

Study in


**Choose the Czech Republic.**

Prezentace na téma: "STATISTIKA – ČVUT ANALÝZA ČASOVÝCH ŘAD"—  
Transkript prezentace:

## 1 STATISTIKA – ČVUT ANALÝZA

### ČASOVÝCH ŘAD 17.9.2018

Tomáš Karel  
LS 2012/2013

## 2 STATISTIKA

Na případné faktické chyby v této prezentaci mě prosím upozorněte. Děkuji.  
Tyto slidy berte pouze jako doplňkový materiál – není v nich obsaženo zdaleka všechno, co byste měli umět. Dalším studijním materiálem je učebnice a cvičebnice.  
Tomáš Karel - 4ST201

## 3 Tomáš Karel Kontakt: KH: Středa 10 – 12, VŠE NB 366

Web:  
Facebook: tomas.karel  
Tel:

## 4 4ST201

Literatura  
Statistika pro ekonomy Hindls R., Hronová S., Seger J., Fischer, J. (1. – 8. vydání)  
Statistika v příkladech  
– Marek L. a kolektiv  
Seznam kapitol a příkladů z učebnice a cvičebnice, které jsou náplní kurzu 4ST201:  
Tomáš Karel - 4ST201

## 5 Časové řady

## 6 Příklady časových řad intervalové (tokové): okamžikové (stavové) HDP

počet sňatků  
počet narozených dětí  
počet vítězství v zápasech za určité období  
počet přidanych přátel na FCB v jednotlivých měsících  
okamžikové (stavové)  
index spotřebitelských cen  
počet nezaměstnaných ke konci roku  
cena akcie  
teplota k určitému okamžiku  
počet FCB přátel k určitému okamžiku

## 7 Roční časová řada - počet narozených dětí v období 1920 – 1999 (v desítkách tisíc)

• Roční časová řada (údaje získáváme po rocích)

Název školy: ZŠ A MŠ ÚDOLÍ DESNÉ, DRUŽSTEVNÍ 125, RAPOTÍN  
Název projektu: Ve svazkové škole aktivně - interaktivně  
Číslo projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.3465  
Autor: Mgr. Jana Učňová  
Tematický okruh:  
Název: EU OPVK VV\_32\_INOVACE\_08\_SPOLEČNÝ\_DĚLITEL  
Vytvořeno:  
-březen 2014  
Anotace:  
-tato prezentace slouží žákům k seznámení s učivem společný dělitel, pojmem samotným, procvičování na příkladech; doporučuji tento materiál k úvodu do látky, procvičování, nebo domácí samostatné přípravě žáků

Zdroj:  
HERMAN, Matematika: důležitost. 2. vyd. Praha: Prometheus, 2003. 100 s. Učebnice pro základní školy (Prometheus). ISBN 80-719-6261-9

TAŠL, VOJÁČEK, Aritmetika pro sedmý ročník. 12. vyd. Praha: SPN, 1975. 150 s. Učebnice pro základní devítileté školy (SPN). ISBN 14-409-75



## Strategické otázky výzkumníka

1. Jaký **typ výzkumu** zvolit?
2. Na jakém **vzorku** bude výzkum probíhat?
3. Jaké **výzkumné metody a techniky** uplatnit?

## Ekonomicko-matematické metody č. 11

Prof. RNDr. Jaroslav Ramík, CSc.

**Choose the Czech Rep**

Study in

• Intervalová časová řada (hodnoty představují údaje za časový interval, tj. počet dětí narozených za daný rok)

Data převzata z: Arlt, J., Arltová, M., Rublíková, E.:

Analýza ekonomických časových řad s příklady.

VŠE, Praha, 2002, 2004.

## 8 Čtvrtletní časová řada - Čtvrtletní časová řada HDP České republiky 1994–2001 (v miliardách Kč)

• Čtvrtletní časová řada (údaje máme po čtvrtletích) • Intervalová časová řada (hodnoty představují údaje za časový interval, tj. HDP za dané čtvrtletí)

Data převzata z: Arlt, J., Arltová, M., Rublíková, E.:

Analýza ekonomických časových řad s příklady.

VŠE, Praha, 2002, 2004.

## 9 Denní časová řada - Uzavírací cena akcií společnosti Microsoft na NASDAQu (USD)

• Denní časová řada (údaje máme po obchodních dnech) • Okamžiková časová řada (hodnoty jsou stanoveny k danému okamžiku, tj. představují cenu akcií k okamžiku uzavření burzy daný obchodní den)

Data převzata z: Arlt, J., Arltová, M., Rublíková, E.:

Analýza ekonomických časových řad s příklady.

VŠE, Praha, 2002, 2004.

## 10 Charakteristiky časových řad

průměry

pro intervalové řady – prostý aritmetický průměr (stejně dlouhé intervaly)

- vážený aritmetický průměr (nestejně dlouhé intervaly)

pro okamžikové řady – chronologický průměr

prostý – v případě stejných vzdáleností

mezi okamžiky pozorování

vážený

- v případě nestejných vzdáleností

míry dynamiky

1. diference

2. diference

průměrný absolutní přírůstek

koeficienty růstu

průměrný koeficient růstu

## 11 Charakteristiky časových řad

absolutní přírůstek (1. diference)

o kolik vzrostla (klesla) hodnota

časové řady v období  $t$  oproti  $t-1$

2. diference

rozdíl dvou sousedních prvních

diferencí

průměrný absolutní přírůstek

o kolik v průměru vzrostla/klesla hodnota časové řady za celé sledované období

## 12 Charakteristiky časových řad

## Matematika 3 – Statistika

### Kapitola 1: POPISNÁ STATISTIKA JEDNOHO SOUBORU

#### 10. SEMINÁŘ

#### INDUKTIVNÍ STATISTIKA

#### 3. HODNOCENÍ ZÁVISLOSTÍ

### Ekonomicko-matematické metody č. 10

Prof. RNDr. Jaroslav Ramík, CSc.

EMM10

1

### Ekonomika organizací

Pracovní výkon a jeho odměňování

koeficient růstu (tempo růstu)

na kolik procent vzrostla/klesla hodnota časové řady v období t oproti t-1

průměrný koeficient růstu (průměrné tempo růstu)

o kolik procent v průměru vzrostla/klesla hodnota časové řady za celé sledované období

### 13 Charakteristiky časových řad - příklad 1

V tabulce jsou uvedeny údaje o počtu zaměstnanců určitého podniku. Charakterizujte průměrný počet zaměstnanců tohoto podniku v roce 2008.

Jedná se o okamžikovou časovou řadu, tudíž nemůžeme údaje jednoduše sčítat, ale je třeba použít (vážený) chronologický průměr.

Datum

Počet zaměstnanců

280

260

220

200

### 14 Charakteristiky časových řad - příklad 1(řešení)

Datum

Počet zaměstnanců

280

260

220

200

### 15 Charakteristiky časových řad - příklad 2

V tabulce jsou údaje o středním stavu obyvatel Slovenska v období 1990 až 1997 (v tisících). Určete:

1. diference

2. diference

meziroční tempa růstu (neboli koeficienty růstu)

průměrné tempo růstu

(neboli průměrný

koeficient růstu)

Rok

t Yt

1990

1

5 298

1991

2

5 283

1992

3

5 306

1993

4

5 325

1994

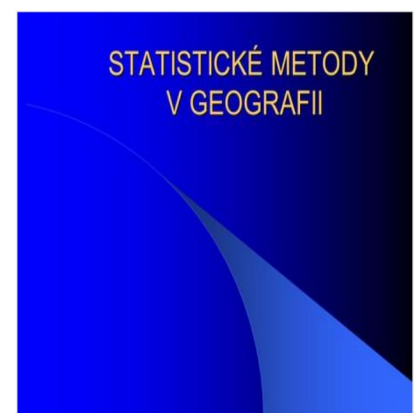
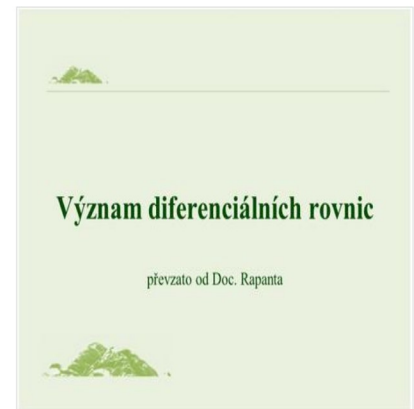
5

5 347

1995

Choose the Czech Rep

Study in



6  
5 364  
1996  
7  
5 374  
1997  
8  
5 383

## 16 Charakteristiky časových řad - příklad 2(řešení)

Rok  
t Yt  
1990  
1  
5 298  
1991  
2  
5 283  
1992  
3  
5 306  
1993  
4  
5 325  
1994  
5  
5 347  
1995  
6  
5 364  
1996  
7  
5 374  
1997  
8  
5 383

## 17 Charakteristiky časových řad - příklad 2(řešení)

## 18 Charakteristiky časových řad - příklad 2(řešení)

## 19 Charakteristiky časových řad - příklad 2(řešení d)

d) průměrný koeficient růstu

## 20 Dekompozice časových řad

Trendová složka, označovaná  $T_t$  charakterizuje dlouhodobý vývoj průměrných hodnot sledovaného ukazatele (tzv. trend).

Sezónní složka, označovaná  $S_t$  vyjadřuje periodické kolísání hodnot sledovaného ukazatele kolem trendu v pravidelných časových úsecích (nejčastěji v průběhu jednoho roku).

Cyklická složka, označovaná  $C_t$  představuje periodické kolísání ve vývoji sledovaného ukazatele kolem trendu v periodicitách delších než jeden rok.

Náhodná složka, označovaná  $\epsilon_t$  vyjadřuje nesystematické, nepravidelné výkyvy ve



## Průvodní list

**Sablona:** VI/2 Vytváření podmínek pro rozvoj znalosti, schopnosti a dovednosti v oblasti finanční gramotnosti

**Vzdělávací materiál:** Prezentace

**Určen pro:** 3. ročník oboru Ekonomika a podnikání

**Vzdělávací oblast:** Rozpočtová gramotnost

**Název učebního materiálu:** Spotřební kos

**Jméno autora:** Ing. R. Krstencicová

**Datum vytvoření:** 08. 12. 2012

**Reg. číslo:** CZ.1.07/1.1.00/3.1/02

## Funkce

### Lineární funkce a její vlastnosti 2

## Grafy

Centrum pro virtuální a moderní metody a formy vzdělávání na  
Obchodní akademii T. G. Masaryka, Kostelec nad Orlicí



## Seminář o stavebním spoření

Část V: Stavební spořitelna v Excelu

Petr Kielar

<http://petr.kielar.cz/download>

vývoji ukazatele, který sledujeme. Celkový vliv náhodné složky je v průměru nulový, jelikož je tvořena nezávislými náhodnými vlivy, které se vzájemně zeslabují a zesilují.

## 21 Dekompozice časových řad - aditivní typ

## 22 Dekompozice časových řad - multiplikativní typ

## 23 Modelování trendové složky

Adaptivní přístupy

Metoda klouzavých průměrů

$m=3; 5; 9; \dots$

Hodnotu parametru můžeme považovat za konstantní pouze v krátkém časovém intervalu -> v čase se mění

Deterministický přístup

Trendová funkce

Hodnota parametru je konstantní

lineární

kvadratický

parabolický

exponenciální

## 24 Trendová složka Adaptivní metody -Klouzavé průměry

pokud chceme očistit časovou řadu od náhodných nebo sezónních vlivů, můžeme použít klouzavé průměry

pokud chceme z časové řady odstranit sezónnost liché délky a zachytit trend, používáme prosté klouzavé průměry té samé délky jako je délka sezónnosti čím větší délka klouzavého průměru, tím větší vyhlazení časové řady

## 25 Klouzavé průměry - příklad 3

Vyrovnejte následující časovou řadu těžby dřeva v ČR v letech 1989–1997 (v 1000 m3) jednoduchými klouzavými průměry délky 3 a 5.

Rok

$Y_t$

1989

12 303

1990

13 332

1991

10 751

1992

9 850

1993

10 406

1994

11 950

1995

12 365

1996

12 584

1997

13 491

## Interpolace funkčních závislostí

$y = f(x_1, x_2, \dots, x_k)$  ... teoretická závislost (fyzikální zákon)

- V experimentu měníme hodnotu jedné nebo několika veličin  $x_i$  a studujeme závislost veličiny  $y$ .

- např. měníme  $x_1 = \alpha$ , ostatní  $x_i$  bereme jako parametry  $(\alpha, \beta, \gamma, \dots)$ :

$$y = f(x) | \alpha, \beta, \gamma, \dots$$

- Chceme posoudit platnost závislosti  $y$  na  $x_i$  z výsledků experimentu.

→ tj. chceme získat odhady parametrů  $\hat{\alpha}, \hat{\beta}, \hat{\gamma}, \dots$

- např. pro  $N$  hodnot  $x_1, x_2, \dots, x_k$  jsme naměřili  $N$  hodnot  $y_1, y_2, \dots, y_N$

Předpokládáme, že známe funkční závislost  $f$  a že přesnost nastavení hodnot veličiny  $x$  je řádově větší, než přesnost měření závisle proměnné  $y$  (která má obecně pro každý bod jinou dispersi).

**26 Klouzavé průměry - příklad 3****27 Centrovaný vs. Prostý klouzavý průměr****28 Centrovaný klouzavý průměr**

Pokud chceme z časové řady odstranit sezónnost SUDÉ DÉLKY a zachytit trend, používáme CENTROVANÉ klouzavé průměry DÉLKY O JEDNIČKU VĚTŠÍ než je délka sezónnosti.

Pokud chceme z časové řady odstranit sezónnost LICHÉ DÉLKY a zachytit trend, používáme PROSTÉ klouzavé průměry TÉ SAMÉ DÉLKY jako je délka sezónnosti.

**29 Klouzavé průměry - příklad 4**

V tabulce je čtvrtletní časová řada HDP ČR (v mld. Kč) v období od do Vyrovnějte tuto ČR centrovanými klouzavými průměry délky 5.

**30 Klouzavé průměry - příklad 4 (řešení)****31 Klouzavé průměry - příklad 4 (řešení)****32 Trendová složka**

regresní přístup k trendu – časovou řadu můžeme vyrovnávat regresní přímkou, parabolou, exponenciálou...(je to analogické tomu, co jsme dělali v regresi – vysvětlující proměnná → t - čas)

trendové funkce:

konstantní trend

lineární trendová funkce

kvadratická trendová funkce

exponenciální trendová funkce

... odhad parametrů pomocí MNC

**33 Regresní přístup k modelování trendu**

trend je deterministickou funkcí času.

nalezení vhodné matematické funkce

přímka – lineární trend

parabola – kvadratický trend

exponenciála – exponenciální trend, popřípadě jiné křivky), kde je vysvětlující proměnnou čas

**34 Regresní přístup k trendu - příklad**

V tabulce jsou uvedeny hodnoty (v mld.) roční časové řady exportu ČR za období Vyrovnějte tuto časovou řadu trendovou přímkou a určete předpověď pro rok (t = 12).

rok

export

1999

909

2000

1121

2001

1268

2002

## Matematika 3 – Statistika

### Kapitola 4: Diskrétní náhodná veličina

## Funkce

### Lineární funkce - příklady

Cvičení 10:

### Konstrukce regresního modelu

Statistické metody a zpracování dat 1 (podzim 2016)  
Klára Čížková

1255  
2003  
1371  
2004  
1723  
2005  
1869  
2006  
2144

### 35 Regresní přístup k trendu

• časovou řadu můžeme vyrovnávat regresní přímkou, parabolou, exponenciálou . . .

Jakou zvolit trendovou funkci ?

při odhadu trendu si můžeme pomoci tzv. analýzou diferencí – spočívá v tom, že na vývoje hodnot diferencí příj. koeficientů růstu můžeme odhadnout, jaký typ trendu se v časové řadě vyskytuje

přímka:

1. difference = okolo konstanty

2. difference = okolo 0

parabola:

1. difference = lineární trend

2. difference = okolo konstanty

exponenciála:

koeficienty růstu = okolo konstanty

### 36 Regresní přístup k trendu

Mld. Kč

rok

### 37 Která přímka je ta správná???

Odhad parametrů regresní funkce pomocí metody nejmenších čtverců

### 38 Odhad pomocí MNČ C.F.Gauss 1795 klademe si dvě podmínky:

součet reziduí je roven nule

Součet kvadrátů reziduí je co možná nejmenší

### 39 Odhad pomocí MNČ

Výsledkem jsou dvě normální rovnice po jejichž úpravě dostáváme

### 40 Výstup – MS excel


### 41 Předpověď trendové funkce

Dosadíme pouze hodnoty pro požadovaný rok (zde  $t=12$ )

### 42 Modelování sezónní složky

kvantifikace sezónních výkyvů a možnost provedení sezónního očištění

regresní přístup – pomocí umělých proměnných

 INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ	
Číslo projektu:	CZ.1.07/1.5/00/00/0
Číslo materiálu:	VP_32_INOVACE_42_STATISTICKÉ PŘÍKLADY
Název školy:	Maturitní středisko – Střední odborná škola a vyšší odborná škola, Olomouc, příspěvková organizace
Autor:	Mgr. Michal Pavla
Příslušné téma:	Informační a komunikační technologie
Tématický okruh:	Matematika
Ročník:	3.
Datum tvorby:	7. 1. 2013
Datum a místo užití:	8. 1. 2013, Matematika 3.2
Druh učebního materiálu:	Prezentace
Anotace:	Prezentace je určená žákům 3. ročníku středních odborných škol. Zaměřuje se na základní statistiku (popisná a analytická) a její využití v reálném světě. Na příkladech se řeší úlohy z reálného světa.
Klíčové slovo:	Statistika, ročník, analýza, charakteristika
Metodický pokyn:	Učitel připraví výuku prezentací. Žáci se připraví učebnicí a pracovními listy.
Přílohy:	Přílohy prezentace (tabulky, grafy, obrázky)

## Teorie portfolia

Jedno-indexový model a určení  
podílů cenných papírů  
v portfoliu



- ♦ **Název školy :** Základní škola a mateřská škola, Svoboda nad Úpou, okres Trutnov
- ♦ **Autor :** Mgr. Irena Nešněřová
- ♦ **Datum :** listopad 2012
- ♦ **Název :** VY\_42\_INOVACE\_4.2.1 M9\_21
- ♦ **Téma :** RPSN
- ♦ **Ročník :** 9.
- ♦ **Číslo projektu :** CZ.1.07/1.4.00/21.3068

## Regrese – jednoduchá regrese

- **Cíl jednoduché (simple) regrese:** najít model funkční závislosti (spojité) veličiny  $Y$  na jedné (spojité) veličině (na tzv. regresoru)  $X$
- **model lineární**  $Y = \beta_0 + \beta_1 X$   
**kvadratický**  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2$   
(tvar často napoví bodový graf dat)
- **Příklad:** závislost hmotnosti výlisku na jeho délce

trend modelujeme trendovou funkcí  
sezónní složku modelujeme pomocí umělých „nula-jedničkových“ proměnných

### 43 Sezónní složka v časových řadách

závisí na typu rozkladu (dekompozice) časové řady  
Model s konstantní sezónností, kdy velikost sezónnosti nezávisí na hodnotách trendu používáme aditivní model – sezónní odchylky  
Model s proporcionální sezónností, velikost sezónnosti přímo závislá na velikosti trendu,  
multiplikativní model a sezónní složka je vyjádřena pomocí sezónních indexů.

### 44 Konstantní sezónnost

### 45 Konstantní sezónnost - aditivní model

Kompensace sezónních faktorů  
Odhad sezónních odchylek

### 46 Proporcionální sezónnost - multiplikativní model

### 47 Proporcionální sezónnost - multiplikativní model

Kompensace sezónních faktorů  
Odhad sezónních indexů

### 48 DOMÁCÍ ÚKOL - zadání INDIVIDUÁLNÍ ZADÁNÍ

Časovou řadu vyrovnejte pomocí klouzavých průměrů délky  $m = 3, 4, 5, 7$   
U časové řady určete  
absolutní přírůstky (libovolnou vybranou hodnotu slovně interpretujte)  
relativní přírůstky (libovolnou vybranou hodnotu slovně interpretujte)  
koeficienty růstu (libovolnou vybranou hodnotu slovně interpretujte)  
průměrný absolutní přírůstek (slovně interpretujte)  
průměrný relativní přírůstek (slovně interpretujte)  
průměrný koeficient růstu (slovně interpretujte)  
Časovou řadu znázorněte pomocí bodového grafu  
Pokuste se odhadnout, zda má ČR sezónnost, popřípadě určete jak dlouhou



Název školy: ZŠ Štětí, Ostrovní 300  
Autor: Francová Alena  
Vzdělávací oblast: Člověk a příroda, Fyzika  
Datum: 01/2013  
Název materiálu:  
VY\_32\_INOVACE\_FY.6.A.08\_teploata\_souhrna\_cviceni\_II.  
Číslo operačního programu: CZ.1.07/1.4.00/21.1693  
Název projektu: PRIMA ŠKOLA

**Teplota - souhrnná cvičení II.**

Anotace: Materiál je určen pro žáky 6. ročníku. Prezentace slouží k zopakování probraného učiva. Žák odpovídá na otázky o základní fyzikální veličině teplotě. Žák vybírá odpovědi z nabízených možností, sám tvoří odpovědi, doplňuje věty, tabulky. Opakování je zaměřeno na symboly, jednotky, stupnice, měřidla, grafy závislosti teploty na čase.

Hotelová škola, Obchodní akademie a Střední průmyslová škola Teplice,  
Benešova náměstí 1, p.o.

**Tematický celek: Microsoft Excel**

Kód a název materiálu: VY\_32\_INOVACE\_VYT\_1308

**Řady**

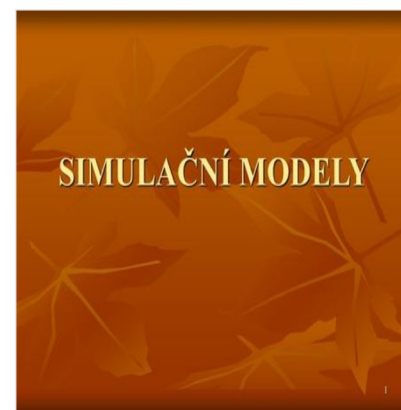
Autor: **Marin Volava**

Anotace: Žák zná teorii řad v Excelu, klíčové pojmy a umí řady prakticky používat různými způsoby

Metodika: prezentace slouží jako podpora přednášky

Datum vytvoření: říjen 2012

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





# Choose the Czech Republic.

Study with the best in an enriching and affordable environment. The Czech Republic.

Study in

Open

[Stáhnout ppt "STATISTIKA – ČVUT ANALÝZA ČASOVÝCH ŘAD"](#)

Poměr

Co je poměr.  
Poměr v základním tvaru.

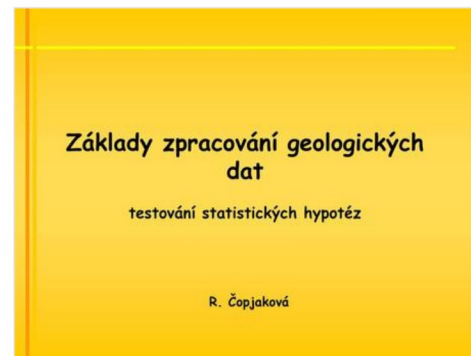


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název SŠ:	SŠ-COPT Uherský Brod
Autor:	Mgr. Renáta Burdová
Název prezentace (DUMu):	4.1 – 4.3 Lineární nerovnice i jednoduchý podílový tvar
Název sady:	Matematika pro 4. ročník, opakování k maturitě – řešené příklady (lze použít i v nižších ročnících při procvičování)
Číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0727
Datum vzniku:	1.6.2012 – 30.6.2013

Uvedení autorů, není-li uvedeno jinak, jsou autory tohoto výukového materiálu a všech jeho částí. Tento projekt je spolufinancován ESF a státním rozpočtem ČR.

## Podobné prezentace



### PARAMETRY POLOHY

- Modus
- Medián
- Aritmetický průměr (pokud má smysl sčítání)
- Geometrický průměr (pokud má smysl násobení)
- Harmonický průměr (pro veličiny s jednotkami ve tvaru zlomku)





Název SŠ:	SOU Uherský Brod
Autor:	Mgr. Tomáš Rachůnek
Název prezentace (DUMu):	Mocinná funkce – řešené příklady
Tematická oblast:	Funkce
Ročník:	1.
Číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0369
Datum vzniku:	Prosinec 2012

Uvedení autoři, není-li uvedeno jinak, jsou autory tohoto výukového materiálu a všech jeho částí. Tento projekt je spolufinancován ESF a státním rozpočtem ČR.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Integrovaná střední škola, Hodonín, Lipová alej 21, 695 03 Hodonín

Registrační číslo	CZ.1.07/1.5.00/34.0412
Označení DUM	VY_32_INOVACE_E02.08
Ročník	2. ročník nástavbového studia podnikání
Tematická oblast a předmět	Národní hospodářství Ekonomika
Název učebního materiálu	Hrubý domácí produkt
Autor	Mgr. Lenka Horňáková
Datum vytvoření	10. 2. 2013
Anotace	Učební materiál je určen pro žáky nástavbového studia podnikání. Prezentace slouží k inovativnímu výkladu učiva o hrubém domácím produktu. Zároveň obsahuje řešené úlohy k procvícení získaných znalostí. Prezentace zahrnuje 18 úloh, při jejichž řešení byly použity animace.



## SIGNÁLY A LINEÁRNÍ SYSTÉMY

prof. Ing. Jiří Holčík, CSc.

holcik@iba.muni.cz

NÁZEV ŠKOLY: Základní škola Josefa Bublíka, Bánov  
AUTOR: Ivana Mačková  
NÁZEV: VY\_32\_INOVACE\_SADA3 ICT.7.13  
TÉMA: Excel – základní výpočty, vzorce  
ČÍSLO PROJEKTU: CZ.1.07/1.4.00/21.2609



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Střední hodnoty

Udávají střed celé skupiny údajů, kolem kterého v dané hodnoty lehnou (analogie 62384)

- Aritmetický průměr** - vznikne součtem hodnot statistického souboru dělených jejich počtem

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

## Vektorová grafika



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Odborný výcvik ve 3. tisíciletí

## ELII-3.2.2 REZISTORY, ZNAČENÍ, ZAPOJENÍ

Obor: Elektrikář slaboproud  
Ročník: 2.  
Vypracoval: Bc. Svatopluk Bradáč

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky

## ČASOVÉ ŘADY

- vznikají při sledování veličiny (Y) v čase (t)
- hodnoty:  $y_1, y_2, \dots, y_T$
- neboli:  $\{y_t; t=1, \dots, T\}$
- Y... veličina (ukazatel) libovolného typu, nejčastěji ale číselná spojitá
- věcné a místní vymezení (co, kde)**



## STATISTIKA PRO EKONOMY

(kombinovaná forma)

© Ing. Tomáš Löster, VŠEM

www.vsem.cz

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAŽEMENTU



## ZPRACOVÁNÍ A ANALÝZA BIOSIGNÁLŮ

### FREKVENČNÍ SPEKTRUM

## Úvod do praktické fyziky

NOFY055

Vojtěch Chlan  
katedra fyziky nízkých teplot  
Tel: 221 912 887  
vojtech.chlan@mff.cuni.cz

<http://nmr.mff.cuni.cz/chlan>

Získání zápočtu:  
Úspěšné absolvování dvou testů během semestru.  
(úspěch = úspěš % každého testu správně)


Úlohy v testech budou podobné (nepovinným) domácím úlohám.

Doporučená literatura:  
• J. English, „Úvod do praktické fyziky I“ (Matfypress, Praha 2006).

## Teorie chyb a vyrovnávací počet 1

Téma č. 3: Zákon hromadění skutečných chyb, směrodatných odchylek.

- Zákon hromadění skutečných chyb.  
Příklady.
- Zákon hromadění směrodatných odchylek.  
Příklady.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obchodní akademie, Střední odborná škola a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, Hradec Králové

o a | s o š | j š

Autor: Mgr. Lenka Marková  
Název materiálu: VY\_32\_INOVACE\_1\_ROVNICE\_07  
Lineární rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou  
Téma sady: Rovnice  
Obor, ročník: Ekonomické lyceum a obchodní akademie, 1., 3. a 4. ročník  
Datum vytvoření: únor 2013

Anotace: Řešení lineární rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou metodou intervalů  
Výklad nového učiva, příklady na prověření, ve výšších ročnících k opakování učiva. Prezentace je určena jako podklad pro výklad v hodině, ale i k samostatnému formou e-learningu.

Metodický obsah:


## Lineární regrese

## Poměr

Co je poměr.  
Poměr v základním tvaru.


Donovan J. Arndt, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2020, 2022, 2024, 2026, 2028, 2030, 2032, 2034, 2036, 2038, 2040, 2042, 2044, 2046, 2048, 2050, 2052, 2054, 2056, 2058, 2060, 2062, 2064, 2066, 2068, 2070, 2072, 2074, 2076, 2078, 2080, 2082, 2084, 2086, 2088, 2090, 2092, 2094, 2096, 2098, 2100, 2102, 2104, 2106, 2108, 2110, 2112, 2114, 2116, 2118, 2120, 2122, 2124, 2126, 2128, 2130, 2132, 2134, 2136, 2138, 2140, 2142, 2144, 2146, 2148, 2150, 2152, 2154, 2156, 2158, 2160, 2162, 2164, 2166, 2168, 2170, 2172, 2174, 2176, 2178, 2180, 2182, 2184, 2186, 2188, 2190, 2192, 2194, 2196, 2198, 2200, 2202, 2204, 2206, 2208, 2210, 2212, 2214, 2216, 2218, 2220, 2222, 2224, 2226, 2228, 2230, 2232, 2234, 2236, 2238, 2240, 2242, 2244, 2246, 2248, 2250, 2252, 2254, 2256, 2258, 2260, 2262, 2264, 2266, 2268, 2270, 2272, 2274, 2276, 2278, 2280, 2282, 2284, 2286, 2288, 2290, 2292, 2294, 2296, 2298, 2300, 2302, 2304, 2306, 2308, 2310, 2312, 2314, 2316, 2318, 2320, 2322, 2324, 2326, 2328, 2330, 2332, 2334, 2336, 2338, 2340, 2342, 2344, 2346, 2348, 2350, 2352, 2354, 2356, 2358, 2360, 2362, 2364, 2366, 2368, 2370, 2372, 2374, 2376, 2378, 2380, 2382, 2384, 2386, 2388, 2390, 2392, 2394, 2396, 2398, 2400, 2402, 2404, 2406, 2408, 2410, 2412, 2414, 2416, 2418, 2420, 2422, 2424, 2426, 2428, 2430, 2432, 2434, 2436, 2438, 2440, 2442, 2444, 2446, 2448, 2450, 2452, 2454, 2456, 2458, 2460, 2462, 2464, 2466, 2468, 2470, 2472, 2474, 2476, 2478, 2480, 2482, 2484, 2486, 2488, 2490, 2492, 2494, 2496, 2498, 2500, 2502, 2504, 2506, 2508, 2510, 2512, 2514, 2516, 2518, 2520, 2522, 2524, 2526, 2528, 2530, 2532, 2534, 2536, 2538, 2540, 2542, 2544, 2546, 2548, 2550, 2552, 2554, 2556, 2558, 2560, 2562, 2564, 2566, 2568, 2570, 2572, 2574, 2576, 2578, 2580, 2582, 2584, 2586, 2588, 2590, 2592, 2594, 2596, 2598, 2600, 2602, 2604, 2606, 2608, 2610, 2612, 2614, 2616, 2618, 2620, 2622, 2624, 2626, 2628, 2630, 2632, 2634, 2636, 2638, 2640, 2642, 2644, 2646, 2648, 2650, 2652, 2654, 2656, 2658, 2660, 2662, 2664, 2666, 2668, 2670, 2672, 2674, 2676, 2678, 2680, 2682, 2684, 2686, 2688, 2690, 2692, 2694, 2696, 2698, 2700, 2702, 2704, 2706, 2708, 2710, 2712, 2714, 2716, 2718, 2720, 2722, 2724, 2726, 2728, 2730, 2732, 2734, 2736, 2738, 2740, 2742, 2744, 2746, 2748, 2750, 2752, 2754, 2756, 2758, 2760, 2762, 2764, 2766, 2768, 2770, 2772, 2774, 2776, 2778, 2780, 2782, 2784, 2786, 2788, 2790, 2792, 2794, 2796, 2798, 2800, 2802, 2804, 2806, 2808, 2810, 2812, 2814, 2816, 2818, 2820, 2822, 2824, 2826, 2828, 2830, 2832, 2834, 2836, 2838, 2840, 2842, 2844, 2846, 2848, 2850, 2852, 2854, 2856, 2858, 2860, 2862, 2864, 2866, 2868, 2870, 2872, 2874, 2876, 2878, 2880, 2882, 2884, 2886, 2888, 2890, 2892, 2894, 2896, 2898, 2900, 2902, 2904, 2906, 2908, 2910, 2912, 2914, 2916, 2918, 2920, 2922, 2924, 2926, 2928, 2930, 2932, 2934, 2936, 2938, 2940, 2942, 2944, 2946, 2948, 2950, 2952, 2954, 2956, 2958, 2960, 2962, 2964, 2966, 2968, 2970, 2972, 2974, 2976, 2978, 2980, 2982, 2984, 2986, 2988, 2990, 2992, 2994, 2996, 2998, 3000, 3002, 3004, 3006, 3008, 3010, 3012, 3014, 3016, 3018, 3020, 3022, 3024, 3026, 3028, 3030, 3032, 3034, 3036, 3038, 3040, 3042, 3044, 3046, 3048, 3050, 3052, 3054, 3056, 3058, 3060, 3062, 3064, 3066, 3068, 3070, 3072, 3074, 3076, 3078, 3080, 3082, 3084, 3086, 3088, 3090, 3092, 3094, 3096, 3098, 3100, 3102, 3104, 3106, 3108, 3110, 3112, 3114, 3116, 3118, 3120, 3122, 3124, 3126, 3128, 3130, 3132, 3134, 3136, 3138, 3140, 3142, 3144, 3146, 3148, 3150, 3152, 3154, 3156, 3158, 3160, 3162, 3164, 3166, 3168, 3170, 3172, 3174, 3176, 3178, 3180, 3182, 3184, 3186, 3188, 3190, 3192, 3194, 3196, 3198, 3200, 3202, 3204, 3206, 3208, 3210, 3212, 3214, 3216, 3218, 3220, 3222, 3224, 3226, 3228, 3230, 3232, 3234, 3236, 3238, 3240, 3242, 3244, 3246, 3248, 3250, 3252, 3254, 3256, 3258, 3260, 3262, 3264, 3266, 3268, 3270, 3272, 3274, 3276, 3278, 3280, 3282, 3284, 3286, 3288, 3290, 3292, 3294, 3296, 3298, 3300, 3302, 3304, 3306, 3308, 3310, 3312, 3314, 3316, 3318, 3320, 3322, 3324, 3326, 3328, 3330, 3332, 3334, 3336, 3338, 3340, 3342, 3344, 3346, 3348, 3350, 3352, 3354, 3356, 3358, 3360, 3362, 3364, 3366, 3368, 3370, 3372, 3374, 3376, 3378, 3380, 3382, 3384, 3386, 3388, 3390, 3392, 3394, 3396, 3398, 3400, 3402, 3404, 3406, 3408, 3410, 3412, 3414, 3416, 3418, 3420, 3422, 3424, 3426, 3428, 3430, 3432, 3434, 3436, 3438, 3440, 3442, 3444, 3446, 3448, 3450, 3452, 3454, 3456, 3458, 3460, 3462, 3464, 3466, 3468, 3470, 3472, 3474, 3476, 3478, 3480, 3482, 3484, 3486, 3488, 3490, 3492, 3494, 3496, 3498, 3500, 3502, 3504, 3506, 3508, 3510, 3512, 3514, 3516, 3518, 3520, 3522, 3524, 3526, 3528, 3530, 3532, 3534, 3536, 3538, 3540, 3542, 3544, 3546, 3548, 3550, 3552, 3554, 3556, 3558, 3560, 3562, 3564, 3566, 3568, 3570, 3572, 3574, 3576, 3578, 3580, 3582, 3584, 3586, 3588, 3590, 3592, 3594, 3596, 3598, 3600, 3602, 3604, 3606, 3608, 3610, 3612, 3614, 3616, 3618, 3620, 3622, 3624, 3626, 3628, 3630, 3632, 3634, 3636, 3638, 3640, 3642, 3644, 3646, 3648, 3650, 3652, 3654, 3656, 3658, 3660, 3662, 3664, 3666, 3668, 3670, 3672, 3674, 3676, 3678, 3680, 3682, 3684, 3686, 3688, 3690, 3692, 3694, 3696, 3698, 3700, 3702, 3704, 3706, 3708, 3710, 3712, 3714, 3716, 3718, 3720, 3722, 3724, 3726, 3728, 3730, 3732, 3734, 3736, 3738, 3740, 3742, 3744, 3746, 3748, 3750, 3752, 3754, 3756, 3758, 3760, 3762, 3764, 3766, 3768, 3770, 3772, 3774, 3776, 3778, 3780, 3782, 3784, 3786, 3788, 3790, 3792, 3794, 3796, 3798, 3800, 3802, 3804, 3806, 3808, 3810, 3812, 3814, 3816, 3818, 3820, 3822, 3824, 3826, 3828, 3830, 3832, 3834, 3836, 3838, 3840, 3842, 3844, 3846, 3848, 3850, 3852, 3854, 3856, 3858, 3860, 3862, 3864, 3866, 3868, 3870, 3872, 3874, 3876, 3878, 3880, 3882, 3884, 3886, 3888, 3890, 3892, 3894, 3896, 3898, 3900, 3902, 3904, 3906, 3908, 3910, 3912, 3914, 3916, 3918, 3920, 3922, 3924, 3926, 3928, 3930, 3932, 3934, 3936, 3938, 3940, 3942, 3944, 3946, 3948, 3950, 3952, 3954, 3956, 3958, 3960, 3962, 3964, 3966, 3968, 3970, 3972, 3974, 3976, 3978, 3980, 3982, 3984, 3986, 3988, 3990, 3992, 3994, 3996, 3998, 4000, 4002, 4004, 4006, 4008, 4010, 4012, 4014, 4016, 4018, 4020, 4022, 4024, 4026, 4028, 4030, 4032, 4034, 4036, 4038, 4040, 4042, 4044, 4046, 4048, 4050, 4052, 4054, 4056, 4058, 4060, 4062, 4064, 4066, 4068, 4070, 4072, 4074, 4076, 4078, 4080, 4082, 4084, 4086, 4088, 4090, 4092, 4094, 4096, 4098, 4100, 4102, 4104, 4106, 4108, 4110, 4112, 4114, 4116, 4118, 4120, 4122, 4124, 4126, 4128, 4130, 4132, 4134, 4136, 4138, 4140, 4142, 4144, 4146, 4148, 4150, 4152, 4154, 4156, 4158, 4160, 4162, 4164, 4166, 4168, 4170, 4172, 4174, 4176, 4178, 4180, 4182, 4184, 4186, 4188, 4190, 4192, 4194, 4196, 4198, 4200, 4202, 4204, 4206, 4208, 4210, 4212, 4214, 4216, 4218, 4220, 4222, 4224, 4226, 4228, 4230, 4232, 4234, 4236, 4238, 4240, 4242, 4244, 4246, 4248, 4250, 4252, 4254, 4256, 4258, 4260, 4262, 4264, 4266, 4268, 4270, 4272, 4274, 4276, 4278, 4280, 4282, 4284, 4286, 4288, 4290, 4292, 4294, 4296, 4298, 4300, 4302, 4304, 4306, 4308, 4310, 4312, 4314, 4316, 4318, 4320, 4322, 4324, 4326, 4328, 4330, 4332, 4334, 4336, 4338, 4340, 4342, 4344, 4346, 4348, 4350, 4352, 4354, 4356, 4358, 4360, 4362, 4364, 4366, 4368, 4370, 4372, 4374, 4376, 4378, 4380, 4382, 4384, 4386, 4388, 4390, 4392, 4394, 4396, 4398, 4400, 4402, 4404, 4406, 4408, 4410, 4412, 4414, 4416, 4418, 4420, 4422, 4424, 4426, 4428, 4430, 4432, 4434, 4436, 4438, 4440, 4442, 4444, 4446, 4448, 4450, 4452, 4454, 4456, 4458, 4460, 4462, 4464, 4466, 4468, 4470, 4472, 4474, 4476, 4478, 4480, 4482, 4484, 4486, 4488, 4490, 4492, 4494, 4496, 4498, 4500, 4502, 4504, 4506, 4508, 4510, 4512, 4514, 4516, 4518, 4520, 4522, 4524, 4526, 4528, 4530, 4532, 4534, 4536, 4538, 4540, 4542, 4544, 4546, 4548, 4550, 4552, 4554, 4556, 4558, 4560, 4562, 4564, 4566, 4568, 4570, 4572, 4574, 4576, 4578, 4580, 4582, 4584, 4586, 4588, 4590, 4592, 4594, 4596, 4598, 4600, 4602, 4604, 4606, 4608, 4610, 4612, 4614, 4616, 4618, 4620, 4622, 4624, 4626, 4628, 4630, 4632, 4634, 4636, 4638, 4640, 4642, 4644, 4646, 4648, 4650, 4652, 4654, 4656, 4658, 4660, 4662, 4664, 4666, 4668, 4670, 4672, 4674, 4676, 4678, 4680, 4682, 4684, 4686, 4688, 4690, 4692, 4694, 4696, 4698, 4700, 4702, 4704, 4706, 4708, 4710, 4712, 4714, 4716, 4718, 4720, 4722, 4724, 4726, 4728, 4730, 4732, 4734, 4736, 4738, 4740, 4742, 4744, 4746, 4748, 4750, 4752, 4754, 4756, 4758, 4760, 4762, 4764, 4766, 4768, 4770, 4772, 4774, 4776, 4778, 4780, 4782, 4784, 4786, 4788, 4790, 4792, 4794, 4796, 4798, 4800, 4802, 4804, 4806, 4808, 4810, 4812, 4814, 4816, 4818, 4820, 4822, 4824, 4826, 4828, 4830, 4832, 4834, 4836, 4838, 4840, 4842, 4844, 4846, 4848, 4850, 4852, 4854, 4856, 4858, 4860, 4862, 4864, 4866, 4868, 4870, 4872, 4874, 4876, 4878, 4880, 4882, 4884, 4886, 4888, 4890, 4892, 4894, 4896, 4898, 4900, 4902, 4904, 4906, 4908, 4910, 4912, 4914, 4916, 4918, 4920, 4922, 4924, 4926, 4928, 4930, 4932, 4934, 4936, 4938, 4940, 4942, 4944, 4946, 4948, 4950, 4952, 4954, 4956, 4958, 4960, 4962, 4964, 4966, 4968, 4970, 4972, 4974, 4976, 4978, 4980, 4982, 4984, 4986, 4988, 4990, 4992, 4994, 4996, 4998, 5000, 5002, 5004, 5006, 5008, 5010, 5012, 5014, 5016, 5018, 5020, 5022, 5024, 5026, 5028, 5030, 5032, 5034, 5036, 5038, 5040, 5042, 5044, 5046, 5048, 5050, 5052, 5054, 5056, 5058, 5060, 5062, 5064, 5066, 5068, 5070, 5072, 5074, 5076, 5078, 5080, 5082, 5084, 5086, 5088, 5090, 5092, 5094, 5096, 5098, 5100, 5102, 5104, 5106, 5108, 5110, 5112, 5114, 5116, 5118, 5120, 5122, 51

## Běžná pravděpodobnostní rozdělení



Obchodní akademie, Střední odborná škola  
a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky,  
Hradec Králové

Autor: Mgr. Lenka Marková  
Název materiálu: VY\_32\_INOVACE\_1\_ROVNICE\_13  
Kvadratické rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou  
Téma sady: Rovnice  
Obor, ročník: Ekonomické lyceum a obchodní akademie, 1., 3. a 4. ročník  
Datum vytvoření: květen 2013  
Anotace: Řešení kvadratické rovnice a nerovnice s absolutní hodnotou metodou intervalů  
Výklad nového učiva, příklady na procvičení, ve vyšších ročnících k opakování učiva. Prezentace je určena jako podklad pro výklad v hodině, ale i k samostatné formou e-learningu.



Modely obnovy stárnoucího zařízení

**Charakteristika zařízení**

- $K$  – cena nového zařízení,
- $c_i$  – průměrné náklady na provoz a údržbu v  $i$  – tém roce,
- $z_i$  – zůstatková cena na konci  $i$  – tého roku.

**Optimalizace**

- Předpoklad: v budoucnu bude k dispozici stejné zařízení za stejnou cenu.
- Kdy je nákladově nejvýhodnější provést výměnu starého zařízení za nové?

$$\bar{R}_i = \sum_{j=1}^i c_j + K - z_i$$

Celkové průměrné náklady za  $i$  let, pokud se zařízení rozhodneme vyměnit za nové na konci  $i$  – tého roku.

$$\bar{r}_i = \frac{\bar{R}_i}{i}$$

Průměrné roční náklady, pokud se zařízení rozhodneme vyměnit za nové na konci  $i$  – tého roku.

$$\bar{r}_k = \min_i \bar{r}_i$$

Výměnu je vhodné provést, když průměrné roční náklady jsou minimální, tedy po  $k$  letech.

© 2021 SlidePlayer.cz Inc.  
All rights reserved.

[Kontaktní formulář](#)

[O projektu](#)

[Ochrana osobních údajů](#)

[SlidePlayer](#)

[Kontaktní formulář](#)

[Podmínky použití](#)