

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE  
STROJNÍCKA FAKULTA

## NÁZOV ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Typ záverečnej práce

SjF-12345-67890



**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE  
STROJNÍCKA FAKULTA**

**NÁZOV ZÁVEREČNEJ PRÁCE**

**Typ záverečnej práce**

SjF-12345-67890

Študijný odbor:	Automatizácia strojov a procesov
Študijný program:	5.2.14 automatizácia
Školiace pracovisko:	Ústav automatizácie, merania a aplikovanej informatiky
Vedúci záverečnej práce:	doc. Ing. Gergely Takács, PhD.
Konzultant:	Ing. František Mrkvička, PhD.

**Bratislava, 2018**

**Jožko Mrkvička**



Tu je zaviazané zadanie záverečnej práce (v jednom odovzdanom výtlačku originál zadania, v ďalších výtlačkoch kópie zadania).



## Čestné prehlásenie

Vyhlasujem, že som záverečnú prácu vypracoval(a) samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Bratislava, 8. júna 2007

.....  
Vlastnoručný podpis





Na tomto mieste môže byť poďakovania napr. vedúcemu diplomovej práce, resp. konzultantom, za pripomienky a odbornú pomoc pri vypracovaní diplomovej práce. Vzor: Ďakujem vedúcemu diplomovej práce, doc. Ing. Jozefovi Jazvečíkovi, PhD., za odbornú pomoc pri vypracovaní diplomovej práce. Chcem poďakovať aj konzultantovi diplomovej práce, Ing. Jánovi Čerešníčkovi, za pomoc a pripomienky pri spracovaní nameraných hodnôt.

Bratislava, 20. mája 2018

Bc. Jožko Mrkvička



**Názov práce:** Meranie sily pomocou tenzometrov

**Kľúčové slová:** (2 až 6 kľúčových slov) meranie sily, tenzometer, neistota merania, Wheatstonov mostík

**Abstrakt:** (v rozsahu 800 až 900 znakov vrátane medzier) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec id scelerisque tortor. Aliquam pretium est metus, at faucibus urna venenatis id. Suspendisse nec sodales leo, in vulputate lacus. Curabitur semper sem eros, a elementum dui accumsan ut. Nunc sit amet arcu mauris. Quisque porttitor nisl a lectus scelerisque, eu pharetra lectus cursus. Etiam volutpat lacus et lorem ornare, eget semper neque bibendum. Cras a iaculis nibh, lacinia sodales diam. Aenean a tempus ante. Proin at eros at dolor volutpat rhoncus. Vivamus ac suscipit turpis. Donec ut ultricies est. Fusce congue sagittis libero ac feugiat. Duis tempus enim in enim malesuada, et vehicula mauris tincidunt. Nullam imperdiet massa nec feugiat convallis. Nunc pellentesque urna quis magna euismod, eu commodo ex aliquam. Ut nullam.

**Title:** Force measurement by strain gauges

**Keywords:** (2 až 6 kľúčových slov) force measurement, strain gauge, measurement uncertainty, Wheatstone bridge

**Abstract:** (v rozsahu 800 až 900 znakov vrátane medzier) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec id scelerisque tortor. Aliquam pretium est metus, at faucibus urna venenatis id. Suspendisse nec sodales leo, in vulputate lacus. Curabitur semper sem eros, a elementum dui accumsan ut. Nunc sit amet arcu mauris. Quisque porttitor nisl a lectus scelerisque, eu pharetra lectus cursus. Etiam volutpat lacus et lorem ornare, eget semper neque bibendum. Cras a iaculis nibh, lacinia sodales diam. Aenean a tempus ante. Proin at eros at dolor volutpat rhoncus. Vivamus ac suscipit turpis. Donec ut ultricies est. Fusce congue sagittis libero ac feugiat. Duis tempus enim in enim malesuada, et vehicula mauris tincidunt. Nullam imperdiet massa nec feugiat convallis. Nunc pellentesque urna quis magna euismod, eu commodo ex aliquam. Ut nullam.



# Predhovor

Predhovor je nepovinnou náležitostí závěrečné práce. V predhovore autor práce uvedie základné charakteristiky svojej záverečnej práce a okolnosti jej vzniku. Vysvetlí dôvody, ktoré ho viedli k voľbe témy, cieľ a účel práce a stručne informuje o hlavných metódach, ktoré pri spracovaní záverečnej práce použil.



# Obsah

Úvod	1
<b>1 Základné triky v LaTeX</b>	<b>3</b>
1.1 Vymenovanie, číslovanie	3
1.2 Obrázky	4
1.2.1 Formát obrázkov	4
1.2.2 Obrázky z Matlabu	4
1.3 Odvolávky na časti práce	4
1.4 Matematika	4
1.5 Programy, a užívateľské rozhrania	5
1.5.1 Programy	5
1.5.2 Užívateľské rozhrania	5
1.6 Tabuľky	5
1.7 Fyzikálne jednotky	5
1.8 Bibliografické citácie	6
1.9 Príklad	6
1.10 Obálka	6
<b>2 Ďalšie kapitoly</b>	<b>7</b>
2.1 Podkapitola	7
<b>3 Záver</b>	<b>9</b>
<b>Literatúra</b>	<b>10</b>





# Úvod

V úvode autor podrobnejšie ako v predhovore, pritom výstižne a krátko charakterizuje stav poznania alebo praxe v špecifickej oblasti, ktorá je predmetom záverečnej práce. Autor presnejšie ako v predhovore vysvetlí ciele práce, jej zameranie, použité metódy a stručne objasní vzťah práce k iným prácam podobného zamerania. V úvode netreba zachádzať hlbšie do teórie. Netreba podrobne opisovať metódy, experimentálne výsledky, ani opakovať závery prípadne odporúčania. Úvod začína na novej strane.



# 1 Základné triky v LaTeX

Úloha tejto kapitoly je poukázať na niektoré základné triky v LaTeX pri písaní záverečnej práci. Vygenerované PDF-čko spolu so zdrojovým kódom by mali slúžiť ako návod na písanie dokumentu.

## 1.1 Vymenovanie, číslovanie

Neusporiadané vymenovanie môžeme v prostredí  $\text{\LaTeX}$  robiť nasledovne:

- Prvý bod,
- druhý bod,
- posledný bod.

Samozrejme môžeme používať aj podúrovne, teda

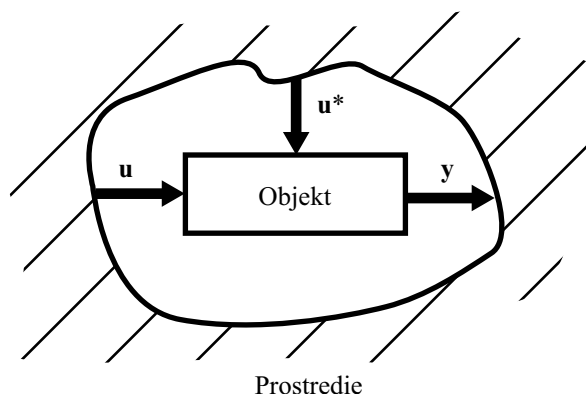
- Prvý bod,
- Druhý bod a s podúrovňou textu
  - Janko,
  - Ferko,
  - Jožko.
- posledný bod.

Očíslované, usporiadané vymenovanie môžeme urobiť nasledovne:

1. Voľba triedy operátorov  $S$ , na ktorej sa hľadá vlastné riešenie. Určenie triedy závisí predovšetkým od objemu apriórnej informácie a znalostí o objekte, musí však rešpektovať ciele a požiadavky syntézy riadenia a ekonomické otázky spojené s identifikáciou.
2. Voľba vhodnej stratovej funkcie a na jej báze definovanej účelovej funkcie. Najčastejšie sú používané kvadratické účelové funkcie.
3. Výber vhodného algoritmu pre riešenie úlohy identifikácie, t.j. optimalizačnej úlohy.

## 1.2 Obrázky

Obrázky môžeme dávať do textu nasledovne. A potom jednoducho môžeme odvolať na obrázok pomocou Obr. 1.1. Nezabudnime, že popis obrázku je ukončený bodkou.



Obr. 1.1: Stručný popis obrázku.

Na začiatku vety vypýšeme slovo Obrázok, kým všade inde používame skratku Obr.

### 1.2.1 Formát obrázkov

Pre ukladanie a zobrazenie obrázkov používame nasledovné súborové formáty:

- \*.eps pre vektorovú grafiku (grafy, ilustrácie, priebehy)
- \*.png na screenshoty a
- \*.jpg na rasterovú grafiku (fotografie).

### 1.2.2 Obrázky z Matlabu

Z Matlabu exportujeme obrázky do formátu \*.eps.

## 1.3 Odvolávky na časti práce

Kapitolu, podkapitolu alebo podobné veci označíme príkazom "label", a nasledovne na nich odvoláme príkazom "ref". Napríklad v Kap. 1 sme odvodili... Na začiatku vety vypýšeme slovo Kapitola, kým všade inde používame skratku Kap. Podkapitoly a podpodkapitoly v odvolávkach nerozlišujeme, na štruktúru dokumentu používame vždy Kap.

## 1.4 Matematika

Vzorce môžeme podľa potreby priamo písať do textu, napríklad: Číselná postupnosť - množina čísel  $\mathbf{R}\{a_m, a_{m+1}, \dots\} = \{a_m\}_{m=n}^{\infty}$ , respektíve to očíslovať a písať do samostatného

riadku napríklad pomocou

$$E_0 = mc^2 \quad (1.1)$$

$$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (1.2)$$

kde potom môžeme odvolávať na rovnicu pomocou Rov. (1.1). Pozor na to, že odkaz na čísla rovnice je zahrnutá v zátvorkách, to platí iba na rovnice, nie pre obrázky, tabuľky a štruktúru dokumentu. Namiesto príkazu `align`, môžeme používať aj `eqnarray`.

Na začiatku vety vypíšeme slovo Rovnica, kým všade inde používame skratku Rov.

## 1.5 Programy, a užívateľské rozhrania

### 1.5.1 Programy

Ak chceme písať názvy funkcií respektíve krátke časti počítačového kódu, môžeme na to používať príkaz `code`, napríklad `mojafunkcia()`.

Počítačový program môžeme jednoducho vložiť do textu pomocou

```
N=1024;           % Pocet vzoriek
f1=1;             % Frekvencia harmonickeho signalu
FS=200;           % Frekvencia vzorkovania
n=0:N-1;          % Poradove cisla vzorky
x=sin(2*pi*f1*n/FS); % Generujeme signal, x(n)
[Rxx,Tau]=xcorr(x); % Odhad autokorelacnej funkcie
```

Jazyk programu vieme určiť my, napríklad `Matlab` tu je rozšírený o extra príkazy.

### 1.5.2 Užívateľské rozhrania

Ak chceme označiť časti grafického rozhrania počítačového programu, cestu cez menu softvéru, názvy súborov atď, môžeme na to používať príkaz `gui`. Príkladom je *File menu* alebo ikóna *Môj počítač*.

## 1.6 Tabuľky

Na tabuľky taktiež môžeme odvolávať pomocou Tab. 1.1. Tabuľky taktiež majú popis, dávame to nad tabuľkou.

Na začiatku vety vypíšeme slovo Tabuľka, kým všade inde používame skratku Tab.

## 1.7 Fyzikálne jednotky

Fyzikálne jednotky oddeľujeme medzerou od čísla a píšeme nezmeneným typom písma, t.j. nepoužívame šikmé písmo. Používame medzinárodne známe a akceptované jednotky a skratky jednotiek. Správne je teda 10 V, nesprávne je to 10V, 10 Volt, 10 V.

Tabuľka 1.1: Zoradenie metód na základe objemu apriórnych znalostí

Metóda	Kovariancia	Hustota pravdepodobnosti	Apriórna hustota
Najmenšie štvorce	Nie	Nie	Nie
Najmenšie štvorce, Markov odhad	Áno	Nie	Nie
Maximálna vierohodnosť	Áno	Áno	Nie
Bayesovské metódy	Áno	Áno	Áno

## 1.8 Bibliografické citácie

Citovať môžeme nasledovne [1]. Ak chceme citovať viacero autorov, tak môžeme to robiť naraz [?, 1]. Databazu citovaných dokumentov píšeme do súboru \*.bib. Všetky typy dokumentov (kniha, článok etc.) má svoju vlastnú kategóriu. Autora publikácie môžeme aj napísať, napríklad že v práci Qin a Badgwell [4] dokázali že. Citácia je súčasťou vety, môžeme to kombinovať do vety [3] alebo dávať pred bodkou na koniec [2].

## 1.9 Príklad

Ak chceme uviesť inštrukčný príklad, potom na to máme prostredie

**Príklad 1.1.** Jožko má 5 melónov, vypočítajte hmotnosť Slnka. □

kde príklad je ukončený znamienkom QED (štvorec).

## 1.10 Obálka

Prvú a druhú (prázdnu stranu) nezviažeme do záverečnej práce, slúži to iba ako podklad na vyhotovenie obálky.

## 2    Ďalšie kapitoly

Každá kapitola začína na novej strane. Autor rieši zadanú problematiku. Na základe analýzy problému ponúka vlastné riešenia.

### 2.1   Podkapitola

Podkapitoly záverečnej práce majú za úlohu členenie textu práce na dosiahnutie čo najväčšej prehľadnosti. Podkapitol môže byť viac, v ich názvoch sa používa desatinné číslovanie.





## 3 Záver

Táto časť diplomovej práce je povinná. Autor práce uvedie zhodnotenie riešenia, jeho výhody resp. nevýhody, použitie výsledkov, ďalšie možnosti a podobne. Môže aj načrtnúť iný spôsob riešenia úloh, resp. uvedie, prečo postupoval uvedeným spôsobom.



# Literatúra

- [1] P. Eykhoff. *System identification*. Willey and Sons, London, 1984.
- [2] J. Farison and S. Kolla. Asymptotic stability for class of linear discrete systems with bounded uncertainties - comment. *IEEE Trans. of Auto Cont.*, 35(2):382–384, 1990.
- [3] M. Kárný. Algoritmus identifikace a vypínání. Zpráva 9999, UTIA ČSAV, 1980.
- [4] S. J. Qin and T. A. Badgwell. An overview of nonlinear model predictive control applications. In F. Allgöwer, editor, *Nonlinear Model Predictive Control*, pages 369–392. Birkhauser Verlag, Switzerland, 1999.