

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ  
ÚSTAV TELEKOMUNIKACÍ

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION  
DEPARTMENT OF TELECOMMUNICATIONS

NÁZEV

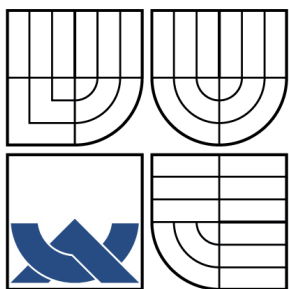
Vaše desky si stáhnete z informačního systému

S/B/D PRÁCE

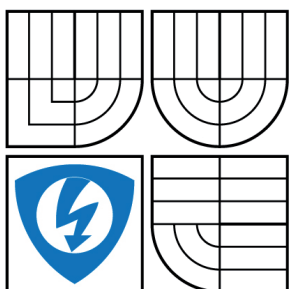
AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

LADISLAV DOCHVILNÝ

BRNO 2009



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH  
TECHNOLOGIÍ  
ÚSTAV TELEKOMUNIKACÍ

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION  
DEPARTMENT OF TELECOMMUNICATIONS

NÁZEV

Vaši titulku si stáhnete z informačního systému  
a v šabloně zaměníte jména souborů

S/B/D PRÁCE

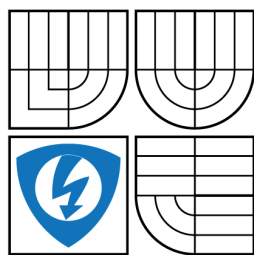
AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

LADISLAV DOCHVILNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. PETR LABUS

BRNO 2009



VYSOKÉ UČENÍ  
TECHNICKÉ V BRNĚ

Fakulta elektrotechniky  
a komunikačních technologií

Ústav telekomunikací

# Semestrální práce

bakalářský studijní obor  
Teleinformatika

**Student:** Ladislav Dochvilný

**ID** 12345

**Ročník:** 3

**Akademický rok:** 2009/2010

**NÁZEV TÉMATU:**

**Elipsa, kruh a trojúhelník v praxi**

**POKYNY PRO VYPRACOVÁNÍ:**

Nastudujte a popište metody ...

Vaše zadání si vyzvednete před vazbou na sekretariátě ústavu a do tištěné verze jej vložíte. Z IS si stáhnete elektronickou PDF verzi, kterou vložíte tím že v šabloně zaměníte jména souborů

**DOPORUČENÁ LITERATURA:**

- [1] HANKERSON, Darrel, MENEZES, Alfred J., VANSTONE, Scott. Guide to Elliptic Curve Cryptography. [s.l.] : Springer, 2004. 311 s. ISBN 978-0387952734.  
[2] Elliptic Curve Cryptography [online]. 2009 [cit. 2009-10-13]. Dostupný z WWW: <<http://ecc.asp2.cz/>>.

**Termín zadání:** 9.10.2009

**Termín odevzdání:** 17.12.2009

**Vedoucí práce:** Ing. Petr Labus

**prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.**

*Předseda oborové rady*

## UPOZORNĚNÍ:

Autor semestrální práce nesmí při vytváření semestrální práce porušit autorská práva třetích osob, zejména nesmí zasahovat nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a musí si být plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení § 152 trestního zákona č. 140/1961 Sb.

## **ABSTRAKT**

Abstrakt práce v originálním jazyce

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Klíčová slova v originálním jazyce

## **ABSTRACT**

Překlad abstraktu v angličtině (nebo češtině pokud je originální jazyk angličtina)

## **KEYWORDS**

Překlad klíčových slov v angličtině nebo češtině

PŘÍJMENÍ, Křestní *Název studentské práce*: semestrální projekt. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Ústav telekomunikací, Rok. 23 s. Vedoucí práce byl prof. Ing. Křestní Příjmení, CSc.

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svůj semestrální projekt na téma „Název studentské práce“ jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího semestrálního projektu a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Jako autor(ka) uvedeného semestrálního projektu dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením tohoto semestrálního projektu jsem neporušil(a) autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl(a) nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a/nebo majetkových a jsem si plně vědom(a) následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č. 40/2009 Sb.

Brno .....

.....

podpis autora(-ky)

## PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval vedoucímu diplomové práce panu Ing. XXX YYY, Ph.D. za odborné vedení, konzultace, trpělivost a podnětné návrhy k práci.

Brno .....

.....

podpis autora(-ky)

## PODĚKOVÁNÍ

Výzkum popsáný v tomto semestrálním projektu byl realizován v laboratořích podpořených z projektu SIX; registrační číslo CZ.1.05/2.1.00/03.0072, operační program Výzkum a vývoj pro inovace.

Brno .....

.....  
podpis autora(-ky)

# OBSAH

|  |    |
|--|----|
| Úvod   | 11 |
| 1 Teoretická část studentské práce                 | 12 |
| 2 Výsledky studentské práce                        | 13 |
| 3 Závěr  | 14 |
| Literatura   | 15 |
| Seznam symbolů, veličin a zkratk                   | 16 |
| Seznam příloh                                      | 17 |
| A Některé příkazy balíčku <code>thesis</code>      | 18 |
| A.1 Příkazy pro sazbu veličin a jednotek . . . . . | 18 |
| A.2 Příkazy pro sazbu symbolů . . . . .            | 18 |
| B Druhá příloha                                    | 19 |
| C Příklad sazby zdrojových kódů                    | 20 |
| C.1 Balíček <code>listings</code> . . . . .        | 20 |
| D Obsah přiloženého CD                             | 23 |



# SEZNAM OBRÁZKŮ

|     |  |    |
|-----|--|----|
| B.1 | Zlepšené Wilsonovo proudové zrcadlo. . . . . | 19 |
|-----|--|----|

# SEZNAM TABULEK

|   |    |
|---|----|
| A.1 Přehled příkazů pro matematické prostředí . . . . . | 18 |
|---|----|

## SEZNAM VÝPISŮ

|     |   |    |
|-----|---|----|
| C.1 | Ukázka sazby zkratk . . . . .                                     | 20 |
| C.2 | Příklad Schur-Cohnova testu stability v prostředí Matlab. . . . . | 21 |
| C.3 | Příklad implementace první kanonické formy v jazyce C. . . . .    | 22 |

# ÚVOD

Úvod studentské práce, např. . .

Tato práce se věnuje oblasti DSP (číslicové zpracování signálů – Digital Signal Processing), zejména jevům, které nastanou při nedodržení Nyquistovy podmínky pro vzorkovací kmitočet ( $f_{vz}$ ).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Tato věta je pouze ukázkou použití příkazů pro sazbu zkratk.

# 1 TEORETICKÁ ČÁST STUDENTSKÉ PRÁCE

Teoretické zázemí studentské práce vhodně rozdělené do částí.

(Struktura navržená v této šabloně je nehrubší možná, po konzultaci s vedoucím je vhodné zvolit přiléhavější.)

## **2 VÝSLEDKY STUDENTSKÉ PRÁCE**

Praktická část a výsledky studenstké práce vhodně rozdělené do částí.

### **3 ZÁVĚR**

Shrnutí studentské práce.

## LITERATURA

- [1] BOLDIŠ, P. *Bibliografické citace dokumentů podle ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2* [online]. 2001, poslední aktualizace 11. 11. 2004 [cit. 17. 2. 2005]. Dostupné z URL: <<http://www.boldis.cz/citace/citace.html>>.
- [2] VUT v Brně: *Úprava, odevzdávání a zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací na VUT v Brně* [online]. Směrnice rektora č. 2/2009. Brno: 2009, poslední aktualizace 24. 03. 2009 [cit. 23. 10. 2015]. Dostupné z URL: <<https://www.vutbr.cz/uredni-deska/vnitřni-předpisy-a-dokumenty/směrnice-rektora-f34920/>>.



# SEZNAM SYMBOLŮ, VELIČIN A ZKRATEK

Velikost levého sloupce seznamu – určujete délkou parametru prostředí  
`seznamzkratek` (viz zdroják)

DSP            číslicové zpracování signálů – Digital Signal Processing

$f_{\text{vz}}$             vzorkovací kmitočet

# SEZNAM PŘÍLOH

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>A</b> | <b>Některé příkazy balíčku <code>thesis</code></b> | <b>18</b> |
| A.1      | Příkazy pro sazbu veličin a jednotek . . . . .     | 18        |
| A.2      | Příkazy pro sazbu symbolů . . . . .                | 18        |
| <b>B</b> | <b>Druhá příloha</b>                               | <b>19</b> |
| <b>C</b> | <b>Příklad sazby zdrojových kódů</b>               | <b>20</b> |
| C.1      | Balíček <code>listings</code> . . . . .            | 20        |
| <b>D</b> | <b>Obsah přiloženého CD</b>                        | <b>23</b> |

## A NĚKTERÉ PŘÍKAZY BALÍČKU THESIS

### A.1 Příkazy pro sazbu veličin a jednotek

Tab. A.1: Přehled příkazů pro matematické prostředí

| Příkaz                     | Příklad         | Zdroj příkladu                                       | Význam              |
|----------------------------|-----------------|--|---------------------|
| <code>\textind{...}</code> | $\beta_{\max}$  | <code>\$\beta_{\textind{max}}\$</code>               | textový index       |
| <code>\konst{...}</code>   | $U_{\text{in}}$ | <code>\$\konst{U}_{\textind{in}}\$</code>            | konstantní veličina |
| <code>\prom{...}</code>    | $u_{\text{in}}$ | <code>\$\prom{u}_{\textind{in}}\$</code>             | proměnná veličina   |
| <code>\komplex{...}</code> | $u_{\text{in}}$ | <code>\$\komplex{u}_{\textind{in}}\$</code>          | komplexní veličina  |
| <code>\vekt{...}</code>    | $\mathbf{y}$    | <code>\$\vekt{y}\$</code>                            | vektor              |
| <code>\matice{...}</code>  | $\mathbf{Z}$    | <code>\$\matice{Z}\$</code>                          | matice              |
| <code>\jedm{...}</code>    | kV              | <code>\$\jedm{kV}\$</code> či <code>\jedm{kV}</code> | jednotka            |

### A.2 Příkazy pro sazbu symbolů

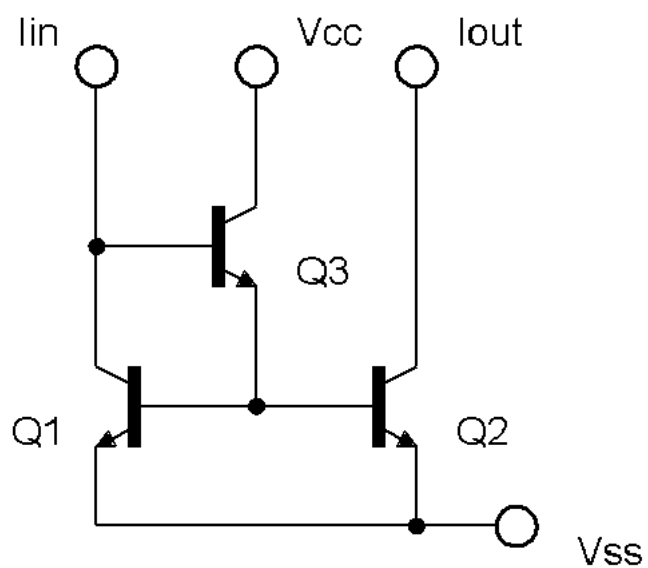
- `\E`, `\eul` – sazba Eulerova čísla:  $e$ ,
- `\J`, `\jmag`, `\I`, `\imag` – sazba imaginární jednotky:  $j$ ,  $i$ ,
- `\dif` – sazba diferenciálu:  $d$ ,
- `\sinc` – sazba funkce:  $\text{sinc}$ .
- `\mikro` – sazba symbolu mikro stojatým písmem<sup>1</sup>:  $\mu$ .

Všechny symboly jsou určeny pro matematický mód, vyjma `\mikro`, jenž je použitelný rovněž v textovém módu.

---

<sup>1</sup>znak pochází z balíčku `textcomp`

## B DRUHÁ PŘÍLOHA



Obr. B.1: Zlepšené Wilsonovo proudové zrcadlo.

Pro sazbu vektorových obrázků přímo v  $\text{\LaTeX}$ u je možné doporučit balíček **TikZ**. Příklady sazby je možné najít na  $\text{\TeX}$ ample. Pro vyzkoušení je možné použít programy QTikz nebo TikzEdt.

## C PŘÍKLAD SAZBY ZDROJOVÝCH KÓDŮ

### C.1 Balíček listings

Pro vysázení zdrojových souborů je možné použít balíček `listings`. Balíček zavádí nové prostředí `lstlisting` pro sazbu zdrojových kódů, jako například:

```
\section{Balíček listings}
```

Pro vysázení zdrojových souborů je možné použít

```
balíček \href{https://www.ctan.org/pkg/listings}%  
{\texttt{listings}}.
```

Balíček zavádí nové prostředí `\texttt{lstlisting}` pro sazbu zdrojových kódů.

Podporuje množství programovacích jazyků. Kód k vysázení může být načítán přímo ze zdrojových souborů. Umožňuje vkládat čísla řádků nebo vypisovat jen vybrané úseky kódu. Např.:

Zkratky jsou sázeny v prostředí `seznamzkratek`:

```
1 \begin{seznamzkratek}{KolikMista}
```

Šířka textu druhého parametru udává šířku prvního sloupce se zkratkami. Proto by měla být zadávána nejdelší zkratka nebo symbol. Příklad definice zkratky  $f_{vz}$  je na výpisu C.1.

Výpis C.1: Ukázka sazby zkratek

```
12 \novazkratka{symfvz} % název  
13 {\ensuremath{f_{\text{ind}{vz}}}} % symbol  
14 {vzorkovací kmitočety} % popis
```

Ukončení seznamu je provedeno ukončením prostředí:

```
18 \end{seznamzkratek}
```

**Poznámka k výpisům s použitím volby jazyka czech nebo slovak:**

Pokud Váš zdrojový kód obsahuje znak spojovníku `-`, pak překlad může skončit chybou. Ta je způsobená tím, že znak `-` je v českém nebo slovenském nastavení balíčku `babel` tzv. aktivním znakem. Přepněte znak `-` na neaktivní příkazem `\shorthandoff{-}` těsně před výpisem a hned za ním jej vraťte na aktivní příkazem `\shorthandon{-}`. Podobně jako to je ukázáno ve zdrojovém kódu šablony.

Na výpisu C.2 naleznete příklad kódu pro Matlab, na výpisu C.3 zase pro jazyk C.

Výpis C.2: Příklad Schur-Cohnova testu stability v prostředí Matlab.

```
1 %% Příklad testování stability filtru
2
3 % koeficienty polynomu ve jmenovateli
4 a = [ 5, 11.2, 5.44, -0.384, -2.3552, -1.2288];
5 disp( 'Polynom:'); disp(poly2str( a, 'z'))
6
7 disp('Kontrola pomocí korenu polynomu:');
8 zx = roots( a);
9 if( all( abs( zx) < 1))
10     disp('System je stabilní')
11 else
12     disp('System je nestabilní nebo na mezi stability');
13 end
14
15 disp(' '); disp('Kontrola pomocí Schur-Cohn:');
16 ma = zeros( length(a)-1,length(a));
17 ma(1,:) = a/a(1);
18 for( k = 1:length(a)-2)
19     aa = ma(k,1:end-k+1);
20     bb = fliplr( aa);
21     ma(k+1,1:end-k+1) = (aa-aa(end)*bb)/(1-aa(end)^2);
22 end
23
24 if( all( abs( diag( ma.'))))
25     disp('System je stabilní')
26 else
27     disp('System je nestabilní nebo na mezi stability');
28 end
```

Výpis C.3: Příklad implementace první kanonické formy v jazyce C.

|   |    |
|---|----|
| <i>// první kanonická forma</i>                                   | 1  |
| <u>short</u> fxdf2t( <u>short</u> coef[][5], <u>short</u> sample) | 2  |
| {   | 3  |
| <u>static int</u> v1[SECTIONS] = {0,0}, v2[SECTIONS] = {0,0};     | 4  |
| <u>int</u> x, y, accu;  | 5  |
| <u>short</u> k;   | 6  |
|   | 7  |
| x = sample;   | 8  |
| <u>for</u> ( k = 0; k < SECTIONS; k++){                           | 9  |
| accu = v1[k] >> 1;  | 10 |
| y = _sadd( accu, _smpy( coef[k][0], x));                          | 11 |
| y = _sshl(y, 1) >> 16;  | 12 |
|   | 13 |
| accu = v2[k] >> 1;  | 14 |
| accu = _sadd( accu, _smpy( coef[k][1], x));                       | 15 |
| accu = _sadd( accu, _smpy( coef[k][2], y));                       | 16 |
| v1[k] = _sshl( accu, 1);  | 17 |
|   | 18 |
| accu = _smpy( coef[k][3], x);                                     | 19 |
| accu = _sadd( accu, _smpy( coef[k][4], y));                       | 20 |
| v2[k] = _sshl( accu, 1);  | 21 |
|   | 22 |
| x = y;  | 23 |
| }   | 24 |
| <u>return</u> ( y);   | 25 |
| }   | 26 |

## D OBSAH PŘILOŽENÉHO CD

Nezapomeňte uvést, co čtenář najde na přiloženém médiu. Je vhodné okomentovat obsah každého adresáře, specifikovat, který soubor obsahuje důležitá nastavení, který soubor je určen ke spuštění atd. Také je dobře napsat, v jaké verzi software byl kód testován (např. Matlab 2010b).

Pokud je souborů hodně a jsou organizovány ve více složkách, je možné pro výpis adresářové struktury použít balíček `dirtree`.

```
/ ..... kořenový adresář přiloženého CD
├── loga ..... loga školy a fakulty
│   ├── FEKT-spec-color.eps
│   ├── FEKT-spec-color.pdf
│   ├── logolink-op_vavpi.png
│   ├── RE-spec-color.eps
│   ├── RE-spec-color.pdf
│   └── SIX_logo_zahlavi.png
├── obrazky ..... ostatní obrázky
│   ├── soucastky.eps
│   ├── soucastky.png
│   ├── spoje.eps
│   ├── spoje.png
│   ├── ZlepseneWilsonovoZrcadloNPN.eps
│   ├── ZlepseneWilsonovoZrcadloNPN.png
│   ├── ZlepseneWilsonovoZrcadloPNP.eps
│   └── ZlepseneWilsonovoZrcadloPNP.png
├── pdf ..... pdf stránky generované informačním systémem
│   ├── student-desky.pdf
│   ├── student-titulka.pdf
│   └── student-zadani.pdf
├── text ..... zdrojové textové soubory
│   ├── literatura.tex
│   ├── prilohy.tex
│   ├── reseni.tex
│   ├── uvod.tex
│   ├── vysledky.tex
│   ├── zaver.tex
│   └── zkratky.tex
├── navod-sablona_FEKT.pdf ..... návod na používání šablony
├── obhajoba.tex ..... hlavní soubor pro sazbu prezentace k obhajobě
├── readme.txt ..... soubor s popisem obsahu CD
├── sablona.tex ..... hlavní soubor pro sazbu kvalifikační práce
└── thesis.sty ..... balíček pro sazbu kvalifikačních prací
```