

6. Internet

Historie Internetu

1964 první zveřejnění principů sítí se směrováním paketů

1969 síť ARPANET - 4 uzly – superpočítače, určeno pro armádní, vládní a výzkumná pracoviště, hrazeno Pentagonem. Původní záměr a využití: vzdálený přístup k počítači (předchůdce dnešního Telnetu). Elektronická pošta vznikla až jako jakýsi vedlejší produkt.

1973 k ARPANETU připojeny první uzly mimo USA: Anglie, Norsko

1983 ARPANET přešel na skupinu komunikačních protokolů TCP/IP, které umožňovaly spojení prostřednictvím různých fyzických linek (pronajaté telef. okruhy, optické linky, Ethernet, satelitní linky).

1985 Zřízení páteřní sítě NSFNET (National Science Foundation) v USA s přenosovou rychlostí 56 kb/s je možno považovat za začátek architektury Internetu. NSF v té době provozovala 5 superpočítačových center, které chtěla zpřístupnit výzkumným pracovištím v celé zemi (25 tis. uživ. v USA, 28 tis. celosvětově).

1990 v USA 1,8 mil. uživatelů, celosvětově 2,2 mil. uživatelů

1993 Radikální změna architektury Internetu. Místo jedné páteřní sítě spravované NSF bylo možno stavět další komerční páteřní sítě, které bylo možno propojovat ve více NAP (Network Access Points – body přístupu k síti). V USA vznikaly páteřní sítě T3 (45 Mb/s).

2000 v USA cca 136 mil. uživatelů, celosvětově 375 mil. uživatelů.

2002 (odhad) v USA 166 mil. už., celosvětově 544 mil.

Celý Internet tedy dnes není nic jiného než gigantická soustava sítí, které si navzájem vyměňují data na základě bilaterálních a multilaterálních peeringových smluv buď v NAPEch (obdoba našeho NIX) nebo přímým (místním) propojením. Seznam vybraných celosvětově působících páteřních sítí v USA čítá asi 40 provozovatelů.

V Evropě jsou za největší páteřní sítě považovány:

AT&T Unisource

EBONE (European Backbone)

EUNet (European Unix Network)

TEN-155 (Trans-European Network Interconnect at 155 Mb/s) – nyní Géant
Global One

IBM/AT&T

Struktura Internetu

Internet je určen i pro počítačové laiky. Správná činnost Internetu je zajištěna souborem **protokolů TCP/IP**. Model Internetu předpokládá rovnoprávnost jednotlivých autonomních systémů (sítí). Matematicky lze znázornit tyto systémy jako množiny s průniky. Uvnitř těchto systémů se používají protokoly **OSPF**- Open Shortest Path First - a **RIP** - Routing Information protokol. V průnikových částech se používá pro výměnu dat protokol **BGP** - Border Gateway protokol - nebo starší EGP - Exterior Gateway protokol. Tyto protokoly definují způsob komunikace, tvar posílaných zpráv a dotazů. Dále jednotlivé počítače musí mít svou jedinečnou **adresu** pro **DNS**, které odpovídají po překladu **IP** adresy. Na tyto adresy

navazují **MAC** - fyzické adresy. . Informační systémy Internetu, zejména WWW užívají tzv. **URL** adresy (viz. níže)

TCP/IP

TCP/IP - Transmission Control Protokol/Internet Protokol je označení protokolů, pomocí kterých probíhá v Internetu komunikace. TCP/IP obsahují okolo 100 protokolů, z nich jsou nejznámější (aplikační vrstva)

- **telnet** (Telecommunication network) umožňující interaktivní přístup ke vzdáleným počítačům,
- **FTP** (File Transfer Protokol) pro přenos souborů v síti
- **SMTP** (Simple Mail Transfer Protocol) pro přenos el. Pošty,
- **GOPHER** protokol stejnojmenného komunikačního systému,
- **HTTP** (HyperText Transfer Protokol) umožňující přenos stránek WWW,
- **DNS** (Domain Name Systém) umožňující adresovat počítače pomocí doménových adres.
- **SLIP** Protokol pro plné připojení pomocí modemu,
- **PPP** -point-to-point protokol - protokol pro plné připojení pomocí modemu. Verze z r. 1998 dovoluje současné připojení i přes ISDN.

Jednotlivé přenosy se sestávají z částí, které se nazývají pakety.

Paket - část zprávy, která se zasílá naráz a která je opatřena adresami zdroje a cíle.

Adresy v Internetu:

IP adresa a jméno domény - DNS

Každý počítač má přidělené 32 bitovou adresu - IP adresu čtenou ve tvaru 255.255.255.255 . Všechny aplikace, které zajišťují komunikaci mezi počítači používají k identifikaci komunikujících uzlů IP-adresu. Pro člověka jako uživatele jsou však IP-adresy těžko zapamatovatelné. Proto se místo IP-adresy používá jmenný pseudonym ve tvaru posloupnosti několika řetězců oddělených tečkami. Řetězce nazýváme **domény** a adresa se pak nazývá **doménová adresa** počítače (*domain = území, okruh působnosti, tady ve významu pojmenovaná skupina uživatelů sítě*). Doménová adresa tedy vyjadřuje posloupnost domén začínající jménem počítače a pak domén, v nichž se nachází. Domény jsou hierarchicky uspořádány, což je největší klad tohoto systému pojmenování. Doménové jméno můžeme používat ve všech příkazech, kde je možné použít IP-adresu. Jedna IP-adresa může mít přiřazených i několik doménových jmen.

POZOR! Doménová adresa (nebo také FQDN = Fully Qualified Domain Name) vypadá někdy jako IP-adresa, ale v obrácením pořadí, např.:

147.229.152.10 a pal.fee.vutbr.cz

Žádná jednoznačná korespondence mezi jednotlivými částmi IP-adresy a doménové adresy neexistuje.

Systém těchto adres se nazývá **DNS (Domain Name Systém)**. Toto jméno se skládá ze čtyřech částí - domény a subdomén, které jsou odděleny tečkami. Vrcholná doména je úplně vpravo za poslední tečkou (pro ČR je cz). Před vrcholovou doménou (stát) je druhá doména (identifikující institut), před ní třetí (oddělení institutu) a poslední vlevo je jméno počítače.

Domény první úrovně (TLD = Top Level Domain) se dělí na:

- **generické**
- **národní**

Generické domény mají historický původ (USA) a nejsou svázány s žádným územním teritoriem. Jsou to domény:

- *com* - *komerční organizace*
- *org* - *neziskové organizace*
- *net* - *pro organizace zajišťující provoz sítě*

Pro státní správu USA byly vyhrazeny domény:

- *edu* - *vzdělávací organizace*
 - *mil* - *vojenské organizace*
 - *gov* - *vládní organizace*
- atd...*

Národní domény jsou TLD domény, kde každá země má svou doménu. Doména je dvoupísmenková dle (ISO 3166). V tabulce se zatím uvádí 239 zemí. Jsou to např.:

- *at* - *Rakousko*
- *ca* - *Kanada*
- *de* - *Německo*
- *fr* - *Francie*
- *sk* - *Slovensko*
- *uk* - *Velká Británie*
- *us* - *USA*

Pro přidělování vrcholových domén jsou tři organizace

APNIC pro Asii a Tichomoří (www.apnic.net)

RIPE pro Evropu (www.ripe.net)

ARIN pro Ameriky, Afriku (www.arin.net)

(cz – www.nic.cz) NIC – network information center

Každá doména má svého správce, který přiděluje nižší domény resp. Čísla počítačů.

Překlad doménových adres na IP adresy se stará DNS Domain Name Systém na zvláštních DNS serverech. Na každé síti by měli být 2 tyto servery - primární a sekundární.

Pro zadanou doménovou adresu se hledá nejbližší DNS server. Pokud tuto adresu nalezne pošle příslušnou IP adresu zpět nebo pokud ji v tabulce nenajde pošle buď v případě **rekurzivního** dotazu požadavek o překlad dál, nebo v případě **nerekurzivního** dotazu zpět stanici adresu dalšího vyššího serveru. Servery jsou strukturované podle domén. Po překladu doménové adresy dojde teprve ke spojení pomocí IP adres.

Pozn.: Severy s tabulkami nejvyšších domén se nazývají ROOT servery.

URL

URL - Uniform Resource Locator - jednoznačně určuje umístění informace v počítačové síti. Tato adresa je komplexní, neboť v sobě zahrnuje kromě samotné adresy, kde se informace nachází i typ této informace.

Pro internet je dán dokumentem RFC 1738.

service://[user[:password]]@[host[:port]][/path]

- service - název služby - specifikuje typ informace na kterou adresa ukazuje. Jako service se mohou vyskytovat řetězce
 - http
 - gopher
 - ftp
 - telnet
 - a další
- host - jméno serveru - DNS, který poskytuje službu, informaci
- path - přístupová cesta k dokumentu,
- port - číslo portu, pokud server pracuje na jiném portu. Číslo udává číslo portu, kterému se má vysílaná zpráva předat.
- user - jméno pro přístup k poštovní schránce, nebo v telnetu pro připojování na vzdálený počítač s instalovaným programem přístupným po zadání určitého jména nebo hesla
- password - heslo přístupu k pošt. Schránce nebo v telnetu vše odpovídá konvenci UNIX. Tučné názvy jsou povinné.

Internetové aplikace

Za tři základní aplikační služby Internetu byly považovány:

- 1) Elektronická pošta (E-mail)
- 2) Vzdálené přihlášení (Telnet)
- 3) Přenášení souborů (Ftp)

E - Mail

E-mail – snad nejpoužívanější služba. Jde o asynchronní komunikaci, v počátcích obsahoval většinou jen texty, dnes může obsahovat jakákoliv data v elektronické formě – od (s)prostého textu až k hlasovým a obrazovým záznamům (statickým i dynamickým – video).

Poštovní adresa: uživatel@jméno_počítače.doména

login name=přihlašovací jméno???

Každá doména má poštovní server, na kterém běží program MTA (Mail Transport Agent), tzv. „Pošt mistr“. Tento program má za úkol se pomocí obdobných programů na dalších serverech postarat o doručení zprávy do poštovní schránky toho správného adresáta. Úředním jazykem „pošt mistra“ je protokol **SMTP** (Simple Mail Transport Protocol – jednoduchý protokol pro přenos pošty). Dá se říct, že SMTP se stará o **odesílání** e-mailů (nutno znát např. pro konfiguraci MS Outlooku).

Druhý program, který běží na klientském počítači, se nazývá MUA (Mail User Agent) „pošťák“. Ten má na starosti jak zobrazení došlých zpráv, tak i poskytnutí veškerého komfortu k zapsání nové zprávy. Navíc je ještě povinen zajistit předání nové zprávy „pošt mistrovi“ – na serveru.

MUA – pro DOS: Pmail (Pegasus Mail) – zejména pro síť Novell

pro Windows: WinPmail, **Outlook**Express, Eudora
pro UNIX: Mail, ELM, **PINE**, MUTT, také Email (pro webové rozhraní prostř.

IMAP)

Tyto programy - „poštáči“ mohou přistupovat k poštovní schránce několika cestami:

- přímo – v případě, že adresář se schránkou je přímo dostupný z počítače, na němž běží „pošták“ (např. schránka na serveru Novell)
- nepřímo – pomocí protokolu **POP3**
či novějšího protokolu **IMAP**.

Většina internetových „poštáků“ používá POP3 (Post Office Protocol), (MS Outlook Express může používat i IMAP).

I pro komunikaci pomocí protokolu POP3 potřebuje poštovní program partnera. Je jím program – **POP3 server** – běžící na počítači, na němž je umístěna poštovní schránka. Výhody spolupráce těchto programů ocení zejména uživatelé přistupující k Internetu pomocí telefonní linky, neboť si tak mohou všechny své zprávy napřed přenést na lokální disk, a pak je v klidu pročitat.

Jako nevýhody protokolu POP3 se obvykle uvádí:

- *přenáší došlé zprávy na klientský počítač. Pokud tedy uživatel pracuje s poštou z více počítačů, má na každém z nich jen část zpráv (záleží také na konkr. pošt. programu)*
- *neumožňuje selektivně zprávy vybrat, tj. jen ty, o které má uživatel zájem (např. zprávy s určitým předmětem)*
- *neumožňuje přenést pouze část zprávy (např. jen text. inf. a pominout např. přílohu)*

Tyto a další nevýhody iniciovaly tvorbu nového standardu se zkratkou **IMAP** (*Internet Message Access Protocol*). Ten už klientovi umožňuje ponechat došlé zprávy na serveru a pracovat s nimi vzdáleně. Dovoluje také více uživatelům používat jednu společnou poštovní schránku.. Při začátku relace nabízí možnost zaslání pouze hlaviček zpráv a na základě výběru pak jen vybrané zprávy.

Závěr: IMAP je protokol umožňující **přístup** ke schránce (došlé poště).

Zasílání E-mail je bez zabezpečení dat. Proces vypadá většinou následovně:

- Programem na PC se napíše zpráva, která se uloží na disk
- Odesláním se přepíše na SMPT server, kde se uloží do společného souboru
- SMPT server zjistí, zda příjemce je v okruhu lokální abonentů nebo ne
- SMPT odešle (z nechráněného souboru) na cílový server
- Cílový server přijme zprávu a uloží ji na disk
- Zprávu si musí vyzvednout cílový uživatel.
- Příjem POP3

Hlavička zprávy

Každá zpráva má hlavičku a tělo zprávy.

- Základní položkou je **To:** komu - povinné. Kromě adresy může obsahovat i jméno. Pak vypadá takto” Josef Gregr <gregr@cumi.cz>
- **Cc:** - Carbon Copy nepovinné, adresa dalšího příjemce. Uvádí se místo více jmen v položce To:
- **Bcc:** Blind Carbon Copy. Další adresát. O tomto adresátovi ví pouze odesílatel a tento adresát. Je-li zde uvedeno více adresátů, tito o sobě neví.
- **Subject:** nepovinná - zapisuje se obsah nebo účel zprávy.

Telnet

Telnet je jak název aplikačního protokolu, stejně tak název programu umožňujícího pracovat na vzdáleném počítači (většinou jde o počítač s OS Unix). Z počítače uživatele se tak stane terminál vzdáleného počítače. Mnohé databáze na Internetu jsou přístupné prostřednictvím příkazu Telnet.

Příkaz: *telnet doménová_adresa_počítače*
 nebo také *telnet IP-adresa_počítače*

Připojení k volanému počítači je možné jen pokud na něj máme přístup (účet), tj. známe přihlašovací jméno (login name) a heslo (password), nebo se jedná o veřejně přístupný počítač.

Kvůli bezpečnosti se dnes využívají jiné služby jako SSH.

FTP

FTP (File Transfer Protocol) je název protokolu a zároveň název programu sloužícího pro přenos souborů ze nebo do vzdáleného počítače. Používá se také jako přístup do obrovských veřejných archivů *shareware* a *public domain* programů.

Příkaz: *ftp doménová_adresa_počítače* (*ftp IP-adresa_počítače*)

Na připojovaný počítač je třeba mít oprávnění k přístupu (*login name, password*) nebo používat veřejné servery provozující službu ANONYMOUS FTP. Pro anonymní servery se jako login name vkládá slovo ANONYMOUS a místo hesla se používá e-mailová adresa uživatele.

Světové i naše firmy nabízejí na FTP serverech různé utility nebo ovladače. Jméno serveru má nejčastěji podobu:

ftp jmeno_firmy.com

Pro známé a často navštěvované servery FTP existují tzv. MIRRORS (zrcadla), která v pravidelných intervalech (1, 2 dny nebo týden) kontaktují svůj „mateřský“ server a kopírují z něj všechny programy které přibýly. Jsou to servery s obrovskou kapacitou.

Poznámka:

Pro práci s FTP je třeba před přenášením souborů zjistit, zda je soubor ASCII nebo binární a jeho velikost (problém je v rozdílnosti text. souborů, zejména některé řídicí znaky, např. konec řádku). Dělicí čára mezi soubory textovými a binárními nemusí být jednoznačná.

Např. ASCII soubor může být zkomprimován -> binární

Binární soubor (např. soubor ve formátu GIF pro kódování obrázků) zase mohou být zakódovány do ASCII formátu.

Přípony některých souborů:

ASCII: *C, PAS, txt, uu, bat, html, ps,....*

Binární: *exe, com, doc, xls, arj, zip, jpg, wav, mpg,...*

Většina FTP serverů používá UNIX, proto ve jménech souborů je třeba rozlišovat malá a velká písmena:

Přenos souborů se dá zvládnout pomocí několika základních příkazů:

open – zahájí relaci se vzdáleným počítačem
get – přesun souboru ze vzdáleného poč. na lokální počítač
(*get [vzdálený_soubor][jméno_lokálního_souboru]*)
put - „ „ z lokálního poč. na vzdálený poč.
(*put [jméno_lokálního_souboru][jméno_vzdáleného_souboru]*)
mget – umožňuje přenos více souborů pomocí * konvence (jako *get*)
pwd – vypíše jméno aktuálního adresáře
cd .. (*cd *) přechod do nadřazeného (kořenového) adresáře
dir – vypíše obsah adresáře na vzdáleném počítači
ascii – pro přenos ASCII souborů (je implicitní)
binary – „ „ binárních souborů
close – uzavře aktuální FTP spojení
bye - uzavře a ukončí práci klienta
quit – ukončení práce

Pro práci s FTP je však vhodnější grafický klient.

WWW

Předchůdcem webu byl Gopher. **Gopher** vznikl z potřeby dostat se k seznamu odkazů na informační zdroje různých typů roztroušených po celé internetové síti. Gopher je **textově orientovaný** systém tvořený **soustavou menu** založený na systému klient-server. Dá se říct, že Gopher je něco jako TELNET a FTP dohromady.

WWW

WWW - World Wide Web je hypertextový multimediální informační systém. Je odvozen od prvního hypertextového systému NeXTStep z roku 1990. Původně byl určen jako veřejná elektronická knihovna. Pracuje na principu hypertextu a tedy umožňuje plynulé přecházení z jednoho dokumentu do druhého a z kontinentu na jiný. Základem jsou formátované textové a multimediální dokumenty, jež obsahují odkazy a obrázky, umístěné kdekoli v síti.

Dnes webovské stránky obsahují jednoduché ovládací prvky (textová pole, radiopřepínače, zaškrťovací pole, seznamy a tlačítka), které uživatel vyplní a jejich obsah odešle serveru. Ten spustí program, na nějž je ve stránce odkaz a ten předá uživateli patřičné údaje. Proto lze WWW využívat na objednávky zboží, získávat statistická data nebo vyplňovat přihlášky nebo formuláře. Moderní www stránky využívají nejen základního html jazyka ale vyšších jazyků jako PHP, ASP, různých skriptů, nebo třeba grafiky na bázi FLASH apod.

WWW dnes (nesprávně) často používán za synonymum Internetu. Není tomu tak, i když se dá považovat za nejrozvinutější službu na Internetu. Na Internetu dnes existují desítky milionů **webových** stránek a jejich počet neustále roste. Webové stránky jsou navzájem provázány pomocí **hypertextových** odkazů.

Hypertext obsahuje kromě dokumentu odvolávky na jiný hypertext včetně obrázků. World Wide Web je hypertextový informační systém umožňující plynulý přechod od jednoho dokumentu ke druhému, pomocí odkazů.

Architektura WWW

Systém WWW je tvořen servery a klienty WWW. Server systému WWW je program, který přijímá požadavky klienta na dokumenty, které pak odesílá v tom tvaru, ve kterém jsou uloženy. Klient je inteligentní zobrazovací program, který dovede zobrazit dokumenty různých typů. Klient a server spolu komunikují protokolem Http HyperText Transfer Protokol. Http protokol musí být implementován nad libovolným protokolem poskytující spojové služby. Současně je to pouze protokol TCP na portu 80. (např. www.apache.org)

Protokol http

HyperText Transfer Protocol.

Protokol http definuje požadavky klienta jako **GET, HEAD, POST**.

Požadavek GET slouží k získání daného protokolu

Požadavek HEAD dovoluje klientovi získat hlavičky odpovědi serveru, které by server zaslal při odpovědi na GET. V hlavičce klient pozná, zda se dokument změnil.

POST dovoluje klientovi předat data serveru.

Požadavky a odpovědi obsahují obecné hlavičky a hlavičky popisující data. Konec řádku hlavičky je ukončen znaky CRLF nebo jen LF.

nová verze http obsahuje požadavky **PUT**, uložení dat na server, **PATCH**, modifikace dokumentu, **COPY, MOVE, DELETE, LINK, UNLINK** vytvoření a zrušení vazby.

Služby

Kategorie služeb

- katalogizační služby poskytující ucelený strom témat
 - velké katalogy (Yahoo, Galaxy), ((seznam.cz)
 - s důrazem na nové příspěvky (GNN's Whole Internet Catalogue
 - specializované katalogy
- search engine – vyhledávací stroje - vyhledávají podle slova či fráze (www.google.com)
- metasearch engine - přijímají dotaz a rozesílají ho na více vyhledávacích strojů
- interface služby - samy nic nevyhledávají, uživatel dává dotaz a vybírá si server
- seznamy
- vlastní vyhledávací služby organizací
- push neboli pointcasting
- jiné

Některé služby mají shodný název jako protokoly.

Služba	protokol
Telnet	Telnet
NetNews	NNTP
Real Audio	UDP

FTP	FTP
Konference	SMTP
WWW	HTTP
E-Mail	SMTP

HTML

Dokumenty pro WWW jsou vytvářeny jazykem **HTML - Hyper Text Markup Language**. Tento jazyk umožňuje záznam textu, obrázků, zvuku, animace, formulářů, tabulek atd. Soubor napsaný pomocí HTML je standardní textový dokument se vsunutými klíčovými slovy, představující příkazy, které určují formu a styl.

Pro procházení obsahu webu je třeba **Prohlížeč - (BROWSER)**, jedná se o interpret HTML a dalších jazyků použitých při tvorbě stránek.

IE

Firefox

Netscape

Opera ...

Další služby a možnosti internetu:

Elektronická konference

Diskusní skupiny

www hosting

Messenger

Videokonference

Remote access / desktop např. UltraVNC

P2P

IP Telephony

...