítače požadují špičkové odborníky, kteří je navrhují, údržbáře, kteří se starají o jejich fungování, učitele, kteří vzdělávají další generace, opraváře, návrháře atd. Kompletní seznam by byl nekonečný, projdeme si proto jen ty zaměstnání, s kterými se setkáváme nejčastěji a ve kterých práce s počítačovým systémem zabere větší část pracovní doby:

- **administrativní úředníci** představují kategorii uživatelů kancelářských aplikací. Patří sem úředníci, asistentky, sekretářky, obchodníci, účetní, skladníci, referentky (samozřejmě, všechna povolání stejně v ženském i v mužském rodě), jejichž úlohou je zpracování informací v tabulkách, psaní textových dokumentů, potvrzování, vyhodnocování a odpovídání na žádosti občanů, vytváření cenových nabídek, objednávek a faktur atd. Počítač využívají jako prostředek na zrychlení a ulehčení práce. Obvykle je pro ně postačující ovládnutí základních kancelářských programů, případně speciálního programu či informačního systému, ve kterém pracují.

*Pozor, nepleťme si úředníky s administrátory – tento pojem spíše odpovídá správci (sítě, databáze, systému a pod.).*

- **Servisní technik** je člověk, který se stará o počítačový park v rámci firmy, školy anebo velkého podniku. Jeho úlohou je udržovat počítače po stránce hardwarové i softwarové tak, aby na nich mohli ostatní zaměstnanci pracovat. Pracovní náplň se skládá z instalování a nastavování aplikací, základního nastavení síťových a komunikačních vlastností jednotlivých počítačů,

- práce servisního technika se velmi často prolíná s prací **správce sítě**. V menších organizacích oba posty obvykle dokáže zastat jeden člověk, ve větších je potřebné silnější personální zastoupení.

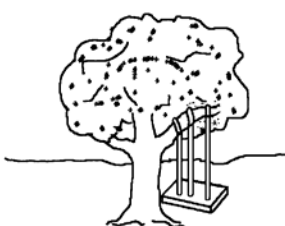
Správce sítě má na starost zabezpečení bezproblémového chodu počítačové sítě, připojení na Internet i mezi uživateli v rámci organizace. Tato pozice je jednou z nejméně odpovědných, protože většina moderních institucí a organizací by byla bez funkční sítě neschopná činnosti. Důležitost zaměstnání často odpovídá i finančnímu ohodnocení. Na vykonávání této činnosti je totiž nevyhnutelná intuice pro hledání chyb a praktické vědomosti z oblasti hardware, počítačových sítí a množství softwarových balíčků,

- pozici **programátora** zastává obvykle člověk, který je schopný algoritmicky myslet a ovládá některé programovací jazyky. Náplní jeho práce je tvorba aplikací anebo jejich částí. Vzhledem k tomu, že programování je činnost pomalá a požadavky na rychlost vytvoření programu vysoké, pracují programátoři v týmech. Někteří programátoři mají hluboké softwarové i hardwarové vědomosti, jiní vystačí jen se znalostí svého programovacího jazyka. Typickou vlastností programátora je ponocování a hledání chyb celou noc před odevzdáním projektu,

- **analytik** je osoba, která připravuje zadání pro programátora a překládá požadavky z jazyka zákazníka do jazyka programátora. Analytik se zabývá zadaným projektem v prvních fázích – navrhuje způsob řešení, programovací nástroje, postupy a struktury údajů. Potřebuje k tomu teoretické vědomosti ze zpracovávané oblasti a praktické zkušenosti s programovacím jazykem, ve kterém bude projekt realizovaný. V případě zlé analýzy se komplikuje práce programátorů a někdy je potřeba začít znovu. V zásadě můžeme hovořit o dvou úrovních analytiků:

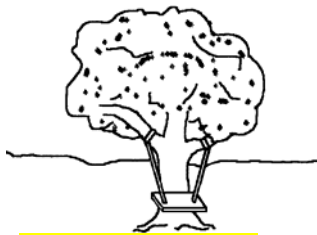
- **programátor-analytik** se stará v první fázi o návrh řešení problému, v druhé o samotnou programovou realizaci. Tento post je typický pro menší projekty, ve kterých jeden nebo několik málo zainteresovaných vytváří celý systém,

- **softwarový inženýr** představuje vyšší úroveň analytika, který se stará o projektování aplikací podobně, jak se dělá projektování průmyslových výrobků (televizní přijímače, automobily a pod.). Obvykle prostřednictvím specializovaných jazyků anebo aplikací popisuje vyvíjený software tak, aby byly zřejmé postupy zpracování údajů, kategorie uživatelů a jejich vliv na údaje v jednotlivých fázích zpracování a pod. Na základě údajů, které přesně specifikují činnost softwaru, potom jednotliví programátoři nebo týmy realizují jeho představu. Pozice softwarového inženýra je nevyhnutelná zejména v rozsáhlých projektech, na kterých pracuje často i několik týmů.



1. Ako problém opísal zadávateľ  
1. Jak problém popsal zadavatel





22. Návrh datové struktury



3. Výsledek analýzy



44. Produkt práce programátora



5. Výsledek drobných úprav



6. Co vlastně zadavatel chtěl

Obr. Co chtěl zadavatel a co dostal

Do určité doby bylo psaní programů považované za druh umělecké činnosti, ale postupně se přišlo na to, že když každý programátor vložil do programu část svého ega, jsou údržba, změny a i drobné úpravy velmi problematické.

Při vývoji softwaru, tak jako v jiných oblastech vývoje, je velmi důležité, aby vývojový pracovník zdokumentoval srozumitelnou formou postupy a výsledky své práce. Jde zejména o jeho zjištění a návrhy v jednotlivých etapách vývoje, které se mohou později využívat při dalších projektech,

- před samotným prodejem softwaru je ještě nutné, aby prošel fází testování. Osobu zabývající se touto činností označujeme jako **testera**, přičemž existuje mnoho postupů předepisujících techniky a praktiky této činnosti,

- na přelomu tisíciletí se jednou ze základních požadavků organizací a firem stala prezentace jejich činnosti a nabídky zboží či služeb prostřednictvím webových stránek. Na jejich vytváření se v první řadě podílí **designer (webdesigner)**, který navrhuje celkový vzhled stránky a rozmístění prvků tak, aby uživatele zaujaly a donutily ho zafixovat si některé informace. Vytvořit webovou stránku dokáže dnes už prakticky kdokoliv, kdo je jen trochu zručný v činnosti např. s textovým editorem. Vytvoření profesionální stránky je výsadou malé skupiny lidí s vědomostmi o lidské psychologii, citem pro sladění barev, obrázků a textu, informacemi o tom, jak pracují vyhledávací stroje a hlavně s vysokou dávkou trpělivosti. Designéři nejsou použitelní jen v prostředí webu, ale uplatní se i při návrhu vzhledu oken běžných (desktopových) aplikací – tu sice uživatelsky standardně momentálně udává *Microsoft*, ale existují i aplikace se stejně jednoduchým a graficky zajímavým vzhledem,

- **učitel informatiky (lektor)** by měl mít podle potřeby dostatečně hluboké teoretické anebo praktické vědomosti z oblasti, kterou vyučuje, všeobecný přehled ve všech ostatních oblastech informatiky a k žákům a studentům dostatečně lidský přístup na to, aby je dokázal zasvětit do nových technologií, postupů a aplikací. Měl by zdůrazňovat, že počítač je jen pomůckou a prostředkem na dosažení cíle a ulehčení práce. Učitel programování musí navíc vědět jak algoritmicky myslet a dokázat najít chyby v programech svých žáků, přičemž není na škodu, když se sám věnuje programování, případně má vývojářské zkušenosti z minulosti.

## Software není součástí počítače

Na první pohled by se mohlo zdát, že po koupi počítače se nám otevírá prostor na jeho nekonečné využívání – práci s aplikacemi, obrázky, hudbou, videem atd. Jako první nás však může zaskočit fakt, že prodejce nám počítač dodá bez toho nejzákladnějšího – operačního systému a argumentuje tím, že systém jsme si ani neobjednali, ani nezaplatili. A argumenty typu, že soused též za systém neplatil a používá ho, neobstojí.

Kromě samotného počítače je potřeba platit i za většinu aplikací a systémů, o které máme zájem. Vytvoření každého počítačového programu totiž něco stojí. Programátor do každého svého díla dává čas, myšlenky, námahu a někdy i kus zdraví (ponocování, nervozita a pod.). Za svoji námahu očekává odpovídající finanční ohodnocení. Programy vyráběné na klíč anebo systémy distribuované volným prodejem často vytvářejí týmy programátorů kombinujících analýzu problému, návrh a implementaci řešení s testováním a jejich mzdy závisí jen na tom, co jim zadavatel anebo trh za systém zaplatí.

## Vývoj softwaru

Když se software začne používat v reálném životě a dostane se do fáze prodeje nebo nekomerční distribuce, je potřebné, aby prošel vícerymi fázemi. Existuje několik modelů vývoje softwaru a každý z nich je použitelný na určité typy projektů.

Zřejmě nejjednodušším modelem je model **Programuj a opravuj**, který začíná jednoduchou představou o problému a postupným programováním jednotlivých funkcí programu, přičemž detailnější specifikace přichází na řadu až po dobu programování. Velká výhoda tohoto modelu spočívá v okamžitém možném prezentování (nějakého) výsledku už v prvních stádiích vývoje, nevýhodou je mnoho chyb ve výsledném projektu. Tento model je specifický i tím, že je velmi těžké říct, zda projekt skončil – jestliže výsledek na začátku byl poměrně neurčitý a tvůrci neví, zda dosáhli svého cíle, anebo ho aplikace zbytečně překročila.

Při vytváření rozsáhlejších projektů se používají modely skládající se z následujících fází v různých obměnách:

- **zvážení realizovatelnosti projektu**, kde se určí zda zadané požadavky jsou realizovatelné a zda je v zájmu firmy projekt řešit (pokud se vymyká oblasti, na kterou se organizace orientuje, mohou investice přerůst zisk),
- **úvodní studie** je nevyhnutelná pro formulaci cílů, odhad nákladů a přínosů. Výhodiskem jsou cíle projektu, analýza stavu a specifikace požadavků. Její součástí je výběr a složení týmu pracujícího na projektu, rozdělení zodpovědnosti za organizaci činností, stanovení pracovních procedur, použití standard a tvorbu dokumentace,
- následně probíhá **globální a detailní analýza**, přičemž jejich výsledkem je přesný popis vytvářeného systému, na který navazuje plánování a stanovení rozpočtu,
- až čtvrtou fází tvoří samotná **implementace** (programování),
- průběžně po dobu tvorby a samozřejmě i po dokončení komplexního systému je nevyhnutelnou součástí vývoje **testování**, které odhalí chyby a umožní jejich včasné odhalení,
- po ukončení základního testování je nutné realizovat **zkušební provoz**, buď už u objednavatele systému anebo v případě univerzálního softwaru u vytipovaných potenciálních zákazníků,
- v případě systému vyvíjeného na klíč je možné přistoupit k **rutinnému provozu**, v případě licencovaného softwaru k **distribuci a prodeji** koncovým zákazníkům.

Prodejem softwaru jeho životní cyklus nekončí. Je pravděpodobné, že po dobu jeho činnosti budou potřebné drobné úpravy anebo opravy (např. pro *Windows XP* ještě i po letech provozu tvůrci zveřejňují aktualizací balíčky opravující odhalené chyby). Výzkumy ukázaly, že vývojáři stráví nejvíce času při čtení zdrojových kódů jiných vývojářů ve snaze pochopit, co příslušným kódem chtěli říct. Při správě a údržbě softwarových systémů je proto velmi důležitou součástí **projektová dokumentace**, která obsahuje strukturované a logicky uspořádané informace o programových požadavcích, návrhu systému, struktuře zdrojových kódů a historii testování. Projektovou dokumentaci je možné vytvářet manuálně anebo ji získat automatizovaně použitím speciálních nástrojů sledujících proces vývoje systému a analyzujících zdrojové kódy.

Kromě projektové dokumentace je nevyhnutelnou součástí softwaru i **použivatelská příručka** (manuál), která obsahuje popis vytvořeného softwaru z pohledu uživatele. Standardní zvyk je přidávat několik stostránkových manuálů jako součást dodávky uživatelům, kteří je nikdy neotevřeli a na řešení problémů vždy volají dodavatele, je už našťástí za námi. V současnosti se manuály dodávají v podobě elektronických dokumentů (nejčastěji ve formátu *html*), které můžeme jednoduchým způsobem prohledávat, vybrat a případně zvýraznit části, o které má uživatel skutečně zájem.

#### **Licenční smlouva**

Vzhledem k tomu, že vytvoření softwaru je činnost náročná jak na čas, tak i na duševní a finanční prostředky a vytváření jeho kopií je velmi jednoduché, je potřebné autory před touto nekalou činností chránit. Vytvořený software je **intelektuálním vlastnictvím** svého tvůrce a programátor anebo firma, kteří ho vytvořili mají na ně **autorské právo**. Získávají ho na základě autorského zákona, který tvůrci softwaru chápou jako autora díla a určuje mu práva i povinnosti. Podle tohoto zákona je právem autora rozhodovat o tom, jak se bude jeho dílo šířit a používat. Když kupujeme od autora aplikaci, nekupujeme ji jako celek se zdrojovým kódem a právem na jakékoliv úpravy, ale za finanční protihodnotu získáváme jen **licenci** – právo na používání. Licence obvykle obsahuje informaci:

- o tom, že program můžeme instalovat jen tehdy, když souhlasíme se všemi podmínkami smlouvy. Text smlouvy bývá obvykle zobrazený v prvních krocích instalace a bez jeho potvrzení nemůžeme dále instalovat,

*Paradoxem je, že k licenci se většinou dostaneme až tehdy, když máme program zakoupený a pokoušíme se ho instalovat.*

- o **způsobu použití díla** - za jakých podmínek můžeme program používat a rozšiřovat (běžně je další rozšiřování přísně zakázané, někdy s výjimkou záložní kopie),
- o **rozsahu licence** - jaký je počet počítačů, na kterých můžeme současně program používat (standardně jeden),
- o **čase, na který autor licenci uděluje** (trvalá, dočasná, časově omezená a pod.),
- o **odměně** anebo způsobu jejího určení, když se autor a uživatel nedohodli na bezplatném poskytnutí licence,
- o tom, za co přebírá a za co nepřebírá **zodpovědnost tvůrce programu** – zpravidla nepřebírá zodpovědnost za nic, pokud mu to dovolí zákony země, ve které je software prodáváný.

Softwarová licence se obvykle vztahuje na jeden počítač. Když má firma několik počítačů, potřebuje licenci na každý z nich. Nemusí však kupovat program na každý osobně, protože je obvykle levnější koupit **multilicenci** na několik počítačů.

Speciální kategorií licencí jsou **školní a studentské licence**, jejichž cena obvykle představuje jen část ceny licencí komerčních (případně je zdarma), ale neumožňuje používání příslušného programu na komerční účely – pomocí programu s takovouto licencí nemůžeme vytvořit produkt, který by se potom prodával.

*Stejně jako jsou autorským zákonem chráněné počítačové programy, jsou jim chráněné i obrázky (někdo do jejich nakreslení musel investovat čas a talent), fotografie, texty (knihy) a, samozřejmě, hudba a filmy. Mnohé z těchto „děl“ jsou dostupné i prostřednictvím Internetu, pokud však nevíme, zda máme na jejich používání právo, je dobré pracovat s nimi velmi opatrně.*

### **Registrace, upgrade a update**

Tak jako nekončí prodejem softwaru práce jeho tvůrců, tak ani nákupem nekončí naše investice do programového vybavení. Stejně jako např. nákup auta je jen první investicí, na kterou budou navazovat další výdaje nevyhnutelné pro jeho údržbu a spolehlivost, potřebuje i software po dobu svého života malé či větší úpravy (např. účetní program, který je v lednu v souladu s legislativou naší země, už po měsíci nemusí vyhovovat, protože nedokonalý zákon se upraví a změní, např. účtování některých položek). Tato změna se samozřejmě v programu automaticky projevit nedokáže, ale je potřebné ji naprogramovat.

A zde máme první vážný problém: jak majitel programu zjistí, že nastaly v legislativě změny, které měly za následek změny v programu? Buď sleduje schvalování zákonů a vyhlášek a na základě změn osloví tvůrce programu (což však od drobného podnikatele zaneprázdněného naháněním práce a dostatečného zisku na to, aby dokázal zaopatřit rodinu, očekávat nemůžeme) anebo poskytne svůj kontakt tvůrcům či distributorům systému, kteří ho budou o všech změnách včas informovat.

Zaslání údajů uživatele tvůrci (distributorovi) systému se označuje jako **registrace** a její hlavní filozofií je oboustranná výhoda – uživatel získává jistotu, že bude informovaný o změnách zodpovědně a včas, tvůrce softwaru získává přehled o organizacích, které využívají jeho software a dokáže se jim přizpůsobit např. nasměrováním dalšího vývoje. Registrace se v současnosti často vykonává prostřednictvím Internetu a v některých případech bez něj s aplikací vůbec nedokážeme pracovat.

Někteří výrobci posílají svým registrovaným uživatelům materiály, kde se mohou obeznámit se zkušenostmi jiných uživatelů, prezentují jim různé tipy a efektivní postupy pro práci se systémem (dnes jde nejčastěji o elektronickou výměnu informací). K dispozici jsou i informace o nových verzích programu, případně o jeho doplňcích. V nedávné minulosti,

když cena softwaru nebyla tlačena na nejnižší možnou úroveň, byla podpora uživatelů obvykle v ceně softwaru, v současnosti je potřebné za ni platit osobně. Za poplatek má majitel licence na určitou dobu nárok na bezplatnou aktualizaci systému a služby podpory po telefonu (**hot-line**), kde mu je v případě potřeby schopný poradit školený personál.

Některé softwarové systémy se v současnosti často prodávají v tzv. **OEM** verzi. Pojem *OEM* (*Original Equipment Manufacturer*) původně vyjadřoval přenos povinností z výrobce softwaru na jeho dodavatele, ale v současnosti se používá na vyjádření odlehčení, resp. omezení některých podpůrných služeb (např. 24 hodinového hot-line) anebo vybavení (např. DVD-RW bez vypalovacího softwaru). *OEM* licence operačního systému je oproti standardní licenci levnější, ale je vázaná na počítač, se kterým byla předána – není možné ji instalovat na jiný počítač ani tehdy, když ten, se kterým byla předána, „dožije“.

Aktualizace programového vybavení (např. přidání funkcí, změna způsobu účtování a pod.) se označuje jako **upgrade**, a je pro něj typické zvýšení verze programu (např. z 4.2.5.1 na 4.2.5.2 anebo z *Windows 2000* na *Windows XP*).

Kromě *upgrade*, který v sobě obsahuje významné změny se můžeme setkat i s pojmem **update**, který obvykle představuje aktualizaci na úrovni opravy chyb programu a drobných vylepšení, přičemž nezahrnuje významnější změny. Některé systémy vyžadují aktualizaci údajů, při které se nezasahuje do programu, ale mění se jen obsah databáze, resp. údajových souborů, se kterými systém pracuje (např. antivirový systém velmi často potřebuje aktualizovat seznam virů).

Speciální kategorii *update* představuje oprava prostřednictvím *patchů*. **Patch** je spustitelný program, který „opraví“ celý software přepsáním původních údajů nebo kódu programu.

*Pojmy upgrade a update nejsou nikde přesně definované, proto se velmi často stává, že uživatelé je ztotožňují anebo si je pletou.*

Podobně jako tomu bylo při provozování informačních systémů formou *outsourcingu*, máme i v některých případech licencovaného softwaru možnost jeho **pronájmu**. S pronájmem je často spojená možnost aktualizace na nejnovější verzi po dobu trvání nájemní smlouvy a nutnost jeho odinstalování po skončení platnosti.

Ne všechny typy softwaru jsou naštěstí postavené na nevyhnutelnosti neustálé aktualizace. Pokud si zakoupíme např. textový editor, můžeme ho do tehdy používat, dokud nám bude vyhovovat bez jakýchkoliv dalších poplatků – máme na to licenci časově neomezenou.

### Typy licencí

Kromě zatím již uvedených (plných, *OEM* a multi) licencí se v praxi velmi často setkáváme i s dalšími typy:

- **shareware** představuje skupinu licencí, které umožňují bezplatně a legálně využívat komerčně šířený software s určitými omezeními. Smyslem takovéto licence je přesvědčit co největší počet uživatelů o kvalitách daného softwaru tak, aby si ho zakoupili:

- nejtypičtějším omezením je **vypnutí některých funkcí**, které se odemknou až po zadání registračního kódu získaného zaplacením požadované částky. Tento typ *shareware* je možné chápat jako **demoverzi**, na které si zájemci o program ověří, zda splňuje jejich požadavky,

- **omezené časové období** (*trialware*) umožňuje využívat software po dobu několika dní anebo mu umožňuje vykonat několik spuštění. Po naplnění času začne program upozorňovat na uplynutí zkušební doby anebo se jednoduše nespustí. Z hlediska autorských práv je tato verze úplně shodná s klasickým komerčním programovým

vybavením – po uplynutí zkušební doby je další užívání plné verze programu bez jeho registrace trestné,

- **zobrazování reklamy** (*adware*) představuje jednu z nejnovějších verzí *shareware*, která našla uplatnění hlavně díky zvýšení počtu počítačů s trvalým připojením k Internetu. Autor si využívání svého programu bez registrace kompenzuje příjmem z komerční reklamy, kterou zobrazuje na počítači uživatele. Po registraci se tato aktivita vypne a uživatel má k dispozici plnohodnotný software,

*Programy šířené pod licencí shareware můžeme získat na mnohých serverech fungujících jako archívy, např. <http://www.tahaj.sk>, <http://www.slunecnice.cz>, <http://www.download.com> a pod. Častým zdrojem jsou i CD a DVD přiložené k počítačovým časopisům.*

- **freeware** představuje typ softwaru, který můžeme používat a rozšiřovat zadarmo, požaduje se přitom jen dodržení autorských práv (neupravovat program):

- některé aplikace šířené jako freeware umožňují plnohodnotné používání jen na **nekomerční účely** (osobně, personálně) a v případě komerčního využití (instalace v komerčních organizacích) se vyžaduje nákup komerčních licencí,

- speciální případ freeware představují **beta verze** (testovací verze), které tvoří mezikrok mezi vytvořením a zveřejněním softwaru. Dřív než je výsledný program hotový, jeho autoři vytvoří několik testovacích verzí, které mohou zájemci zdarma používat. Autoři si díky nim ověří, jak program funguje, a odstraňují případné chyby,

- **public domain** (veřejné, volné dílo) představuje ve všeobecnosti dílo, kterého majetková autorská práva ne jsou chráněná. Zpravidla sem spadají díla, při kterých vypršela doba 70 let od smrti jeho posledního autora anebo díla, na které si autoři neuplatňují autorské právo. Pro šíření softwaru s volnou licencí se často používá GPL (*General Public License* – všeobecná veřejná licence), resp. GNU/GPL. Tato licence však vyžaduje, aby byl každý produkt vytvořený, upravený anebo obsahující zdrojové kódy šířené pod GPL též šířený pod GPL (a teda zdarma). Z toho důvodu existují kromě GNU/GPL i další volné licence umožňující šíření upravených volných zdrojových kódů za úplaty. Ve všeobecnosti můžeme pravidla volné licence formulovat jako svobodu pro:

- nakládání se softwarem libovolným způsobem (instalovat na libovolný počet počítačů, kopírovat, distribuovat),

- poznání vnitřní struktury softwaru, mít k dispozici jeho zdrojové kódy a možnost studovat jak funguje,

- možnost měnit zdrojové kódy a modifikované výsledky zveřejňovat,

Díky požadavku na šíření zdrojových kódů se tato kategorie softwaru často označuje i jako **open-source**.

*Do skupiny open-source patří i část operačních systémů typu Unix (např. Linux), které mohou být (spolu s mnohými dalšími aplikacemi zdarma) vhodnou alternativou komerčních operačních systémů.*

#### **Open-source kontra komerční software**

Vede se mnoho diskuzí o tom, zda je výhodnější používání komerčního anebo open-source softwaru a výsledek diskuzí zpravidla závisí na jejich účastnících. Zodpovědnou odpověď není možné v této chvíli poskytnout, ale ve prospěch open-source systémů se hovoří o jejich prosazování v orgánech státní a veřejné správy (Čína, Izrael, Indie) a některých evropských městech (Mnichov). Vlastnosti typické pro jednotlivé typy softwaru prezentuje tabulka.

	open-source	komerční software
nákupní cena	- náklady jsou minimální, software je možno stáhnout z Internetu anebo zakoupit za cenu média a distribučních nákladů,	- software je vyvíjený i prodáváný komerčně, žijí z něho tvůrci, distributoři, případně koncoví prodejci, přičemž každá skupina do prodejní ceny promítá vlastní rabat,

	- nižší nároky na hardware, čímž šetří finance uživatele	- neustále se zvyšující požadavky na výkon procesoru, RAM a grafické karty
instalace, operační systémy	- na okamžité spuštění systému postačí bootovatelné médium se systémem, - náročnější konfigurace zvládne jen profesionál	- jednoduchá a klikatelná (GUI), před spuštěním je potřebné systém instalovat na pevný disk počítače, - konfigurace opět klikatelná (GUI) i když vyžaduje hlubší znalosti
použivatelské rozhraní operačního systému	- grafický režim, některé části systému jsou však dostupné jen v režimu textovém	- obvykle grafický režim
podpora a řešení problémů	- ve vlastní režii, obvykle je potřebné zaplatit odborníka - když nemá čas, je potřebné zaplatit ho lépe, - nikdo negarantuje, že problém bude vyřešený	- hot-line dodavatele, podpora v ceně produktu anebo zpoplatněná možná o něco nižší sazbou jako při open-source - komerční firma si chce udržet zákazníka, proto mu vychází maximálně vstříc a řeší jeho problém do tehdy, když nebude vyřešený
literatura	- tvůrci open-source jsou orientovaní víc na vývoj softwaru jak dokumentaci, proto některé typy softwaru nejsou příliš dobře zdokumentované (ale při jiných je to zase opačně), - manuály byly v předcházející době k dispozici zdarma v elektronické podobě, - v současnosti jsou vydávány publikace orientované do oblastí open-source čím dál tím častěji	- tvůrci softwaru organizují školení na svůj produkt (ne vždy zdarma), - dodává k němu manuály, - existuje množství literatury od mnohých autorů a z mnohých vydavatelství, která je zaměřená na jednotlivé programy (kancelářské balíky, grafické editory a DTP, vývojové prostředí atd.)
závislost od tvůrců	- vývoj je decentralizovaný, zdrojové kódy přístupné, - i v případě, že vývoj skončí, je možné pokračovat v něm ve vlastní režii	- vývoj zabezpečuje tvůrce, - v případě jeho bankrotu mohou nastat problémy, ale ve větších organizacích se to nestává – obvykle je někdo koupí, - nejčastější problémy souvisí s ukončením podpory (např. <i>Microsoft</i> přestal podporovat starší verze <i>Windows</i> a nedodává k nim opravné balíky zabezpečující ochranu počítače, čímž nutí uživatele přejít na vyšší verze)
kvalita kódu	- software je vyvíjený obvykle programátory nenárokujícími si na zisk a věnujícími se vývoji jako určité formě záliby, - zdrojový kód je volně přístupný díky čemuž jsou chyby snadněji odhalitelné a opravitelné, ale i zneužitelné, - zdatný uživatel může modifikovat kód přesně podle svých požadavků, - relativně vyšší stabilita při populárních systémech a nižší při méně používaných, - doba nápravy kritické chyby je při obou typech softwaru zhruba stejná	- majiteli jsou komerční firmy, pro které software vyvíjejí jejich zaměstnanci v rámci pracovního času, - zdrojové kódy jsou nepřístupné, chyby se odhalují používáním, ne analýzou kódu, - uživatel musí brát systém v té podobě, v jaké mu byl dodán, - stabilita nedosahuje úrovně špičkových open-source,
bezpečnost uživatele	- uživatel dokáže zjistit jaké údaje o něm software ukládá do vytvořených souborů a jaké posílá ven – do prostředí počítačové sítě	- údaje, které ze systému odcházejí můžeme odhalit jen velmi podrobnou analýzou činnosti softwaru (která je vlastně na základě autorského zákona zakázaná) anebo sledováním přenosů v síti, - uživatel si nesmí na základě licenční smlouvy zkontrolovat (např. prostudováním zdrojového kódu) možnost úniku osobních údajů
příklady	operační systémy: <i>Linux</i> , některé verze <i>Unix</i> , kancelářský balík: např. <i>Open Office</i> grafické editory:	operační systémy: <i>MS Windows</i> kancelářský balík: <i>MS Office</i> grafické editory: <i>Corel Draw</i> , <i>Adobe Photoshop</i> , <i>Adobe Illustrator</i> DTP: <i>Adobe Indesign</i> , <i>Quark XPress</i>

Open-source se v současnosti prosazuje hlavně v akademické sféře a v serverových řešeních (webový, databázový, poštovní server, firewall), kde garantuje bezpečnost a stabilitu.

*Některé společnosti fungují na rozhraní open-source a komerčního softwaru. Jako příklad může posloužit společnost SUN Microsystems, která dodává operační systém Solaris, kancelářský balík Star Office nebo programovací jazyk Java.*



*Jestliže má SUN kořeny v univerzitní sféře (Stanford University Network), podílí se velkou mírou na budování open-source komunity a podpoře open-source vývojářů, která vyvíjí operační systém Open Solaris a kancelářský balík Star Office. V určitém momentě společnost jejich kódy převezme, vlastní vývojáři je upraví, otestují, napíší dokumentaci a výsledný produkt se začne nabízet komerčně. Výhodou komerčního řešení je garance a technická podpora od výrobce.*

*Podobně funguje i fy Novell nabízející komerční systém SUSE Linux a open source balík OpenSUSE.*

### Ochrana softwaru

Jestliže někdo software, podléhající komerční licenci, používá bez zaplacení anebo poskytuje (buď už zadarmo nebo za peníze) dalším uživatelům, okrádá vlastně ty, díky kterým je jeho práce rychlejší, příjemnější, pohodlnější a přináší mu vyšší výdělek. Takovýto postup není jen neetický, ale i protiprávní a obírá tvůrce softwaru o zasloužený zisk.

Vzhledem k reálnému stavu, ve kterém legislativa, osvěta a ani trestní právo nedokáží zabezpečit dodržování licenčních smluv, musí se společnosti proti nelegálnímu využívání softwaru bránit nejrozličnějšími způsoby sami:

- standardní (i když slabou) ochranou je požadavek **sériového čísla** produktu, který je vyžadován při instalaci a bez kterého není možné program do počítače nainstalovat,
- některé produkty po dobu instalace anebo po ní **sériové číslo ověřují prostřednictvím Internetu** (anebo telefonu) a zjišťují, zda už nebylo použité. U ověřovatele pravosti existují databáze obsahující seznam často používaných nelegálních sériových čísel a v případě, že zadané číslo se mezi nimi nachází, software není možné nainstalovat. Na základě určitých kontrolních hodnot je též možné zjistit, zda je software instalovaný na počítač, kde už instalovaný byl anebo na jiný,
- existují i systémy, které se při každém spuštění napájejí prostřednictvím Internetu k autorovi softwaru ověřujícím právo na jejich spuštění na základě IP adresy, kontrolního čísla vypočítaného na základě nějakých parametrů počítače a pod.,
- tato metoda se často využívá i tehdy, když má uživatel softwaru k dispozici určitý počet licencí, které nejsou vázané na konkrétní počítač, ale umožňují současně pracovat dohodnutému počtu zaměstnanců. Při spuštění programu si software rezervuje licenci (obvykle na serveru), po ukončení práce ji vrátí. Pokud jsou všechny licence vyčerpány, další zájemci o práci musí počkat do uvolnění.

Kromě softwarových řešení se používají i hardwarové ochrany:

- poměrně starým a určitý čas nepřelomitelným způsobem ochrany je používání **hardwarových klíčů**, které se zasouvají do portu počítače (*USB, LPT*). Jsou v nich uloženy údaje (často i kryptované), bez kterých se chráněná aplikace nedokáže spustit. Z programu můžeme vyrobit libovolný počet kopií, případně je nainstalovat na víc počítačů, ale v jednom momentě dokáže software běžet jen tam, kde je zasunutý klíč,



Obr. Hardwarový klíč

- populárním způsobem ochrany využívaným hlavně při počítačových hrách je požadavek na **přítomnost instalačního média v mechanice** po dobu běhu programu. Jde o podstatně lacinější, ale i méně efektivní řešení jak hardwarový klíč. Program může běžet v jednom

momentě jen na jednom počítači, ale kopírování instalačních médií je napříč pokročilým trikům, které autoři používají vždy jednodušší jako kopírování hardwarových klíčů.

## Ochrana údajů

Čím dál více informací se vkládá do počítačů a ať už chceme anebo ne, počítače ovlivňují kromě našeho pracovního i rodinný a citový život.

Díky množství nejrůznějších informací o nejrůznějších lidech, objektech a jejich vlastnostech se v první řadě vynořuje otázka efektivního využívání a v druhé řadě otázka možností zneužití nahromaděných informací.

Ideálním řešením pro efektivní využívání informací a jejich poskytnutí co nejširším vrstvám populace s možností nejen informace číst a získávat, ale i je doplnit, komentovat a hodnotit, je Internet anebo rozsáhlé „vnitropodnikové“ síť postavené na jeho úroveň.

Není však vhodné zpřístupnit všechny údaje všem. Však jak by se vám líbilo, když by kterýkoliv závistivý soused nahlédl na váš bankovní účet anebo kdyby se rodiče v předstihu dozvěděli o tom, že propadáte? Vzniká tu složitý problém – jak zabránit nepovolaným přístup k informacím a omezit tak možnost jejich zneužití?

Nejjednodušší je uložit informace do počítače, který nebude zapojený v síti a díky tomu ani přístupný pro potenciálního škůdce. Bohužel, tento úplně bezpečný princip nemůžeme aplikovat, protože by k nim neměli přístup ani oprávněné osoby, kvůli kterým jsme vlastně síť vytvářeli.

Základní požadavky na zabezpečení údajů, přístup k nim a jejich poskytování můžeme shrnout následovně:

- **dostupnost údajů** – zabezpečit, aby údaje byly dostupné vždy tehdy, když jsou potřebné,
- **autorizace přístupu k údajům** – zabezpečit, aby se k údajům dostali jen oprávněné osoby,
- **sledování změn** – je potřebné evidovat, kdo údaje vytvořil, změnil, odstranil,
- **ochrana údajů před zničením** – chybou softwaru, hardwaru anebo lidského faktoru.

Z hlediska ochrany údajů před zničením musíme uvažovat o ochraně údajů před:

- **chybami softwaru** – může nastat neotestovaná situace a systém znehodnotí údaje odstraněním anebo přepsáním,
- **poruchami hardwaru** – přírodní katastrofy, magnetické vyzařování, prozaické stárnutí materiálu anebo neočekávaná porucha pevného disku,
- **chybami uživatele** – tato kategorie je nejkritičtější, protože konání neznalého uživatele obvykle není možné odhadnout a dostatečně předvídat,
- **úmyslným konáním** - fyzický útok na počítačový systém za účelem zničení, krádež a pod.

Existuje mnoho různých řešení pro ochranu údajů, ale jako jednoznačně nejuniverzálnější je **zálohování** (archivace). V případě, že zálohy jsou umístěné v dostatečně vzdálené lokalitě, dokáží nám zabezpečit uchování údajů i v případě fyzických útoků na hardware anebo živelných katastrof.

Existuje více typů zálohování:

- **vytváření záložních kopií** je zřejmě nejčastější formou zálohování. Údaje se v určených časových intervalech kopírují a ukládají na archivní zařízení (DVD, páska, záložní HDD),
- **vícenásobné kopie souboru** jsou vytvářené hned po dobu ukládání údajů v systému. Tato technika vyžaduje zapojení vícero pevných disků, na které údaje ukládá současně – obsah jednoho se zrcadlí na druhý (viz *RAID*),

- **vezování záloh** – vytváří se více verzí záloh, na záznamovém médiu se ponechá původní soubor a přidá se k němu nový – tak máme k dispozici víc generací záloh a v případě, odhalení problému můžeme postupovat zpětně až k jeho vzniku,
- **inkrementální kopírování** – skládá se z vytvoření kompletní zálohy označeného jako *kontrolní bod* a následně jen ze zálohování změněných údajů. V případě poruchy obnovíme kompletní zálohu a následně přepisujeme změněné údaje,
- **zaznamenávání změn** – opět využívá kontrolní bod, od kterého se nezaznamenávají změněné údaje, ale realizované změny (změněná položka, původní hodnota, nová hodnota), které se ukládají v samostatném souboru označovaném jako žurnálový.

## Počítačová kriminalita

Každý lidský vynález, který je možné zneužít, se skutečně zneužije. Jinak to není ani s počítačem. Počítač obsahuje na svém pevném disku množství informací, které jsou lákavým zbožím pro nejrůznější počítačové dobrodruhy a zloděje.

S odcizením počítače jako hmotného zařízení se setkáváme poměrně zřídka – takováto krádež se klasifikuje jako skutečná krádež, je velmi rychle odhalena a zloděje stíhá policie.

Činnosti zaměřené proti počítačům jako i trestné činy spáchané pomocí počítačů označujeme jako **počítačová kriminalita**. Některé druhy počítačové kriminality vyžadovaly ve svých počátcích od pachatele vysoký stupeň znalostí z oblasti programování a hardwaru. V současnosti se poskytuje poměrně jednoduchý přístup k Internetu rozsáhlých možností velkému počtu možných pachatelů. Navíc klamná záruka anonymity svádí pachatele k zvýšené aktivitě, a tak se kriminalita tohoto druhu hromadí.

### Počítačové pirátství

**Počítačové pirátství** je definované jako neoprávněné nakládání s počítačovými programy takovým způsobem, který přináleží jen autorovi, anebo jinému nositeli autorského práva. Za počítačového piráta se považuje každý uživatel, který používá software v rozporu s licenčními podmínkami, např. instaluje ho na více počítačů než má dovolené v licenční smlouvě, vytváří kopie a poskytuje je dalším uživatelům buď zdarma anebo za finanční protihodnotu.

Autorský zákon, který upravuje vztahy mezi autorem, autorským dílem a uživatelem, je v mnohých zemích kritizováno z důvodu nerovnoměrné ochrany práv autorů i práv uživatelů, přičemž hlavním problémem jsou obvykle počítačové programy a multimediální obsah (CD, DVD).

*Zajímavé jsou útržkovité zprávy od Velké vody, kde velké softwarové i nahrávací společnosti a jejich lobby dělají všechno pro zisk a prostřednictvím zákonů stavějí uživatele do úlohy potenciálních zlodějů. Napříč zákonné možnosti vytvoření záložní kopie, chrání svoje produkty tak, aby nebylo možné legálním způsobem zkopírovat obsah CD/DVD. Zákon kopírování povoluje, avšak jen za podmínky, že uživatel nebude obcházet ochranný systém média. Jenže bez prolomení ochrany, která je nelegální, nemá legální možnost vytvoření záložní kopie obsahu, za který řádně zaplatil. Jak je to u nás?*

Mezi základní formy počítačového pirátství patří:

- **neoprávněné šíření počítačových programů a multimediálních děl** spočívající ve vytváření kopií z legálně získaného softwaru (multimediálního díla) a jejich šíření anebo v šíření nelegálně získaného softwaru. Nezáleží přitom na tom, zda je software šířený zdarma anebo za úhradu, prostřednictvím Internetu, pošty nebo osobně,
- **neoprávněné používání počítačových programů**, t.j. viníkem v případě používání nelegálního softwaru není jen majitel, který poskytl svou kopii dále, ale i uživatel, který si ji do počítače nainstaloval.

Trestné činnosti založené na porušování autorských práv týkajících se softwaru a multimediálních děl se věnuje **softwarová policie**, která se ve spolupráci s organizací skládající se z největších tvůrců a prodejců softwaru **BSA** (*Business Software Alliance*) realizuje osvětu a odhaluje pachatele.

V případě odhalení a dokázání počítačového pirátství, může být viník odsouzený podle závažnosti na zákaz činnosti (v případě firmy anebo organizace), peněžní trest, propadnutí věcí (zřejmě počítače nebo zařízení, prostřednictvím kterého byly vytvářené kopie), trest odnětí svobody 0,5-5 roků.

*V případě využívání softwaru získaného z nelegálních zdrojů se často vystavujeme riziku, že program byl upravený tak, aby umožnil útočnickovi vstup do našeho počítače, případně může obsahovat počítačový virus. Ale samozřejmě, že vzhledem na původ softwaru přicházíme o uživatelskou podporu a manuály k němu.*

### **Warez**

**Warez** je možné definovat jako termín počítačového slangu označující autorská díla, se kterými se zabýváme v rozporu s autorským právem. Vzniklo odvozením z anglického „softwares“ (zkrácením a nahrazením písmena *s* písmenem *z* - wares – warez). Neoznačuje však jen nelegálně šířený software, ale i hry, filmy či hudbu.

*Warez* vytvářejí zdatní uživatelé, kteří prolamují softwarové ochrany programů, obvykle z důvodu prestiže, ne kvůli zisku. Činnost, kterou realizují označujeme také jako **cracking** – odstraňování ochrany sloužící na zabezpečení autorského práva z komerčních aplikací a nosičů multimediálního obsahu. Výsledkem jejich činnosti je:

- upravená aplikace,
- malý program (*crack*), který po instalaci původní aplikace nahradí soubor původně zabezpečující ochranu softwaru,
- software určený na generování sériových čísel (*keygen*).

*Warez* se publikuje prostřednictvím webových stránek a je k dispozici pro volné stažení (jen zřídka nějakou formou zpoplatněné) anebo prostřednictvím *p2p* výměnných sítí.

V případě návštěvy takovéto stránky se uživatel vystavuje dvěma rizikům: porušení zákona, pokud si daný software nainstaluje a možnosti nakažení počítače trojským koněm, virem anebo *spywareom* (vysvětlení viz dále). Tvůrci *warez* porušují zákon jednak neoprávněnou analýzou a zásahem do kódu softwaru anebo nosiče multimediálního díla a jednak neoprávněným šířením autorského díla.

### **Hacking - cracking**

Poměrně populární a vděčnou (zvláště z hlediska bulvárního tisku) trestnou činností je neoprávněné vnikání do cizích systémů (*hacking*, pronikání) nejčastěji v prostředí počítačových sítí. Uživatelé zabývající se touto činností se často (a nesprávně) označují pojmem hacker, napříč tomu, že jejich činnost spočívá spíše v prolamování ochrany – crackování systému.

*Hacker je osoba na odborné vysoké úrovni zabývající se řešením náročných problémů, hledáním řešení pomocí použití nových technologií a překračováním hranic současného poznání. V tomto smyslu můžeme říct, že hackeři zkonstruovali Internet, naprogramovali operační systém Unix a vytvořili World Wide Web. Členové této komunity se řadí přísnými pravidly a svůj život zasvětili pokroku.*

*Opakem staré školy hackerů je komunita, která sama sebe s oblibou nazývá hackery, a která se zasloužila o popularizaci tohoto pojmu, napříč tomu, že naplní jejich činností je crackování.*

Útočníci (**crackeri**) využívají pro svou činnost nejrozličnější techniky. Mezi nejznámější patří:

- **využívání chyb (děr) v systému**, které představuje jedno z nejzranitelnějších míst systému. Útočník při něm nemusí poznat přístupové údaje a nemusí trávit dlouhý čas prolamováním

ochrany. V případě, že systém nemá instalované opravy, dokáže nad ním převzít řízení v průběhu několika sekund. Zřejmě jedinou ochranou před takovýmto útokem je včasná instalace „záplat“ vydávaných tvůrci systému,

- **útok hrubou silou**, který spočívá v hledání hesla zkoušením všech možných kombinací znaků. Nejlepší ochranou vůči němu je dostatečně dlouhé heslo (minimálně 8 znaků) skládající se z malých a velkých písmen, číslic a speciálních znaků. Heslo je vhodné pravidelně (podle frekvence používání) měnit,

- **slovníkový útok** představuje určité zefektivnění útoku hrubou silou. Spočívá ve zkoušení všech slov daného jazyka (neznalí uživatelé používají lehce zapamatovatelná hesla obvykle v podobě, kterému rozumí). Nejlepší ochranou je zase vytvoření takového hesla jako v předcházejícím případě,

- **odposlouchávání síťové komunikace** je nejefektivnějším způsobem pro získání cizího hesla. Pokud se heslo posílá nekryptovaným připojením (protokolem *http/ftp* a ne *https/ftps*, případně při komunikaci s mailovým serverem nepoužívá *ssl*), putuje sítí v textové podobě, která je velmi lehce čitelná a následně použitelná. Předpokladem zneužití je fyzický přístup k médium (kabel anebo bezdrátový signál) anebo přístup k síťovým zařízením (směrovače, prepínače), přes které heslo prochází,

- **zadní vrátka** (*backdoor*) představují prostředek, který útočnickovi dovolí vstup do systému bez nutnosti poznat uživatelské jméno a heslo. Je možné si je představit jako program, který poslouchá na zadaném portě, a když se útočník na ni připojí, umožní mu manipulovat např. s obsahem pevných disků. Programy tohoto typu se nejčastěji rozšiřují prostřednictvím červů, emailů s trojskými koňmi anebo návštěvou *warez* stránek. Jiná skupina zadaných vrat bývá nasazená např. interními zaměstnanci firmy, kteří se chtějí zaměstnavateli pomstít, např. po vyhození z práce,

- **spyware** je speciální druh softwaru, který se do počítače často instaluje společně s jiným programem a sleduje činnost uživatele v systému. Některé aplikace tohoto typu sledují např. návštěvnost stránek, používání jednotlivých typů programů, jiné jsou zákeřnější – nasadí v počítači speciální program (*keylogger*), který zaznamenává stlačené klávesy. Po určité době prostřednictvím Internetu (např. emailu) anebo po vstupu do systému přes *backdoor*, útočník získává seznam a posloupnost stlačených kláves, ve kterých už velmi lehce najde adresu a k ní příslušné jméno a uživatelské heslo. Program se nejčastěji šíří prostřednictvím počítačových červů a trojských koní.

Existují tři typy útočníků:

- první skupina bere činnost jako adrenalinový sport, případně je to její zaměstnání a obvykle informuje správce o nedostatcích systému anebo za sebou nechá „podpis“,

- druhá skupina se orientuje na destrukci – systémy, do kterých se dostane, znefunkční, údaje poškodí anebo celkem zlikviduje,

- poslední skupina využívá útoky na získávání informací a na nelegální činnosti vydělává, přičemž stopy útoků velmi starostlivě odstraní. Cílem útoku je obvykle získání neoprávněného přístupu k údajům, pronikání do bankovních systémů, systémů národní obrany, do počítačových sítí důležitých institucí a pod. Činnost může způsobit jak přímé (nelegální bankovní operace) tak i nepřímé (únik informací) škody.

*Tento trestný čin bývá často spojený se souběžnými trestnými činy jako např. vydírání, nekalá soutěž, ohrožení hospodářského tajemství, vyzvědačství, ohrožení státního tajemství. V případě prozrazení obchodního anebo daňového tajemství pachatel získává pobyt za mřížemi v rozsahu 2-8 roků, v případě prozrazení státního tajemství může být i delší.*

### **Sociální inženýrství**

Napříč tomu, že existuje mnoho metod, které umožňují proniknout do cizího systému prostřednictvím technických prostředků, nejspěšnější technikou prolamování ochrany systémů je **sociální inženýrství**. Využívá fakt, že člověk je nejslabším článkem v řetězci bezpečnostních opatření a je založen na zneužití důvěry vytipovaného uživatele (obvykle jde o skupiny s potenciálně nižšími vědomostmi v technické oblasti).

Klasickým příkladem je rozesílání mailů vytipovaným uživatelům (případně je možné použít i telefonní hovor), ve kterém se útočník prezentuje jako systémový administrátor (případně asistentka ředitele) a žádá z nějakých příčin o přístupové údaje. Úspěšnost útoků tohoto typu závisí hlavně od hloubky počítačových znalostí a inteligence uživatelů.

### **Bankovní krádeže**

Speciální kategorií trestné činnosti při pronikání do cizích systémů tvoří elektronické bankovní krádeže.

Jednou z nejpobulárnějších a už i v našich podmínkách se vyskytujících forem získávání nelegálního přístupu je **phishing** (rybaření). Útočník rozešle na vybrané emailové adresy zprávu např. o potřebě změny osobních údajů a čeká kdo se chytí (= rybaření). Zpráva má obvykle zfalšovaného odesílatele a je napsaná tak, aby vzbuzovala dostatečnou důvěryhodnost a uživatele podnítila ke kliknutí na odkaz ve svém těle. Odkaz otevře stránku velmi podobnou (až totožnou) stránce banky, do které uživatel zadá své jméno a heslo. Tento údaj obvykle útočnickovi postačí a přesměruje oklamáného uživatele na skutečnou stránku banky s tím, že spojení se nepodařilo. Uživatel nic netušíc zopakuje operaci na skutečné stránce banky, změní své osobní údaje a spokojeně skončí.

Náročnější avšak úspěšnější technikou na oklamání uživatele je **man-in-the-middle** (muž ve středu). Spočívá v prolomení šifrované komunikace a získání soukromých klíčů komunikujících. Útočník vstupuje do jejich komunikace jako článek, přes který údaje přicházejí. Díky odhalení klíčů dokáže správně podepsat změněné údaje, takže jeho oběti ani netuší, že jsou obětí útoku. Ochrana poskytuje pravidelná výměna bezpečnostního certifikátu na straně banky a kontrola jeho platnosti na straně uživatele.

Nejzákeřnějším způsobem útoku je **pharming** (farmaření). Útočník přesměruje adresu www stránky na svou IP adresu (např. změnou DNS záznamu), kde má připravenou dokonalou napodobeninu www stránky bankovní instituce, do které nic netušící uživatel zadá svoje přístupové údaje.

Banky se vůči útokům samozřejmě brání. Při přihlášení do systému informují uživatele prostřednictvím SMS zprávy, případně vyžadují potvrzení každé operace kódem, který zasílají na mobilní číslo majitele účtu.

### **Ochrana**

Shrňme si nyní způsoby, kterými se můžeme bránit před počítačovou kriminalitou:

- instalovat **záplaty operačního systému**, podle možnosti co nejdřív po odhalení chyb. Většina operačních systémů disponuje funkcemi pro automatické stahování oprav,
- používat hardwarový **firewall** na oddělení počítačové sítě od Internetu a softwarový na lokálním počítači,
- používat **komplikovaná hesla** obsahující velká i malá písmena, číslice a speciální znaky a poměrně často je obměňovat, nenechávat hesla napsaná na lístečku u počítače anebo nalepená na monitoru,
- neposkytovat **nikomu** přístupové jméno a heslo do jakéhokoliv systému,
- při komunikaci prostřednictvím Internetu sledovat, zda je pro odesílání přístupových údajů **komunikační kanál kryptovaný** (*https*),

- kontrolovat držitele, vydavatele i **platnost bezpečnostních certifikátů**, které zaručují důvěryhodnost komunikace,
- **nepoužívat nelegální software** a nestahovat software z neznámých zdrojů,
- **neotvírat přílohy** v emailových zprávách z **neznámých zdrojů**,
- používat **antivirové programy** na monitorování činnosti v počítači, skenování obsahu paměťových médií, emailů atd.,
- používat **systém na detekci útoků** (IDS – *Intrusion Detection System*), který dokáže včas odhalit začínající pokus o útok do sítě.

### Spam

Prakticky každý vlastník emailové schránky se už stal obětí **spamu**. Jako *spam* se označuje nevyžádaná zpráva, jejíž účelem je obvykle šíření reklam dost pochybné kvality. *Spam* sa neomezuje jen na emailovou komunikaci, ale může se šířit i prostřednictvím *Instant Messagingu* anebo diskuzních fór či skupin.

Škodlivost *spamu* spočívá v obtěžování uživatelů a zneužívání jejich osobních údajů (emailové adresy) na činnosti, které v konečném důsledku okrádají postižené osoby zatěžováním předplacené linky, zabíráním diskového prostoru a nakonec i donucením financovat aktivity, které mají za úlohu bojovat proti *spamu*.

V mnohých zemích se *spamu* brání přijímáním zákonů ukládajících spamérům vysoké sankce. V některých případech bývá součástí *spamu* i vir.

Když se chcete *spamu* vyvarovat, neuveřejňujte svou emailovou adresu na Internetu (anebo ji uveďte bez zavináče). Uživatelé, kteří nevyžádanou poštu posílají, totiž obvykle prohledávají (resp. to dělá za nich automat hledající znak „@“) web stránky a sbírají z nich emailové adresy.

Někdy bývají na poštovních serverech umístěné filtry, které takovéto zprávy automaticky mažou a nepouštějí je k uživateli, ale často si musíte poradit sami. Některé aplikace na práci s elektronickou poštou mají zabudované vlastní rozpoznávání *spamu* (např. *Mozilla*, *Opera*, *MS Outlook 2003*) a dokáží (resp. se naučí) nevyžádanou poštu přesunout do osobní složky nebo koše.

### Hoax

**Hoax** představuje další formu obtěžování uživatele. Je to varovná, poplašná ale hlavně **falešná zpráva** (varující před neexistujícím nebezpečím, prosící o pomoc, nabízející lehký výdělek a pod.). Typickou vlastností poplašné zprávy je, že se v něm žádá, aby byla rozeslaná co největšímu počtu adresátů. Nejčastějším motivem pachatelů je pobavit se na nevědomostech ostatních, ale může jít i o zprávy spojené s páčáním trestné činnosti.

Pokud si nejste jisti, zda zpráva, kterou jste dostali je *hoax* anebo skutečně pravdivá a opodstatněná, zkuste v první řadě zkontrolovat, zda se nenachází na seznamu poplašných zpráv (např. [www.hoax.cz](http://www.hoax.cz)) a pokud ne, zkuste kontaktovat odesílatele.

### Počítačové víry

Samostatnou kapitolou počítačové kriminality je psaní a rozšiřování počítačových **virů**. Virus z biologického pohledu je drobný, neustále se rozmnožující organizmus, který proniká tělem svého hostitele, postupně napadá jeho buňky.

Počítačový virus patří do skupiny počítačových infiltrací (neoprávněný vstup do systému, jeho modifikace, získávání a poškozování cizích údajů a pod.). V praxi jde o **malý, relativně jednoduchý program, který je schopný sám sebe šířit a vykonávat činnost, pro kterou byl napsán**. Zpravidla se skládá z částí, která má na starost rozmnožování a z částí, která obsahují kód pro vnější efekt nebo činnost, kterou má virus vykonávat.

Vzhledem k tomu, že počítačový virus silně připomíná virus biologický, je terminologie pro něho velmi podobná:



- proces šíření viru se označuje jako nákaza anebo **infekce**,
- napadený soubor se označuje jako **hostitel** a jeho stav – **infikovaný**,
- uchování napadeného souboru bez odstranění virů – **karanténa**,
- odstraňování virů – **léčení** a po úspěšném odstranění je soubor **vyléčený**.

Virus nevzniká samočinně – tvůrci původních virů (teda ne modifikací vzniklých přepisováním kódu) jsou lidé s velmi dobrými až mimořádnými programátorskými schopnostmi. Jako potenciální tvůrci virů se uvádějí následující skupiny:

- propuštění programátoři softwarových firem, kteří se svému zaměstnavateli mstí vypuštěním viru do jeho sítě,
- mladí (anebo mentálně mladí) programátoři, kteří si chtějí vyzkoušet své schopnosti a neuvědomují si následky své činnosti,
- *spameři*, kteří se prostřednictvím virů snaží ovládnout co nejvíc počítačů a využít je na šíření *spamu*,
- ne celkem psychicky zdraví jedinci, kteří si tvorbou a šířením virů kompenzují jiné nedostatky.

*V době studené války údajně viry vytvářeli i zneprátelené strany a snažili se pomocí nich znefunkčnit jaderné zbraně protivníka.*

*Předtím, než se pustíte do tvorby virů, je třeba si představit místa, kde by virus mohl způsobit rozsáhlé škody až ohrožení života:*

- z banky, ve které jsou uloženy všechny vaše úspory, virus náhodně převede sumy na náhodné účty v náhodných světových bankách a zamete za sebou stopy,
- nemocnice a pacient odkázaný na přístroje, jejichž činnost naruší virus,
- autopilot letadla plně naloženého cestujícími, kterému virus náhodně změní náhodné hodnoty.

*Máte ještě chuť programovat viry?*

## Historie

První virus vznikl v roce 1983 na základě pokusů *F. Cohena* z Pensylvánské univerzity, kterému se podařilo vytvořit samorozmnožovací kód. Tento pokus inspiroval dvojici Pakistanců, kteří v roce 1986 vytvořili první skutečný virus, který se šířil skutečně masově. Do roku bylo na světě 20 virů, v současnosti jich existuje několik desítek tisíc.

V roce 1988 vznikla první antivirová asociace *McAfee*, která vydala první antivirový program - *VirusScan*. V tom stejném roce byl odsouzený i první člověk za výrobu a rozšiřování virů.

Rok 1995 znamenal další zásadní zlom – viry si za hlavní oblast působení vybrali operační systémy od *Microsoftu*, pro které je mohutná většina virů psaná i v současnosti.

## Dělení virů

Viry můžeme dělit podle víceroch kritérií. Prvním kritériem může být **místo, kam se ukládají** a využívají ho na své šíření:

- **spustitelné soubory** – virus se obvykle připojí za program (*prodlužující*) a na jeho začátek vloží instrukci, která zabezpečí, že jako první se spustí virus a až potom samotný program, případně přepíše začátek souboru (*přepisující*), čímž ho znehodnotí, ale po dobu několika pokusů o spuštění stihne nainfikovat další soubory,
- **systémové oblasti** (boot-sektor, *MBR*, tabulka particí) – virus se umístí do boot-sektoru diskety anebo pevného disku a zabezpečí si tak spuštění ještě před zavedením samotného operačního systému. Původní boot-sektor je odložený na některém volném sektoru (virus ho potřebuje pro korektní zavedení operačního systému), který se označí jako poškozený, aby nedošlo k jeho přepsání,
- **dokumenty, které obsahují makra** – virus využívá samospustitelná makra případně události, které se vykonávají při otvírání anebo ukládání dokumentu, a vloží do nich svůj kód,

- zvláštní kategorii představují viry, které své tělo uloží na **libovolné místo na disku** a zabezpečí si spuštění při startu operačního systému. Může to být buď úpravou registrů *Windows* anebo dávkových souborů (*bat* v operačních systémech od *Microsoftu* a shellovských souborech v *Unixe*). Vzhledem k tomu, že pro svou existenci nepotřebují hostitele, zařazujeme je obvykle do kategorie červů.

Podle způsobu **umístění v paměti** dělíme viry na:

- **nerезидентní**, které se spouštějí prostřednictvím spustitelného programu, porozhlížející se po dalších spustitelných souborech, nakazí je a skončí,
- **резидентní**, které se po spuštění napadnutého souboru (anebo po startu operačního systému) natrvalo usadí v paměti a sledují uživatele. Mohou napadat jen spuštěné soubory anebo prohledávají disk a nenápadně se co nejvíce šíří.

Podle způsobu **destruktivnosti** viry dělíme na:

- **nedestruktivní viry** omezují svou činnost na vizuální a akustické projevy (zobrazování textových zpráv, zahrání melodie, padání písmen z obrazovky, nahrazování znaků znaky, které jsou na klávesnici umístěné v jejich sousedství a pod.),
- **viry napadající programy** jsou relativně neškodné, protože jediná škoda, kterou způsobí, je přepsání programu. Je pravda, že takto postižený soubor buď už více nespustíme, anebo je zdrojem nákazy pro další spustitelné soubory, ale většinou stačí soubor vymazat a postižený program nainstalovat nově,
- **viry ničící údaje** nás obvykle připraví o obsah disku, a to buď překódováním disku, naformátováním anebo jednoduše vymazáním všech souborů,
- **viry modifikující údaje** jsou velmi zákeřnou kategorií. Obvykle „sedí“ v počítači a občas, tu a tam, změni údaje. Některé pracují podle konkrétního algoritmu (je ještě šance vrátit modifikované údaje nazpět), ale existují i takové, kde není možné zjistit, které soubory byly napadeny a které údaje se modifikovaly. Je nepříjemné, že si nemůžeme být jistí ani tím, zda zálohy jsou správné anebo údaje v nich byly též modifikované,
- **viry odesílající z počítače údaje** buď prostřednictvím e-mailů na adresy z adresáře uživatele anebo prostřednictvím sítě na lokality definované tvůrcem viru, mohou být v některých případech velmi nebezpečné jak pro uživatele (osobní údaje, hesla k bankovním účtům), tak i pro klid v rodině (velmi osobní údaje) anebo státního tajemství (nezveřejněné a nezveřejnitelné dokumenty),
- **viry ničící hardware počítače** dostaly prostor díky starostlivosti uživatele a umožňujícího zápisu do BIOSu počítače. Tvůrcům virů dal tento krok k dispozici nástroj na modifikaci (případně vymazání) startovací sekvence základní desky. Jiné škody na hardwaru jsou popisované jen teoreticky a autorem není známý žádný případ, při kterém by došlo k znehodnocení hardwaru pod vlivem viru.

Podle schopností maskovat se před antivirovým programem:

- viry, jejichž všechny kopie a generace mají stejný kód. Jsou poměrně lehce odhalitelné na základě porovnávání s databází antivirového programu,
- **polymorfní viry** se před antivirovými programy chrání tak, že při rozmnožování mění kód svého těla – žádný potomek není totožný se svým předchůdcem,
- **stealth viry** představují skupinu virů, které maskují svou činnost a skrývají stopy, které by mohly vést k jejich odhalení. Tyto viry jsou zpravidla rezidentně umístěné v paměti a když přijde požadavek na otevření infikovaného souboru, virus přebere řízení, deinfikuje soubor a poskytne ho žadateli. Po uzavření ho zase nejprve infikuje a až potom uloží.

### Malware – pokračovatelé virů

Kromě virů, existuje i několik dalších typů programů, jejichž primárním cílem je škodění uživatelem. Takovéto programy označujeme jako **malware** (*malicious software* – zlomyslný software). Od virů se nejčastěji odlišují tím, že pro svou existenci a množení nepotřebují hostitele. Kromě virů do této kategorie zahrnujeme:

- **trójské koně**, kteří se po infikování nemusí dále rozšiřovat, ale jen pozorují systém a čekají na svou chvíli. Cílem jejich činnosti může být ohrožení počítače v určitém momentě (čas, spuštění programu, počet startů systému a pod.), sledování činnosti uživatele a odesílání údajů (*spyware*) anebo zabezpečení přístupu neoprávněnému uživateli přes zadní vrátka (*backdoor*).

Nejnepríjemnějším druhem trójských koňů jsou vypouštěči (*dropper*), kteří v určitých intervalech vypouštějí do systému a sítě další *malware*,

- **počítačové červy** (*worms*) za svou existenci vděčí počítačovým sítím:

- **sít'ový červ** se v počítačové síti šíří díky chybám v serverových částech programů (nezaplácené díry), přičemž sám aktivně vyhledává další počítače vhodné na napadnutí. Díky tomu, že nepotřebuje ke své činnosti lidský prvek, je nebezpečný a těžce ovladatelný,

- **e-mailový červ** se šíří prostřednictvím e-mailů – po otevření přílohy se červ aktivuje a rozešle všem uživatelům z adresáře,

- **spammery** jsou programy šířící se stejně jako červy. Napadený počítač se stává odesílatelem *spamu* i šířitelem *spammerů*,

- **dialery** jsou zákeřné programy nebezpečné pro ty uživatele, kteří na připojení do Internetu požívají vytáčené připojení (např. *dial-up*). Po aktivaci přesměrují číslo, prostřednictvím kterého se uživatel připojuje na Internet jinak, mnohdy mnohonásobně draž. Tyto programy jsou typické pro stránky s *warez* anebo pornografickým materiálem, kde slibují přímý přístup k obsahu. Vzhledem k tomu, že jsou spouštěny uživatelem (ne automaticky), poskytovatel připojení nemá důvod uznat reklamaci vysoké faktury. Jedním ze způsobů ochrany, je zablokovat volání na audiotextová čísla.

*Někteří autoři zahrnují do škodlivého kódu i adware (software zobrazující reklamu), protože jeho součástí je často spyware.*

### Šíření a projevy virů v systému

Tvůrci „dobrého“ viru musí zabezpečit, aby k jeho odhalení nedošlo dřív, než stihne nainfikovat dostatečné množství dalších hostitelů. Infikování může probíhat prostřednictvím výměnných médií anebo počítačové sítě.

Infikování **prostřednictvím výměnných médií** bylo typické pro šíření virů v době, když počítačové sítě nebyly připojené k Internetu. Jako médium na přenášení se využívala hlavně disketa, kde kromě spustitelných programů bylo nejčastější skrýš boot-sektor. Když se takováto disketa ponechala v neinfikované počítači po dobu startu (v starších počítačích se nejprve bootovalo z diskety a až když se na ní nenašel operační systém, přešlo se na pevný disk), virus se zavedl do operační paměti a začal infikovat obsah pevného disku. Po příchodu CD-ROM a *USB* klíčů se viry začaly šířit díky automatickému spuštění anebo otevřením média (*autorun*), ale tento způsob už ztratil na intenzitě.

Infikování **prostřednictvím počítačové sítě** se začalo v okamžiku jejich vzniku. V případě nakažení počítače připojeného do *LAN* sítě bylo otázkou chvíle, kdy se nakazí soubory ve sdílených složkách ostatních počítačů – některé viry je dokonce upřednostňovali před šířením nákazy v rámci aktuálního počítače.

Rozmachem Internetu se začaly šířit viry a trojští koně **prostřednictvím emailů**, přičemž zpráva se nesla vždy v takovém duchu, aby vyvolala zvědavost uživatele a donutila ho otevřít přílohu (ta byla někdy přímo v podobě spustitelného souboru, jindy byla zamaskovaná

dvěma příponami, např. *BritneySpears.jpg.exe* a pod.). Určitou dobu stačilo díky dírám v systému mailovou zprávu otevřít a virus se spustil i bez otevření přílohy.

V současnosti je aktuální šíření síťových červů, pronikání škodlivého softwaru do systémů z prostředí p2p výměnných sítí, z nelegálně staženého softwaru a z návštěv stránek s pochybným obsahem.

Po infikování dostatečného množství dalších nositelů virus obvykle dá o sobě vědět. Čas projevu může být naplánovaný na určitý datum (pátek třináctého), určitý počet infikovaných souborů, počet spuštění počítače a pod. Projevy můžeme rozdělit na:

- **obtěžující chování** – padání písmenek, zobrazování textové zprávy upozorňující uživatele na invazi mimozemšťanů a pod. Existuje virus, který převezme kontrolu klávesnice a občas změní stlačení kláves za sousední. Důsledkem je nejen častější výskyt „překlepů“, ale i silná nervozita uživatele,
- **destruktivní jednání** – virus po dobu latentní fáze nenápadně kóduje údaje a když přijde jeho čas, dá tento fakt na vědomí uživateli, případně v určený den oznámí uživateli, že přišel o údaje a zničí *FAT* tabulku případně naformátuje disk.

Kromě samotných naprogramovaných projevů virů (a všeobecně *malware*) má na systém negativní vliv i jejich reprodukce, která zatěžuje počítačové systémy a obsazuje jejich zdroje. Časté je i odmítání poslušnosti a netradiční chování programů.

Napříč tomu, že jde o nejčastější příznaky, není potřeba zpanikařit, protože na každou z těchto možností existuje i jiné vysvětlení (přetaženost systému, zlé nastavení anebo ovladače zařízení, chybný hardware a pod.).

#### Prevence

Jako při všech nemocech, nejlepším lékem je prevence. Chránit se před viry můžeme aktivně i pasivně. **Pasivní ochrana** spočívá v omezení používání počítače na činnosti, při kterých nedochází k rizikovému jednání. Je potřebné:

- používat legální software,
- vyvarovat se vkládání cizích paměťových médií (diskety, CD, *USB* klíče) do svého a svých do cizího počítače, v případě nutnosti vypnout automatické otevírání (spouštění) vkládaných médií,
- nespouštět makra v dokumentech, pokud si nejste jistí, že makro má být součástí dokumentu a poznáte jeho účel,
- nepoužívat na běžnou práci s operačním systémem účet administrátora, ale vytvořit si účet s omezenými právy, při kterých potenciální virus nedokáže napadnout systémové oblasti tak ničivě, jako v případě správce. Předpokladem úspěšnosti tohoto kroku je nepoužívání souborového systému *FAT*, ale preferování *NTFS*, který dokáže omezit přístup k objektům operačního systému.
- bootovat z pevného disku.

V případě připojení počítače k Internetu je potřebné:

- pravidelně aktualizovat opravy,
- sdílet svoje složky minimálně, nejlépe vůbec,
- používat *firewall* nastavený na nejsilnější ochranu,
- používat méně rozšířeného anebo co nejjednoduššího emailového klienta bez rozšíření a možnosti vykonávat kód (*Mozilla Thunderbird*, *Opera*),
- neotvírat přílohy v emailech z neznámých zdrojů,
- nenavštěvovat stránky s pochybným obsahem a když ano, používat méně rozšířený prohlížeč (*Mozilla*, *Firefox*, *Opera*) bez zbytečných rozšíření,
- vyhnout se instalaci neznámých programů z Internetu a používání výměnných sítí,

- v případě možnosti, používat některý z méně rozšířených operačních systémů (*Linux*),
- nezveřejňovat svou emailovou adresu, čímž se omezí minimálně příjem *spamu*. Pokud se vyžaduje emailová adresa při registraci do systémů, je vhodné vytvořit si schránku na některém z freemailových serverů a používat ji při komunikaci s méně důvěryhodnými zdroji.

Nejdůležitějším krokem pro ochranu údajů je pravidelné zálohování. Čas investovaný do této činnosti se vrátí nejen tehdy, když se na disku vyřadí některý z virů likvidujících údaje, ale i v případě hardwarových anebo uživatelských chyb.

Nic a ani dodržování těchto zásad nemusí ochránit systém před napadením, proto kromě pasivní ochrany je vhodné používat i ochranu **aktivní**, která spočívá v používání speciálního softwaru:

- **antivirové programy** dokáží odhalit virus při pokusu o infikování systému a často i vyléčit už napadený systém,
- **programy na detekci malware** dokáží identifikovat škodlivý kód v podobě *spyware* a *adware* a očistit od něho systém. Mezi nejznámější patří *Ad-Aware*, *Spybot Search&Destroy*, *SpywareBlaster* a *Windows Defender*. Jejich základní služby jsou obvykle zdarma.

#### **Antivirové programy**

Antivirové programy zabezpečují ochranu před virem, hledají je a v případě nalezení napadené objekty léčí. Poskytují ochranu více způsoby:

- nejstarší funkcí antivirových programů je **skenování** (diagnostika) spočívající v porovnávání obsahu paměti, programů a ostatních objektů na paměťových médiích se vzorky virů, které má program uložené v databázi. Pokud se v kontrolovaném souboru nachází část, která se shoduje s některou ze vzorků, je tento prohlášen za nakažený. Systém tímto způsobem dokáže odhalit jen známé viry, proto se databáze v současnosti aktualizují velmi často – někdy i více krát v průběhu dne, standardně prostřednictvím Internetu,
- po nalezení viru je potřebné co nejrychlejší **odstranění** a oprava napáchaných škod. Pokud virus při infikování zachoval původní údaje ve spustitelných souborech, léčení je bezproblémové, pokud přepsal kód a původní údaje neuložil, program je možné jen odstranit. V případě změn v údajích může být léčení úspěšné jen tehdy, jestliže jejich zakódování proběhlo nenáhodně, podle známého algoritmu a zpětně je možné původní údaje obnovit. Léčení nemusí vždy dopadnout úspěšně – v těch horších případech nám obvykle pomohou už jen záložní média s co nejčerstvějšími zálohami,
- kvůli ochraně citlivých částí paměťových médií (*partition table*, boot-sektor, *FAT*) umožňují antivirové programy jejich **zálohování** a v případě potřeby obnovení ze zálohy,
- léčit napadený systém je určitě omnoho pracnější a riskantnější než nákaze předcházet. Na ochranu systému po dobu práce disponují antivirové programy **rezidentním štítem**, který sleduje aktivity a kontroluje spouštěné programy na přítomnost virů. V případě doručení zavirované zprávy uživatele upozorní ještě před jejím otevřením. Rezidentní štít by měl být dostatečně rychlý, protože v opačném případě zbytečně zpomaluje práci uživatele.

Vzhledem na to, že autoři virů jsou vždy o krok před autory antivirových programů (zlé jazyky tvrdí, že výrobci antivirových programů rozšiřují viry, aby uživatelé kupovali jejich programy), není nestandardní situací, že virus se sice nachází v systému, ale standardní skenování ho nezachytí.

Aby uživatel nebyl nucen čekat s prací do aktualizace databáze a aby antivirový systém dokázal odhalit i polymorfní viry, patří mezi standardní funkce i **heuristická analýza**, která na základě analýzy neznámého kódu dokáže s určitou pravděpodobností povědět, zda daná aktivita je typická pro viry (zapisování do *FAT*-tabulky, přímý přístup na disk, přístupy ze

sítě). Označení takového souboru za virus však nemusí být stoprocentní, může jít totiž skutečně o činnost, která má daný program realizovat.

Silným nástrojem odhalujícím viry je **porovnávací test**, který se realizuje na základě sledování obsahu pevného disku. Antivirový systém si v prvním kroku vytvoří databázi, která obsahuje seznam souborů na disku, jejich velikost, datum poslední změny a kontrolní součty (CRC). Při každém dalším spuštění porovnává uložené informace s aktuálními. Pokud došlo k rozsáhlejší změnám, je pravděpodobné, že počítač byl napaden virem. Změna CRC však nemusí vždy znamenat přítomnost viru, protože existují programy, které mění svůj kód samy. Zajímavou technikou je **pasca na souborové viry**, při které antivirový program vygeneruje a na disk uloží spustitelné soubory. Tyto potom kopíruje, spouští a vykonává s nimi další operace, přičemž sleduje činnost systému i obsah používaných souborů. V případě neočekávaných změn, je pravděpodobné, že virus se chytil na návnadu.

*Kromě univerzálních antivirových systémů existují i jednoúčelové speciálně zaměřené programy, které dezinfikují a rekonstruují systém po napadení konkrétním virem anebo virovou skupinou. Podrobnější informace je možné nalézt např. na stránkách tvůrců AV systémů.*

Mezi nejpopulárnější antivirové programy v SR patří *NOD* a *AVG*. Další produkty, které jsou dostupné zdarma:

- *Avast Home Edition*,
- *AVG Free Edition*,
- *Avira AntiVir Personal Edition*,
- *AOL Active Virus Shield*.

Je potřeba si uvědomit, že ani s nejnovějším antivirovým programem si nikdy nemůžete být jistí, že odstraní anebo jen najde každý virus. Výrobci antivirových programů mají tu nevýhodu, že nikdy dopředu nevědí jak bude nejbližší nový virus vypadat, a proto jsou vždy o krok pozadu. Ani používání toho nejlepšího antivirového programu vám však nezaručí, že počítač je zdravý. Ve vlastním zájmu **všechny důležité údaje zálohujte!**

#### **Co dělat v případě napadení?**

Když budeme mít jistotu, že počítač je napaden virem, je potřebné uvažovat o nápravě:

*Pokud máme na nakaženém paměťovém médiu důležité údaje a nedisponujeme zručností zkušeného uživatele, je lepší ponechat řešení na odbornících.*

- prvním krokem by mělo být vypnutí počítače,
- potom vymontování pevného disku a jeho přenos do počítače, ve kterém máme instalovaný antivirový systém schopný odhalit a léčit daný virus,
- systém je potřebné spustit ze zdravého disku s tím, že antivirový program má zapnutý rezidentní štít, jinak by se virus mohl přenést i do tohoto počítače,
- pokud jsou údaje na nakaženém disku důležité, je vhodné (ne vždy je to však možné) před spuštěním léčení vytvořit jejich zálohu,
- spustit léčení a doufat, že všechno dobře dopadne,
- a ať už se léčení podaří anebo ne, okamžitě informovat všechny, kteří se mohli nakazit.

Některé viry můžeme odstranit po spuštění operačního systému v nouzovém režimu.

Pokud léčení nedopadne úspěšně, neformátujte hned postižené médium – některé viry ani tak nezničíte...

### **Ostatní formy počítačové kriminality**

Kromě forem využívajících jako hlavní prostředek anebo cíl prvky IKT, můžeme o počítačové kriminalitě hovořit i ve spojitosti s dalšími činnostmi:

- fyzické útoky na zařízení výpočetní techniky (samotný počítač, nosiče informací, vedení počítačové sítě anebo elektrického rozvodu a pod.),
- krádež fyzických součástí počítače,
- krádež spočívající ve zkopírování programu anebo údajů,
- vymazání anebo pozměnění dat, manipulace s údaji (sklad, tržby, nemocenské pojištění, stavy pracovníků, stav účtů a pod.),
- neoprávněné používání počítače zaměstnanci na vlastní výdělečnou činnost,
- falšování dokladů (přepojení na krádeže motorových vozidel, překupnictví, daňové podvody, úřední listiny a doklady, dokonce i peníze).