

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE  
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

ŠTATISTICKÁ ANALÝZA MULTIVARIAČNÝCH  
ÚDAJOV: PRIESKUM SPOKOJNOSTI ŠTUDENTOV  
SLOVENSKÝCH VYSOKÝCH ŠKÔL  
BAKALÁRSKA PRÁCA

2023  
ROMAN HUDEC



UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE  
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

ŠTATISTICKÁ ANALÝZA MULTIVARIAČNÝCH  
ÚDAJOV: PRIESKUM SPOKOJNOSTI ŠTUDENTOV  
SLOVENSKÝCH VYSOKÝCH ŠKÔL  
BAKALÁRSKA PRÁCA

Študijný program:     Dátová veda  
Študijný odbor:       Informatika a Matematika  
Školiace pracovisko:   Katedra informatiky  
Školiteľ:             prof. Mgr. Martin Kanovský, PhD.

Bratislava, 2023  
Roman Hudec





Univerzita Komenského v Bratislave  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

---

## ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

**Meno a priezvisko študenta:** Roman Hudec  
**Študijný program:** dátová veda (Medziodborové štúdium, bakalársky I. st., denná forma)  
**Študijné odbory:** informatika  
matematika  
**Typ záverečnej práce:** bakalárska  
**Jazyk záverečnej práce:** slovenský  
**Sekundárny jazyk:** anglický

**Názov:** Štatistická analýza multivariačných údajov: Prieskum spokojnosti študentov slovenských vysokých škôl  
*Statistical Analysis of Multivariate Data: Survey of Slovak University Students' Satisfaction*

**Anotácia:** Cieľom práce je detailná štatistická analýza prieskumu spokojnosti študentov slovenských vysokých škôl (N=17 720) prostredníctvom pokročilých multivariačných a viacúrovňových analýz. Budú použité štatistické nástroje na zistenie reliability s prihliadnutím na ordinálne údaje (polychorické matice, item-response theory modely, Mokkenovo škálovanie), ako aj viacúrovňové (multilevel, mixed-effects) robustné modely, umožňujúce porovnať spokojnosť podľa fakúlt a študijných odborov.

**Vedúci:** prof. Mgr. Martin Kanovský, PhD.  
**Katedra:** FMFI.KI - Katedra informatiky  
**Vedúci katedry:** prof. RNDr. Martin Škoviera, PhD.  
**Dátum zadania:** 02.11.2022

**Dátum schválenia:** 02.11.2022  
doc. Mgr. Tomáš Vinař, PhD.  
garant študijného programu

---

študent

---

vedúci práce

**Pod'akovanie:**

# Abstrakt

Klíčové slova:

# Abstract

Keywords:





# Obsah

<b>Úvod</b>	<b>3</b>
<b>1 Jadro a členenie práce</b>	<b>5</b>
1.1 Jadro práce podľa smernice . . . . .	5
1.1.1 Súčasný stav . . . . .	6
1.1.2 Cieľ práce . . . . .	6
1.1.3 Metodika práce a metódy skúmania . . . . .	6
1.1.4 Výsledky práce a diskusia . . . . .	6
<b>Záver</b>	<b>7</b>
<b>Príloha A</b>	<b>11</b>
<b>Príloha B</b>	<b>13</b>



# Poznámky

- hodnota netýka sa ma to v dátach
- asi chybné dáta
- lýši sa počet dát (záznamov)



# Úvod

Cieľom tejto práce je poskytnúť študentom posledného ročníka bakalárskeho štúdia informatiky kostru práce v systéme LaTeX a ukážku užitočných príkazov, ktoré pri písaní práce môžu potrebovať. Začneme stručnou charakteristikou úvodu práce podľa smernice o záverečných prácach [6], ktorú uvádzame ako doslovný citát.

Úvod je prvou komplexnou informáciou o práci, jej celi, obsahu a štruktúre. Úvod sa vzťahuje na spracovanú tému konkrétne, obsahuje stručný a výstižný opis problematiky, charakterizuje stav poznania alebo praxe v oblasti, ktorá je predmetom školského diela a oboznamuje s významom, cieľmi a zámermi školského diela. Autor v úvode zdôrazňuje, prečo je práca dôležitá a prečo sa rozhodol spracovať danú tému. Úvod ako názov kapitoly sa nečísluje a jeho rozsah je spravidla 1 až 2 strany.

V nasledujúcej kapitole nájdete ukážku členenia kapitoly na menšie časti a v kapitole ?? nájdete príkazy na prácu s tabuľkami, obrázkami a matematickými výrazmi. V kapitole ?? uvádzame klasický text Lorem Ipsum a na koniec sa budeme venovať záležitostiam záveru bakalárskej práce.



# Kapitola 1

## Jadro a členenie práce

V tejto kapitole si povieme niečo o jadre práce a o jej členení. V zdrojovom kóde v súbore `kapitola.tex` nájdete ukážku použitých príkazov LaTeXu potrebných na písanie nadpisov a podnadpisov a číslovaných a nečíslovaných zoznamov.

Text podkapitoly 1.1 je prebratý zo smernice o záverečných prácach [6, článok 5] a popisuje typické členenie jadra práce (text medzi kapitolami Úvod a Záver). Hoci v niektorých študijných odboroch je vyžadované členenie práce na kapitoly uvedené v smernici, v informatike nie je nutné toto členenie dodržiavať a môžete text rozdeliť do kapitol podľa potrieb konkrétnej témy. Aj tak je však potrebné uviesť súčasný stav problematiky a z práce musí byť tiež jasný váš celkový prínos ako aj detaily vašej práce. Tu uvedené podkapitoly sú len na ukážku použitia príslušných príkazov v LaTeXu, vo vašej práci by ste mali spravidla nemali mať podkapitoly s textom iba na pár riadkov.

### 1.1 Jadro práce podľa smernice

Jadro je hlavná časť školského diela a člení sa na kapitoly, podkapitoly, odseky a pod., ktoré sa vzostupne čísloujú. Členenie jadra školského diela je určené typom školského diela. Vo vedeckých a odborných prácach má jadro spravidla tieto hlavné časti:

- súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí,
- cieľ práce,
- metodika práce a metódy skúmania,
- výsledky práce,
- diskusia.



### 1.1.1 Súčasný stav

V časti súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí autor uvádza dostupné informácie a poznatky týkajúce sa danej témy. Zdrojom pre spracovanie sú aktuálne publikované práce domácich a zahraničných autorov. Podiel tejto časti práce má tvoriť približne 30 % práce.

### 1.1.2 Cieľ práce

Časť cieľ práce školského diela jasne, výstižne a presne charakterizuje predmet riešenia. Súčasťou sú aj rozpracované čiastkové ciele, ktoré podmieňujú dosiahnutie cieľa hlavného.

### 1.1.3 Metodika práce a metódy skúmania

Časť metodika práce a metódy skúmania spravidla obsahuje:

1. charakteristiku objektu skúmania,
2. pracovné postupy,
3. spôsob získavania údajov a ich zdroje,
4. použité metódy vyhodnotenia a interpretácie výsledkov,
5. štatistické metódy.

### 1.1.4 Výsledky práce a diskusia

Časti výsledky práce a diskusia sú najvýznamnejšími časťami školského diela. Výsledky (vlastné postoje alebo vlastné riešenia), ku ktorým autor dospel, sa musia logicky usporiadať a pri opisovaní sa musia dostatočne zhodnotiť. Zároveň sa komentujú všetky skutočnosti a poznatky v konfrontácii s výsledkami iných autorov. Výsledky práce a diskusia môžu tvoriť aj jednu samostatnú časť a spoločne tvoria spravidla 30 až 40 % školského diela.

# Záver

Na záver už len odporúčania k samotnej kapitole Záver v bakalárskej práci podľa smernice [6]: „V závere je potrebné v stručnosti zhrnúť dosiahnuté výsledky vo vzťahu k stanoveným cieľom. Rozsah záveru je minimálne dve strany. Záver ako kapitola sa nečísluje.“

Všimnite si správne písanie slovenských úvodzoviek okolo predchádzajúceho citátu, ktoré sme dosiahli príkazom \uv.

V informatických prácach niekedy býva záver kratší ako dve strany, ale stále by to mal byť rozumne dlhý text, v rozsahu aspoň jednej strany. Okrem dosiahnutých cieľov sa zvyknú rozoberať aj otvorené problémy a námety na ďalšiu prácu v oblasti.

Abstrakt, úvod a záver práce obsahujú podobné informácie. Abstrakt je kratší text, ktorý má pomôcť čitateľovi sa rozhodnúť, či vôbec prácu chce čítať. Úvod má umožniť zorientovať sa v práci skôr než ju začne čítať a záver sumarizuje najdôležitejšie veci po tom, ako prácu prečítal, môže sa teda viac zamerať na detaily a využívať pojmy zavedené v práci.



# Literatúra

- [1] X. Autor1 and Y. Autor2. *Názov knihy*. Vydavateľstvo, 1900.
- [2] X. Autor1 and Y. Autor2. Názov článku (väčšinou z konferencie). In *Názov zborníka (väčšinou názov konferencie spolu s ročníkom)*, pages 1–100. Vydavateľstvo, 1900.
- [3] X. Autor1 and Y. Autor2. Názov článku z časopisu. *Názov časopisu, ktorý článok uverejnil*, 4(3):1–100, 1900.
- [4] X. Autor1 and Y. Autor2. Názov technickej správy. Technical Report TR123/1999, Inštitút vydávajúci správu, June 1999.
- [5] Tobias Oetiker, Hubert Partl, Irene Hyna, and Elisabeth Schlegl. *Nie príliš stručný úvod do systému LaTeX2ε*. 2002. Preklad Ján Buša ml. a st.
- [6] Univerzita Komenského v Bratislave. Vnútorňý predpis č. 7/2018, Úplné znenie vnútorného predpisu č. 12/2013 Smernice rektora Univerzity Komenského v Bratislave o základných náležitostiach záverečných prác, rigorózných prác a habilitačných prác, kontrole ich originality, uchovávaní a sprístupňovaní na Univerzite Komenského v Bratislave v znení dodatku č. 1 a dodatku č. 2 smernica rektora Univerzity Komenského v Bratislave o základných náležitostiach záverečných prác, rigorózných prác a habilitačných prác, kontrole ich originality, uchovávaní a sprístupňovaní na Univerzite Komenského v Bratislave, 2013. [Citované 2020-10-19] Dostupné z [https://uniba.sk/fileadmin/ruk/legislativa/2018/Vp\\_2018\\_07.pdf](https://uniba.sk/fileadmin/ruk/legislativa/2018/Vp_2018_07.pdf).



# Príloha A: obsah elektronickej prílohy

V elektronickej prílohe priloženej k práci sa nachádza zdrojový kód programu a súbory s výsledkami experimentov. Zdrojový kód je zverejnený aj na stránke <http://mojadresa.com/>.

Ak uznáte za vhodné, môžete tu aj podrobnejšie rozpísať obsah tejto prílohy, prípadne poskytnúť návod na inštaláciu programu. Alternatívou je tieto informácie zahrnúť do samotnej prílohy, alebo ich uviesť na oboch miestach.



## Príloha B: Používateľská príručka

V tejto prílohe uvádzame používateľskú príručku k nášmu softvéru. Tu by ďalej pokračoval text príručky. V práci nie je potrebné uvádzať používateľskú príručku, pokiaľ je používanie softvéru intuitívne alebo ak výsledkom práce nie je ucelený softvér určený pre používateľov.

V prílohách môžete uviesť aj ďalšie materiály, ktoré by mohli pôsobiť rušivo v hlavnom texte, ako napríklad rozsiahle tabuľky a podobne. Materiály, ktoré sú príliš dlhé na ich tlač, odovzdajte len v electronickej prílohe.