

Vysoká škola ekonomická v Praze  
Fakulta informatiky a statistiky



## Název práce

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: [Název studijního programu]

Specializace: Název specializace, pokud je do nich studijní program členěn

Studijní obor: Název studijního oboru, pokud je do nich studijní program členěn

Autor: [jméno a příjmení autora vč. již dosažených titulů]

Vedoucí práce: jméno a příjmení vedoucího vč. titulů

Konzultant práce: jméno a příjmení vedoucího vč. titulů

Praha, měsíc RRRR

## **Poděkování**

Poděkování.

## **Abstrakt**

Abstrakt.

## **Klíčová slova**

klíčové slovo, další pojem, jiný důležitý termín, a ještě jeden

## **Abstract**

Abstract.

## **Keywords**

keyword, important term, another topic, and another one

# Obsah

Úvod	8
<b>1 Nápověda k sazbě</b>	<b>9</b>
1.1 Úprava práce . . . . .	9
1.2 Jednoduché příklady . . . . .	9
<b>2 Tabulky, obrázky, programy, vzorce</b>	<b>10</b>
2.1 Tabulky . . . . .	10
2.2 Obrázky . . . . .	11
2.3 Zdrojové kódy . . . . .	12
2.4 Sazba matematiky . . . . .	12
<b>3 Práce s literaturu</b>	<b>14</b>
3.1 Použití bibliografické databáze . . . . .	14
3.2 Použití prostředí thebibliography . . . . .	14
3.3 Jak citovat v textu . . . . .	15
<b>4 Formát PDF/A</b>	<b>16</b>
<b>Závěr</b>	<b>17</b>
<b>Bibliografie</b>	<b>18</b>
<b>A Formulář v plném znění</b>	<b>20</b>
<b>B Zdrojové kódy výpočetních procedur</b>	<b>21</b>

# Seznam obrázků

2.1	Náhodný výběr z rozdělení $\mathcal{N}_2(\mathbf{0}, I)$ . . . . .	11
-----	--	----

Poznámka: Seznam obrázků je vhodný použít, pokud počet obrázků v textu práce je větší než 20. Seznam grafů je vhodný použít pouze v případě, že autor práce rozlišuje mezi obrázkem a grafem. Seznam grafů je utvářen, pokud je počet grafů větší než 20. V této šabloně závěrečné práce se grafy a obrázky nerozlišují.

# Seznam tabulek

2.1	Maximálně věrohodné odhady v modelu M. . . . .	10
-----	--	----

Poznámka: Seznam tabulek je vhodný použít, pokud počet tabulek v textu práce je větší než 20.

# Seznam použitých zkratk

**BCC** Blind Carbon Copy

**CC** Carbon Copy

**CERT** Computer Emergency Response  
Team

**CSS** Cascading Styleheets

**DOI** Digital Object Identifier

**HTML** Hypertext Markup Language

**REST** Representational State Transfer

**SOAP** Simple Object Access Protocol

**URI** Uniform Resource Identifier

**URL** Uniform Resource Locator

**XML** eXtended Markup Language

Poznámka: Seznam zkratk je vhodný použít, pokud počet zkratk v textu práce je větší než 20 a nejedná se o zkratky běžné.

# Úvod

Úvod je povinnou částí bakalářské/diplomové práce. Úvod je uvedením do tématu. Zvolené téma rozvádí, stručně ho zasazuje do souvislostí (může zde být i popis motivace k sepsání práce) a odpovídá na otázku, proč bylo téma zvoleno. Zasazuje téma do souvislostí a zdůvodňuje jeho nutnost a aktuálnost řešení. Obsahuje explicitně uvedený cíl práce. Text cíle práce je shodný s textem, který je uveden v zadání bakalářské práce, tj. s textem, který je uveden v systému InSIS a který je také uveden v části Abstrakt.

Součástí úvodu je také stručné představení postupu zpracování práce (detailně je metodě zpracování věnována samostatná část vlastního textu práce). Úvod může zahrnovat i popis motivace k sepsání práce.

Úvod k diplomové práci musí být propracovanější – podrobněji to je uvedeno v Náležitostech diplomové práce v rámci Intranetu pro studenty FIS.

Následuje několik ukázkových kapitol, které doporučují, jak by se měla bakalářská/diplomová práce sázet. Primárně popisují použití  $\text{\TeX}$ ové šablony, ale obecné rady poslouží dobře i uživatelům jiných systémů.



# 1. Návod k sazbě

## 1.1 Úprava práce

Vlastní text práce je uspořádaný hierarchicky do kapitol a podkapitol, každá kapitola začíná na nové straně. Text je zarovnán do bloku. Nový odstavec se obvykle odděluje malou vertikální mezerou a odsazením prvního řádku. Grafická úprava má být v celém textu jednotná.

Zkratky použité v textu musí být vysvětleny vždy u prvního výskytu zkratky (v závorce nebo v poznámce pod čarou, jde-li o složitější vysvětlení pojmu či zkratky). Pokud je zkratek více, připojuje se seznam použitých zkratek, včetně jejich vysvětlení a/nebo odkazů na definici.

Delší převzatý text jiného autora je nutné vymežit uvozovkami nebo jinak vyznačit a řádně citovat.

## 1.2 Jednoduché příklady

Mezi číslo a jednotku patří úzká mezerka: šířka stránky A4 činí 210 mm, což si pamatuje pouze 5 % autorů. Pokud ale údaj slouží jako přívlastek, mezeru vynecháváme: 25mm okraj, 95% interval spolehlivosti.

Rozlišujeme různé druhy pomlček: červeno-černý (krátká pomlčka), strana 16–22 (střední), 45 – 44 (matematické minus), a toto je — jak se asi dalo čekat — vložená věta ohraničená dlouhými pomlčkami.

V českém textu se používají „české“ uvozovky, nikoliv “anglické”.

Na některých místech je potřeba zabránit lámání řádku (v  $\text{\TeX}$ u značíme vlnovkou): u~předložek (neslabičných, nebo obecně jednopísmenných), vrchol~*v*, před *k*~kroky, a~proto, ... obecně kdekoliv, kde by při rozlomení čtenář „škobrtl”.

## 2. Tabulky, obrázky, programy, vzorce

Používání tabulek a grafů/obrázků v odborném textu má některá společná pravidla a některá specifická. Tabulky a grafy/obrázky neuvádíme přímo do textu, ale umístíme je buď na samostatné stránky nebo na vyhrazené místo v horní nebo dolní části běžných stránek. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X se o umístění plovoucích grafů a tabulek postará automaticky.

Grafy/obrázky a tabulky se číslují a jsou vybaveny legendou. Legenda má popisovat obsah grafu či tabulky tak podrobně, aby jim čtenář rozuměl bez důkladného studování textu práce.

Na tabulku a graf/obrázek musí být v textu číselný odkaz (lze důrazně doporučit dynamický mechanismus křížových referencí, jený je součástí L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu). Na příslušném místě textu pak shrneme ty nejdůležitější závěry, které lze z tabulky či grafu učinit. Text by měl být čitelný a srozumitelný i bez prohlížení tabulek a grafů a tabulky a grafy by měly být srozumitelné i bez podrobné četby textu.

Na tabulky a grafy odkazujeme pokud možno nepřímou v průběhu běžného toku textu; místo „*Tabulka 2.1 ukazuje, že muži jsou v průměru o 9,9 kg těžší než ženy*“ raději napíšeme „*Muži jsou o 9,9 kg těžší než ženy (viz tab. 2.1)*“.

### 2.1 Tabulky

Tabulka 2.1: Maximálně věrohodné odhady v modelu M.

Efekt	Směrod.		
	Odhad	chyba <sup>a</sup>	P-hodnota
Abs. člen	−10,01	1,01	—
Pohlaví (muž)	9,89	5,98	0,098
Výška (cm)	0,78	0,12	< 0,001

Pozn.<sup>a</sup> Směrodatná chyba odhadu metodou Monte Carlo.

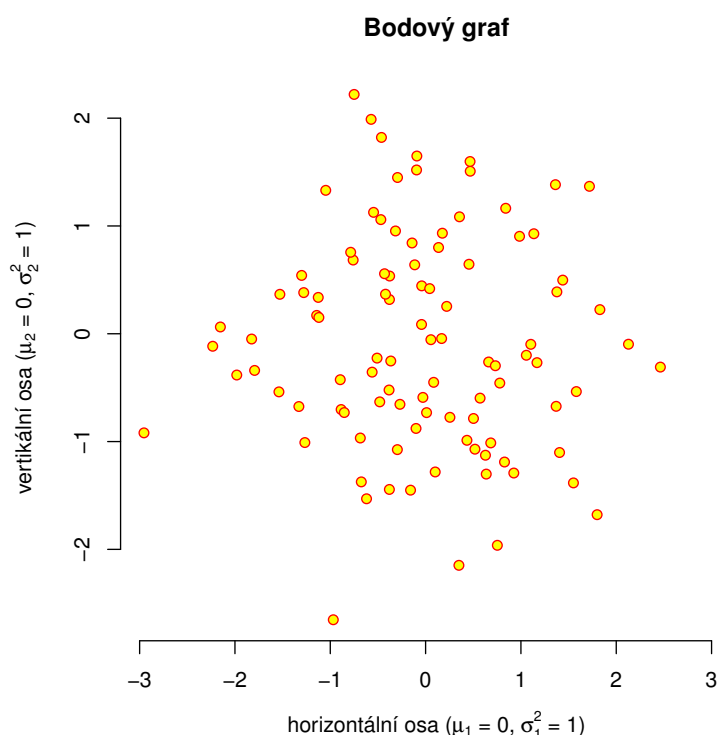
U **tabulek** se doporučuje dodržovat následující pravidla:

- Vyhýbat se svislým linkám. Silnějšími vodorovnými linkami oddělit tabulku od okolního textu včetně legendy, slabšími vodorovnými linkami oddělovat záhlaví sloupců od těla tabulky a jednotlivé části tabulky mezi sebou. V L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu tuto podobu tabulek implementuje balík `booktabs`. Chceme-li výrazněji oddělit některé sloupce od jiných, vložíme mezi ně větší mezeru.
- Neměnit typ, formát a význam obsahu políček v tomtéž sloupci (není dobré do téhož sloupce zapisovat tu průměr, onde procenta).
- Neopakovat tentýž obsah políček mnohokrát za sebou. Máme-li sloupec *Rozptyl*, který v prvních deseti řádcích obsahuje hodnotu 0,5 a v druhých deseti řádcích hodnotu 1,5,

pak tento sloupec raději zrušíme a vyřešíme to jinak. Například můžeme tabulku rozdělit na dvě nebo do ní vložit popisné řádky, které informují o nějaké proměnné hodnotě opakující se v následujícím oddíle tabulky (např. „*Rozptyl* = 0,5 “ a níže „*Rozptyl* = 1,5 “).

- Čísla v tabulce zarovnávat na desetinnou čárku.
- V tabulce je někdy potřebné používat zkratky, které se jinde nevyskytují. Tyto zkratky můžeme vysvětlit v legendě nebo v poznámkách pod tabulkou. Poznámky pod tabulkou můžeme využít i k podrobnějšímu vysvětlení významu některých sloupců nebo hodnot.

## 2.2 Obrázky



Obrázek 2.1: Náhodný výběr z rozdělení  $\mathcal{N}_2(\mathbf{0}, I)$ .

Několik rad týkajících se obrázků a grafů.

- Graf by měl být vytvořen ve velikosti, v níž bude použit v práci. Zmenšení příliš velkého grafu vede ke špatné čitelnosti popisků.
- Osy grafu musí být řádně popsány ve stejném jazyce, v jakém je psána práce (absenci diakritiky lze tolerovat). Kreslíme-li graf hmotnosti proti výšce, nenecháme na nich popisky *ht* a *wt*, ale osy popíšeme *Výška [cm]* a *Hmotnost [kg]*. Kreslíme-li graf funkce  $h(x)$ , popíšeme osy  $x$  a  $h(x)$ . Každá osa musí mít jasně určenou škálu.
- Chceme-li na dvourozměrném grafu vyznačit velké množství bodů, dáme pozor, aby se neslily do jednolitě černé tmy. Je-li bodů mnoho, zmenšíme velikost symbolu, kterým je vykresluje, anebo vybereme jen malou část bodů, kterou do grafu zaneseme.

Grafy, které obsahují tisíce bodů, dělají problémy hlavně v elektronických dokumentech, protože výrazně zvětšují velikost souborů.

- Budeme-li práci tisknout černobíle, vyhneme se používání barev. Čáry rozlišujeme typem (plná, tečkovaná, čerchovaná, ...), plochy dostatečně rozdílnými intenzitami šedé nebo šrafováním. Význam jednotlivých typů čar a ploch vysvětlíme buď v textové legendě ke grafu anebo v grafické legendě, která je přímo součástí obrázku.
- Vyhýbejte se bitmapovým obrázkům o nízkém rozlišení a zejména JPEGům (zuby a kompresní artefakty nevypadají na papíře pěkně). Lepší je vytvářet obrázky vektorově a vložit do textu jako PDF.

## 2.3 Zdrojové kódy

Algoritmy, výpisy programů a popis interakce s programy je vhodné odlišit od ostatního textu. Jednou z možností je použití L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xového balíčku `listings`, pomocí něhož je v souboru `makra.tex` nadefinováno jednoduché prostředí `code`. Pomocí něho lze vytvořit např. následující ukázky.

```
> mean(x)
[1] 158.90
> objekt$prumer
[1] 158.90
```

Balíček `listings` a jeho prostředí `lstlisting` však nabízí téměř nepřeberné množství konfiguračních parametrů, např. pro zvýrazňování syntaxe programovacích jazyků (několika desítek), číslování řádku atd. Příklady:

- [https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Source\\_Code\\_Listings](https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Source_Code_Listings)
- [https://www.overleaf.com/learn/latex/Code\\_listing#Using\\_listings\\_to\\_highlight\\_code](https://www.overleaf.com/learn/latex/Code_listing#Using_listings_to_highlight_code)

## 2.4 Sazba matematiky

Proměnné sázíme kurzívou (to T<sub>E</sub>X v matematickém módu dělá sám, ale nezapomínejte na to v okolním textu a také si matematický mód zapněte). Názvy funkcí sázíme vzpřímeně. Tedy například:  $\text{var}(X) = E X^2 - (E X)^2$ .

Zlomky uvnitř odstavce (třeba  $\frac{5}{7}$  nebo  $\frac{x+y}{2}$ ) mohou být příliš stísněné, takže je lepší sázet jednoduché zlomky s lomítkem:  $5/7$ ,  $(x+y)/2$ .

Pro méně obeznámené se zvyklostmi v matematické sazbě lze doporučit stručný text od Richarda Starého – <http://richardstary.wz.cz/clanky/matsaz/matsaz.pdf> –, který je obecně platný bez ohledu na to, zda použijete L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X nebo Word.

Možnosti L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu pro sazbu matematiky jsou sice bohaté, ale je možné, že v některých specifických situacích nebudou postačovat. Proto lze doporučit k použití balíčky American Mathematical Society (AMS). V souboru `makra.tex` jsou standardně zaváděny balíčky `amsmath`, `amsfonts` a `amsthm`. Pro proniknutí do jejich možností poslouží:

- Math Extension with AMSL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X – <http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/0321173856/samplechapter/kopkach15.pdf>
- [https://www.overleaf.com/learn/latex/Aligning\\_equations\\_with\\_amsmath](https://www.overleaf.com/learn/latex/Aligning_equations_with_amsmath)
- Math Mode – <http://tex.loria.fr/general/Voss-Mathmode.pdf>
- More Math into LaTeX – [http://tug.ctan.org/info/Math\\_into\\_LaTeX-4/Short\\_Course.pdf](http://tug.ctan.org/info/Math_into_LaTeX-4/Short_Course.pdf)

Ukázka číselovaného vzorce:

$$\mathbf{b} = (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{y} \quad (2.1)$$

Ukázka nečíselovaných vzorců s funkcemi a indexy:

$$d_{ij} = \max_{k=1,2,\dots,n} \{d_{ik} + d_{kj}\},$$
$$x_{1,2} = b \pm \sqrt{\ln y}.$$

Ukázku vzorce jako součást jednoho odstavce uvedme na příkladu kapacit dodavatelů v matematickém modelu dopravního problému, které zohledníme pomocí omezení:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad (2.2)$$

kde výraz  $a_i$  představuje kapacitu  $i$ -tého dodavatele.

Při odvozování vzorce postupnou úpravou se obvykle jednotlivé kroky uvádějí na samostatných řádcích (prostředí `align*` z balíčky `amsmath`):

$$\begin{aligned} f(x) &= (x+a)(x+b) = \\ &= x^2 + bx + ax + ab = \\ &= x^2 + (a+b)x + ab \end{aligned}$$

Ukázka sloupcové úpravy (`eqnarray*`):

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n x_{ij} &= 1, & j &= 1, 2, \dots, n, \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} &= 1, & i &= 1, 2, \dots, n, \\ u_i + 1 - M(1 - x_{ij}) &\leq u_j, & i &= 2, 3, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, n, \\ u_i &\geq 0, & i &= 1, 2, \dots, n, \\ x_{ij} &\in \{0, 1\} & i &= 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, n, \end{aligned}$$

## 3. Práce s literaturu

Šablona předpokládá použití bibliografické databáze z důvodu větší flexibility. Použití bibliografické databáze není nutnou podmínkou, lze si vystačit i se standardním prostředím `thebibliography`. V takovém případě je však zapotřebí provést zásahy do některých souborů, jak je uvedeno dále.

### 3.1 Použití bibliografické databáze

#### 1. Změna názvu databáze

V šabloně se předpokládá databáze uložená v souboru `literatura.bib`. Pokud se databáze jmenuje jinak, pak je nutné v souboru `makra.tex` změnit hodnotu parametru příkazu `\bibliography`.

#### 2. Změna citačního stylu

Standardně se citace v textu uvádějí v číselné variantě. Na použití kombinace příjmení a roku lze snadno přepnout změnou v souboru `makra.tex`, kde se prohodí komentářový znak v parametrech pro balíček `biblatex`.

### 3.2 Použití prostředí `thebibliography`

#### 1. V souboru `makra.tex` vymazat na počátku tyto řádky:

```
%% Nastavení pro použití samostatné bibliografické databáze.
%% Settings for using a separate bibliographic database.
\usepackage[
    backend=biber
% ,style=iso-authoryear
,style=iso-numeric
,sortlocale=cs_CZ
,alldates=iso
,bibencoding=UTF8
,maxnames=2
,maxbibnames=99
%,block=ragged
]{biblatex}
\let\cite\parencite
\renewcommand*{\multinamedelim}{, \addspace}
\renewcommand*{\finalnamedelim}{\addspace a \addspace}

\bibliography{literatura}
```

2. V souboru `literatura.tex` odstranit řádek s příkazem `\printbibliography` a odstranit příznak komentáře v další části obsahující prostředí `thebibliography`.

### 3.3 Jak citovat v textu

`\cite{Cermak2018}`  $\longrightarrow$  [1]  
`\cite{Hladik2018,Jasek2018}`  $\longrightarrow$  [2, 3]  
`\cite[kap. 3]{Pecakova2018}`  $\longrightarrow$  [4, kap. 3]

## 4. Formát PDF/A

Elektronická podoba závěrečných prací musí být odevzdávána ve formátu PDF/A úrovně 1a nebo 2u. To jsou profily formátu PDF určující, jaké vlastnosti PDF je povoleno používat, aby byly dokumenty vhodné k dlouhodobé archivaci a dalšímu automatickému zpracování. Dále se budeme zabývat úrovní 2u, kterou sázíme  $\text{\TeX}$ em.

Mezi nejdůležitější požadavky PDF/A-2u patří:

- Všechny fonty musí být zabudovány uvnitř dokumentu. Nejsou přípustné odkazy na externí fonty (ani na „systémové“, jako je Helvetica nebo Times).
- Fonty musí obsahovat tabulku ToUnicode, která definuje převod z kódování znaků použitého uvnitř fontu to Unicode. Díky tomu je možné z dokumentu spolehlivě extrahovat text.
- Dokument musí obsahovat metadata ve formátu XMP a je-li barevný, pak také formální specifikaci barevného prostoru.

Tato šablona používá balíček `pdfx`, který umí  $\text{\LaTeX}$  nastavit tak, aby požadavky PDF/A splňoval. Metadata v XMP se generují automaticky podle informací v souboru `prace.xmpdata` (na vygenerovaný soubor se můžete podívat v `pdfa.xmpi`).

Správnost PDF/A lze zkontrolovat pomocí on-line validátoru: <https://www.pdf-online.com/osa/validate.aspx/>.

Pokud soubor nebude validní, mezi obvyklé příčiny patří používání méně obvyklých fontů (které se vkládají pouze v bitmapové podobě a/nebo bez unicodových tabulek) a vkládání obrázků v PDF, které samy o sobě standard PDF/A nesplňují.

Je pravděpodobné, že se to týká obrázků vytvářených mnoha různými programy. V takovém případě se můžete pokusit obrázek do zkonvertovat do PDF/A pomocí GhostScriptu, například takto:

```
gs -q -dNOPAUSE -dBATCH
-sDEVICE=pdfwrite -dPDFSETTINGS=/prepress
-sOutputFile=vystup.pdf vstup.pdf
```



# Závěr

Závěr je povinnou částí bakalářské/diplomové práce. Obsahuje shrnutí práce a vyjadřuje se k míře splnění cíle, který byl v práci stanoven, případně shrnuje odpovědi na otázky, které byly položeny v úvodu práce.

Závěr k diplomové práci musí být propracovanější – podrobněji to je uvedeno v Náležitostech diplomové práce v rámci Intranetu pro studenty FIS.

Závěr je vnímán jako kapitola (chapter), která začíná na samostatné stránce a která má název Závěr. Název Závěr se nečísluje. Samotný text závěru je členěn do odstavců.

# Bibliografie

1. ČERMÁK, Radim a SMUTNÝ, Zdeněk. A Framework for Cultural Localization of Websites and for Improving Their Commercial Utilization. In: *Global Observations of the Influence of Culture on Consumer Buying Behavior*. Hershey: IGI Global, 2018, s. 206–232. ISBN 978-1-5225-2727-5. Dostupné z DOI: 10.4018/978-1-5225-2727-5.ch013.
2. HLADÍK, Milan a ČERNÝ, Michal. The Shape of the Optimal Value of a Fuzzy Linear Programming Problem. In: *Fuzzy Logic in Intelligent System Design*. Cham: Springer, 2018, s. 281–286. Advances in Intelligent Systems and Computing 648. ISBN 978-3-319-67136-9. Dostupné z DOI: 10.1007/978-3-319-67137-6\_31.
3. JAŠEK, Pavel, VRANÁ, Lenka, ŠPERKOVÁ, Lucie, SMUTNÝ, Zdeněk a KOBULSKÝ, Marek. Modeling and Application of Customer Lifetime Value in Online Retail. *Informatics*. 2018, roč. 5, č. 1. Dostupné také z: <http://www.mdpi.com/2227-9709/5/1/2/pdf>.
4. PECÁKOVÁ, Iva. *Statistika v terénních průzkumech*. Praha: Professional Publishing, 2018. ISBN 978-80-88260-10-3.

## **Přílohy**

## **A. Formulář v plném znění**

## **B. Zdrojové kódy výpočetních procedur**