

**Technická univerzita v Košiciach  
Fakulta elektrotechniky a informatiky**

**Šablóna záverečnej práce**  
**Bakalárska práca**

**2024**

**Ing. Janko Hraško PhD.**

**Technická univerzita v Košiciach  
Fakulta elektrotechniky a informatiky**

**Šablóna záverečnej práce**

**Bakalárska práca**

Študijný program:	Informatika
Študijný odbor:	Informatika
Školiteľ:	Leslie Lamport
Školiace pracovisko:	Katedra počítačov a informatiky (KPI)

**Košice 2024**

**Ing. Janko Hraško PhD.**

## **Abstrakt v slovenčine**

Abstrakt v slovenčine.

## **Kľúčové slová v slovenčine**

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, programovanie, sadzba textu

## **Abstrakt v angličtine**

Abstract in English.

## **Kľúčové slová v angličtine**

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, programming, typesetting

## **Bibliografická citácia**

HRAŠKO, Janko. *Šablóna záverečnej práce*. Košice: Technická univerzita v Košiciach, Fakulta elektrotechniky a informatiky, 2024. 4 s. Vedúci práce: Leslie Lamport

Na túto stranu vložte zadávací list. To urobíte nasledovne:

1. Zadávací list naskenujte v odtieňoch sivej (čiernobielo) na 200 až 300 DPI.
2. Sken uložte do priečinku `figures/`.
3. V súbore `metadata.tex` zadajte umiestnenie súboru pomocou príkazu `\thesisspec{figures/zadavaci.list}`

**Do jednej kópie práce však nezabudnite vložiť originál zadávacieho listu!**

## **Čestné vyhlásenie**

Vyhlasujem, že som záverečnú prácu vypracoval samostatne s použitím uvedenej odbornej literatúry.

## **Podakovanie**

Na tomto mieste by som sa rád poďakoval svojmu vedúcemu práce za jeho čas a odborné vedenie počas riešenia mojej záverečnej práce. Rovnako by som sa rád poďakoval svojim rodičom a priateľom za ich podporu a povzbudzovanie počas celého môjho štúdia.

# Obsah

---

<b>1 Úvod</b>	<b>1</b>
1.1 Motivácia . . . . .	1
1.2 Formulácia úlohy . . . . .	1
<b>2 Vyhodnotenie</b>	<b>2</b>
<b>3 Záver</b>	<b>3</b>
Zoznam použitej literatúry	4
Zoznam príloh	5

# 1 Úvod

---

Úvod práce stručně opisuje stanovený problém, kontext problému a motiváciu pre riešenie problému. Z úvodu by malo byť jasné, že stanovený problém doposiaľ nie je vyriešený a má zmysel ho riešiť.

V úvode neuvádzajte štruktúru práce, t.j. o čom je ktorá kapitola. Rozsah úvodu je minimálne 2 celé strany (vrátane formulácie úlohy).

## 1.1 Motivácia

Motivácia vychádza z opisu nedostatkov a predpokladaných prínosov riešenia stanoveného problému, t.j. čo dnes nefunguje tak, ako by mohlo a ako predpokladám, že sa to mojim riešením zlepší. Motivácia nesmie byť, že ste to dostali ako zadanie, alebo že ste sa chceli zapojiť do súťaže resp., že je to zaujímavá téma.

## 1.2 Formulácia úlohy

V rámci úvodu tiež vysvetlite vaše chápanie úlohy, ktorú budete riešiť. Prvú verziu tejto časti by ste mali napísať čo najskôr, aby ste sa uistili, že rozumiete, čo je cieľom vašej práce, a prekonzultovali ju so školiteľom. Neskôr v priebehu práce na projekte ju môžete spresňovať a dopĺňať.

## 2 Vyhodnotenie

---

Vyhodnocovacia časť je kľúčovou časťou záverečnej práce. Tato časť obsahuje vyhodnotenie navrhnutého (vytvoreného) riešenia. Uprednostňované je objektívne vyhodnotenie výsledkov práce, ktoré sa opiera o meranie a štatistické metódy, prípadne matematické dôkazy. V prípade nameraných hodnôt musí autor opísať metódu merania, priebeh merania, výsledky a interpretáciu výsledkov v kontexte riešeného problému a stanovených cieľov. Na základe vyhodnotenia riešenia autor opíše prínosy svojej práce. Vyhodnocovacia časť tvorí zvyčajne  $\frac{1}{4}$  jadra práce.

## 3 Záver

---

Záver práce obsahuje zhrnutie výsledkov práce s jasným opisom prínosov a pôvodných (vlastných) výsledkov autora a vyhodnotenie splnenia stanovených cieľov. Je to stručné zhrnutie informácií uvedených v záverečnej práci. Záver by nemal obsahovať nové informácie.

V závere by mal tiež autor poukázať na prípadné otvorené otázky, ktoré sú nad rámec rozsahu práce a mal by odporučiť ďalšie aktivity na pokračovanie pri riešení problému. Rozsah záveru je minimálne 1 celá strana.

# Zoznam použitej literatúry

---

1. BEEL, Joeran. *How to write a thesis (Bachelor, Master, or PhD) and which software tools to use* [online]. 2010. [cit. 2024-09-26]. Dostupné z: <https://isg.beel.org/blog/2010/03/02/how-to-write-a-phd-thesis/>.
2. *IMRaD* [online]. Wikipédia [cit. 2024-09-26]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/IMRAD>.

# Zoznam príloh

---

**Príloha A** Používateľská príručka

**Príloha B** Systémová príručka

**Príloha C** Štruktúra záverečnej práce

**Príloha D** L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 101

**Príloha E** CD médium – záverečná práca v elektronickej podobe:

- doc – záverečná práca a prílohy
- tex – zdrojové súbory záverečnej práce a vedeckého článku
- src – zdrojové kódy vytvoreného riešenia

# A Používateľská príručka

---

Toto je príklad používateľskej príručky, ktorá môže byť súčasťou záverečnej práce. Obsahuje základné informácie o tom, ako používať vytvorený systém alebo aplikáciu. Príručka by mala byť zrozumiteľná a poskytovať jasné pokyny pre používateľov.

## 1 Inštalácia

## **B** **Systemová příručka**

---

# C Štruktúra záverečnej práce

---

Na písanie záverečných prác je možné použiť viacero štruktúr. Pre vytvorenie tejto práce sme použili dve z nich:

1. hlavná štruktúra práce bola vytvorená podľa štruktúry uvedenej v článku [1]
2. pre vytvorenie abstraktu bola použitá štruktúra [2], ktorá môže byť použitá na napísanie celej práce

Krátky význam jednotlivých kapitol bude uvedený v nasledujúcom texte. Ďalšie užitočné informácie nájdete v *Pokynoch pre vypracovanie záverečných prác*<sup>1</sup>.

## Abstrakt

Abstrakt by mal byť dlhý 100 až 300 slov. Pre jeho organizáciu môžete použiť štruktúru *IMRaD*, čo je skratka pre:

- **Introduction** - jasne predstavte zámer svojej práce, použite prítomný alebo minulý čas
- **Methods** - uveďte použité výskumné metódy, použite minulý čas
- **Results** - zhrňte hlavné dosiahnuté výsledky, použite prítomný alebo minulý čas
- **Discussion** - na záver zhrňte hlavné závery vyplývajúce z vašej práce, použite prítomný čas

Na základe uvedenej štruktúry môžete abstrakt napísať tak, že každý bod napíšete v jednej, ale maximálne v dvoch vetách. Určite však do abstraktu neprepisujte obsah práce! Snažte sa, aby **rozsah abstraktu spolu s bibliografickou citáciou mal práve jednu stranu!**

---

<sup>1</sup><https://theses.kpi.fei.tuke.sk/instructions>

## Predhovor

Predhovor ponúka neformálny priestor na vlastné vyjadrenie autora. Môže obsahovať informácie o tom, čo sa autor pri písaní práce naučil, o vlastnej motivácii k výberu témy, o prekonaných výzvach počas písania práce, a pod. Píše sa v prvej osobe jednotného čísla a rozsah by nemal presiahnuť 2 strany.

Táto kapitola nie je povinná!

## Úvod

Úvod práce stručne opisuje stanovený problém, kontext problému a motiváciu pre jeho riešenie. Z úvodu by malo byť jasné, že stanovený problém má zmysel riešiť.

V úvode neuvádzajte štruktúru práce! Rozsah tejto kapitoly by mal byť minimálne 2 strany.

Súčasťou úvodu je aj *formulácia úlohy*. Vo formulácii úlohy uveďte jasne a vecne ciele práce. Čím budú ciele konkrétnejšie, tým bude jasnejšie, aký problém riešite a ako ho chcete riešiť. Formuláciu úlohy vytvorte po dostatočnom naštudovaní problematiky a vytvorení analytickej časti.

## Analytická časť

Analytická časť záverečnej práce analyzuje existujúce podobné prístupy k riešeniu stanoveného problému. Autor práce musí uviesť v tejto časti existujúce prístupy a riešenia, pričom musí zaujať stanovisko k týmto prístupom a riešeniam a opísať ich výhody a nedostatky. Prevažne v tejto časti autor používa odkazy na použité zdroje. Autor v analýze nepreberá odseky z cudzích prác ale uvádza prevažne vlastné postoje podložené odkazmi na literatúru. Analytická časť práce by teda nemala byť len povrchným prepisom základných informácií z Wikipédie alebo zo stránok opisovaných nástrojov. Je potrebné aby bola analýza podporená aj experimentmi ak to umožňuje téma práce (napr. vyskúšam softvér). Vďaka popisu existujúcich riešení autor pochopí problematiku, viac sa nad riešeniami zamyslí, usporiada si ich, zistí ich kladné a záporné vlastnosti, z čoho potom postupne vyplynie návrh vlastného riešenia v syntetickej časti. Analytická časť tvorí zvyčajne  $\frac{1}{4}$  jadra práce.

Analytickú časť je vhodné rozdeliť na niekoľko kapitol, ktoré budú venované rôznym analyzovaným témam. Názvy kapitol majú zodpovedať tomu, čo je

v kapitole opisované. Napríklad, ak v práci analyzujete súčasný stav v oblasti medzigalaktických letov, namiesto všeobecného názvu „Analýza súčasného stavu“ by mal byť použitý názov analyzovanej témy – „Medzigalaktické lety“.

Mali by ste v práci mať minimálne kapitoly opisujúce

- doménu (oblasť) riešeného problému a jej súčasný stav,
- súvisiace práce a existujúce riešenia.

Je veľmi pravdepodobné, že sa daný problém pokúšal vyriešiť už aj niekto iný. Alebo existujú riešenia podobné tomu, ktoré potrebujete vyriešiť vy. V tejto časti práce teda popíšete, aké riešenia už existujú a aké sú ich výhody a nevýhody. Týmto spôsobom preukážete, že ste si našťudovali tému a vyskúšali rôzne riešenia, a môžete sa inšpirovať už existujúcimi riešeniami.

## Ciele záverečnej práce

Vychádzajúc z analýzy problému a existujúcich riešení by ste mali byť schopní stanoviť konkrétne implementačné ciele vašej práce. Tie môžete uviesť v samostatnej kapitole, napríklad vo forme zoznamu alebo odrážok. Rozhodne tu neprepisujte zadávací list, ale jasne a stručne uveďte, svoje čiastkové ciele. Neskôr ich budete vedieť v kapitole *Vyhodnotenie* vyhodnotiť aj s odôvodnením, či sa vám uvedené ciele splniť podarilo alebo nie.

## Syntetická časť

Syntetická časť opisuje metódy použité na syntézu riešenia a opisuje syntézu samotného riešenia (zvyčajne je to návrh/implementácia softvérového resp. hardvérového riešenia), pričom sa opiera o závery analytickej časti práce. Začína od toho, ako sa bude riešenie používať: najdôležitejšie scenáre používania a používateľské rozhranie, ktoré bude tieto scenáre efektívne podporovať. Až potom je na rade vnútorná architektúra alebo použité technológie. Syntetická časť tvorí zvyčajne 1/2 jadra práce.

Syntetickú časť práce vhodne rozdeľte do kapitol a pomenujte ich podľa toho, čomu sú venované. Podľa obsahu práce môže táto časť obsahovať kapitoly opisujúce, napríklad:

- použitú metodológiu – metodológia experimentu alebo spôsob riešenia úlohy,

- návrh riešenia – celkový opis riešenia a jeho zdôvodnenie,
- implementáciu – najpodstatnejšie implementačné rozhodnutia a ich zdôvodnenie.

## Vyhodnotenie

Vyhodnocovacia časť je kľúčovou časťou záverečnej práce. Tato časť obsahuje vyhodnotenie navrhnutého (vytvoreného) riešenia. Uprednostňované je objektívne vyhodnotenie výsledkov práce, ktoré sa opiera o meranie a štatistické metódy, prípadne matematické dôkazy. V prípade nameraných hodnôt musí autor opísať metódu merania, priebeh merania, výsledky a interpretáciu výsledkov v kontexte riešeného problému a stanovených cieľov. Na základe vyhodnotenia riešenia autor opíše prínosy svojej práce. Vyhodnocovacia časť tvorí zvyčajne  $\frac{1}{4}$  jadra práce.

Okrem iného môže byť súčasťou vyhodnotenia:

- zhrnutie dosiahnutých výsledkov,
- interpretácia výsledkov,
- objektívne overenie dosiahnutia cieľov práce

## Záver

Záver práce obsahuje zhrnutie výsledkov práce s jasným opisom prínosov a pôvodných (vlastných) výsledkov autora a vyhodnotenie splnenia stanovených cieľov. Je to stručné zhrnutie informácií uvedených v záverečnej práci. Záver by nemal obsahovať nové informácie.

V závere by mal tiež autor poukázať na prípadné otvorené otázky, ktoré sú nad rámec rozsahu práce a mal by odporučiť ďalšie aktivity na pokračovanie pri riešení problému. Rozsah záveru je minimálne 1 celá strana.

## Prílohy

Prílohy môžu obsahovať doplnujúce materiály, ktoré sú dôležité pre pochopenie práce, ale nie sú nevyhnutné pre čitateľa, aby mohol pochopiť hlavný obsah práce. Prílohy majú obsahovať aj príručku pre používateľa a systémovú príručku pre nasadenie a pokračovanie vo vývoji.

# D L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 101

---

## 1 Základy písania

Odseky textu oddeľujte jednoducho prázdny riadkom. To, že prvý odsek v kapitole nie je odsadený, je štandardný typografický postup a nie je potrebné ho meniť.

Časť textu môžeme *mierne zvýrazniť* pomocou príkazu `\emph{}`. Prípadne použiť **tučné písmo** príkazom `\textbf{}`.

Na vytvorenie zoznamu sa používa prostredie `itemize`:

- raz,
- dva,
- tri.

Zoznam môže byť aj číslovaný ak vymeníme `itemize` za `enumerate`:

1. raz,
2. dva,
3. tri.

## 2 Členenie textu

Na definovanie kapitol a podkapitol sa používajú príkazy

- `\chapter{}`,
- `\section{}`,
- `\subsection{}`.

Hlbšie úrovne vnorenia sa neodporúča používať. Tak isto neodporúčame mnohonásobne vnorené zoznamy.

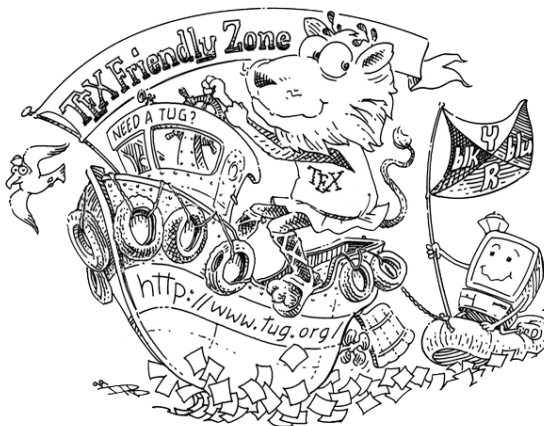
Ak za príkaz pridáte hviezdičku kapitola nebude číslovaná a ani sa nezobrazí v obsahu. Neodporúčame to však používať mimo príloh.

### 3 Obrázky

Na vkladanie obrázkov sa používa prostredie `figure`:

```
\begin{figure}
  \centering
  \includegraphics[width=0.5\textwidth]{figures/tugboat}
  \caption{\LaTeX{} Friendly Zone \label{o:latex_friendly_zone}}
\end{figure}
```

Výsledkom bude obrázok 1.



Obrázok 1:  $\LaTeX$  Friendly Zone

Na samotné vloženie obrázka sa používa príkaz `\includegraphics{}`.  $\LaTeX$  podporuje bežné formáty ako PNG a JPEG. Pre vektorovú grafiku je vhodné použiť formát PDF.

Každý obrázok by mal mať popis, ktorý je uvedený v *caption*. A čo je veľmi dôležité, na každý obrázok by mal byť odkaz v texte. Na to použijete príkazy `\label{}` a `\ref{}`. Prvý definuje názov, ktorým sa na obrázok odkazujete, druhý vytvorí odkaz na obrázok. Napríklad, obrázok 1 zobrazuje prostredie priateľské pre používateľov  $\LaTeX$ -u.

$\LaTeX$  má vstavené pravidlá pre umiestnenie obrázkov. Štandardne ich umiestni na vrch stránky, na ktorej sú definované, aby text nebol prerušený. Môžete však použiť voliteľné parametre, aby ste ovplyvnili umiestnenie obrázka. Naprí-

klad [!ht] znamená, že obrázok sa má, ak je to možné, umiestniť presne tam, kde je definovaný, inak na vrchu stránky:

```
\begin{figure}[!ht]
```

## 4 Tabuľky

Tabuľky sa vkladajú do prostredí `table` a `tabular`

Tabuľka 1: Kódy krajín podľa štandardov ISO

Názov krajiny	Alpha 2	Alpha 3	Numeric
Afghanistan	AF	AFG	004
Alandské Ostrovy	AX	ALA	248
Albánsko	AL	ALB	008
Alžírsko	DZ	DZA	012
Americká Samoa	AS	ASM	016
Andorra	AD	AND	020
Angola	AO	AGO	024

Pre sadzbu profesionálne vyzerajúcich tabuliek odporúčame použiť balík *booktabs*<sup>2</sup>.

## 5 Výpisy kódu

Pre výpisy kódu sa používa prostredie `lstlisting`:

Výpis 1: Program, ktorý pozdraví celý svet

```
#include <stdio.h>
int main() {
    /* Print Hello, World! */
    printf("Hello, World!\n");
    return 0;
}
```

Výpisy môžu mať voliteľný nadpis, ktorý sa zobrazí nad výpisom. Tak isto je možné im definovať `label`, na ktorý sa môžete odkazovať (viď výpis 1).

Obsah výpisu môže byť tiež načítaný zo súboru pomocou príkazu:

<sup>2</sup>[https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Tables#Professional\\_tables](https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Tables#Professional_tables)

## Výpis 2: Riešenie problému Schody

```

#include <karel.h>

// function definition
void turn_right() {
    set_step_delay(0);
    turn_left();
    turn_left();
    set_step_delay(400);
    turn_left();
}

int main() {
    turn_on("stairs1.kw");

    set_step_delay(400);

    pick_beeper();
    turn_left();
    step();
    // function call
    turn_right();
    step();

    turn_off();
}

```

## 6 Citácie

Na citovanie literatúry sa používa balík *biblatex*. Citácie sa vkladajú pomocou príkazu `\cite{}`. Napríklad, [1] je článok, ktorý popisuje štruktúru záverečnej práce.

Bibliografické záznamy sú definované v súbore `bibliography.bib`. Každý záznam má unikátny identifikátor, ktorý sa používa na citovanie. Napríklad, záznam `Beel2010` vyzerá nasledovne:

```

@online{Beel2010,
  title = {How to write a thesis (Bachelor, Master, or PhD) and ↵
    which software tools to use},

```

```
url      = {https://isg.beel.org/blog/2010/03/02/how-to-write-a-↵
  phd-thesis/},
author   = {Joeran Beel},
year     = {2010},
urldate  = {2024-09-26}
}
```

Za znakom @ je uvedený typ záznamu, v tomto prípade online. Iné typy záznamov môžu byť napríklad `article`, `book`, `inproceedings`, a pod. Každý záznam má povinné a nepovinné položky. Pre viac informácií o formáte záznamov v bibliografickom súbore odporúčame pozrieť stránku *The 14 BibTeX entry types*<sup>3</sup>.

Pri online zdrojoch nezabudnite uviesť dátum prístupu v položke `urldate`, keďže také zdroje sa môžu časom meniť.

---

<sup>3</sup><https://www.bibtex.com/e/entry-types/>