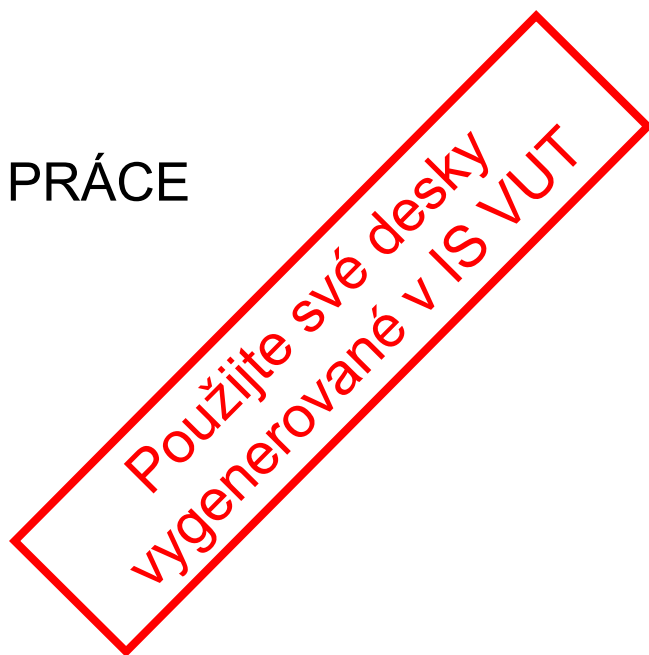


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

Fakulta elektrotechniky
a komunikačních technologií

SEMESTRÁLNÍ PRÁCE





VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION

ÚSTAV AUTOMATIZACE A MĚŘICÍ TECHNIKY

DEPARTMENT OF CONTROL AND INSTRUMENTATION

NÁZEV PRÁCE ČESKY

THESIS TITLE IN ENGLISH

Použijte svůj titulní list
vygenerovaný v IS VUT

SEMESTRÁLNÍ/DIPLOMOVÁ PRÁCE

SEMESTRAL/DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jméno autora

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Jméno vedoucího práce

BRNO 2016



Diplomová práce

magisterský navazující studijní obor **Kybernetika, automatizace a měření**

Ústav automatizace a měřicí techniky

Student: Bc. Jan Novák

ID: 999999

Ročník: 2

Akademický rok: 20xx/xx

NÁZEV TÉMATU:

Úplný název zadání diplomové práce

POKYNY PRO VYPRACOVÁNÍ:

- Seznamte se s problematikou.
- Navrhňte metody řešení.
- Vybrané metody vyzkoušejte.
- Dosažené výsledky průběžně konzultujte s vedoucím práce.
- Porovnejte jednotlivé metody mezi sebou.
- Porovnejte výsledky simulace s výsledky naměřenými na reálných systémech.
- Dosažené výsledky zhodnoťte

VZOR

DOPORUČENÁ LITERATURA:

[1] CHRISTIANSEN, Donald. *Electronics engineers' handbook*. 4th ed. New York: McGraw Hill, 1997. ISBN 0070210772.

Termín zadání: 19.9.201x

Termín odevzdání: x.x.201x

Vedoucí práce: prof. Ing. Jiří Novotný, Ph.D.

Konzultant semestrální práce:

doc. Ing. Josef Nový, 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 části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č.40/2009 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*. Brno, Rok, 25 s. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Ústav telekomunikací. Vedoucí práce: prof. Ing. Křestní Příjmení, CSc.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

Brno

.....

podpis autora

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

Todo list

	Zkontrolovat zápis rovnice.	13
	Nějaký další komentář	13
	Inline komentář.	13

Obsah

Úvod	11
1 Teoretická část studentské práce	12
1.1 Rovnoměrné (obdélníkové) rozdělení	12
1.1.1 Beta rozdělení	13
1.1.2 Směrná úroveň spolehlivosti	14
2 Výsledky studentské práce	15
2.1 Programové řešení	15
2.2 Výsledky měření	15
3 Závěr	16
Literatura	17
Seznam symbolů, veličin a zkratk	18
Seznam příloh	19
A Některé příkazy balíčku thesis	20
A.1 Příkazy pro sazbu veličin a jednotek	20
A.2 Příkazy pro sazbu symbolů	20
B Druhá příloha	21
C Příklad sazby zdrojových kódů	22
C.1 Balíček listings	22
D Obsah přiloženého CD	25

Seznam obrázků

1.1	Hustota a distribuční funkce rovnoměrného rozdělení.	12
1.2	Rozmanitost tvaru hustot a distribučních funkcí beta rozdělení (rov- nice (1.4)).	13
B.1	Alenčino zrcadlo	21

Seznam tabulek

1.1	Směrná úroveň spolehlivosti podle ČSN EN 1990 pro mezní stav únos-	
	nosti	14
A.1	Přehled příkazů	20

Seznam výpisů

C.1	Ukázka sazby zkratk	22
C.2	Příklad Schur-Cohnova testu stability v prostředí Matlab.	23
C.3	Příklad implementace první kanonické formy v jazyce C.	24

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}).¹

¹Tato 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 nejhrubší možná, po konzultaci s vedoucím je vhodné zvolit přiléhavější.)

1.1 Rovnoměrné (obdélníkové) rozdělení

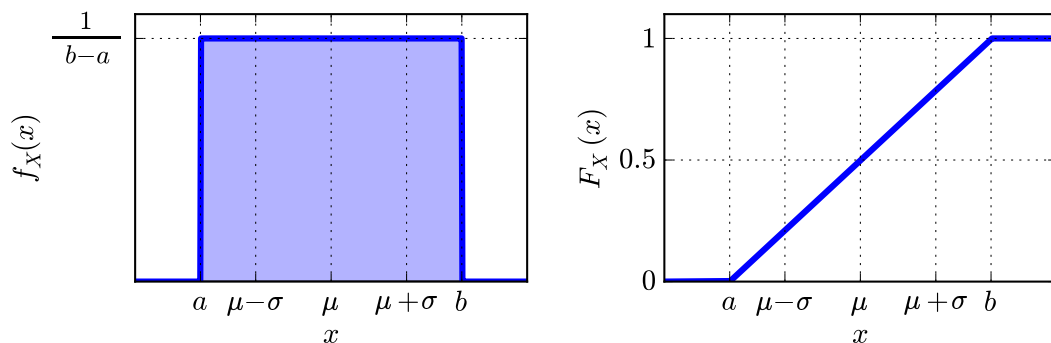
Rovnoměrné rozdělení (viz [1]) je jedním ze základních spojitých rozdělení. Hustota pravděpodobnosti $f_X(x)$ rovnoměrně rozdělené náhodné veličiny X na intervalu $\langle a, b \rangle$ (symbolický zápis $X \sim U(a, b)$) je dána vztahem:

$$f_X(x) = \begin{cases} 0 & x \leq a \\ \frac{1}{b-a} & a < x \leq b \\ 0 & x > b \end{cases} \quad (1.1)$$

a příslušná distribuční funkce $F_X(x)$ je:

$$F_X(x) = \begin{cases} 0 & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & a < x \leq b \\ 1 & x > b \end{cases} \quad (1.2)$$

Hustota a distribuční funkce náhodné veličiny X je vyobrazena na obrázku 1.1.



Obr. 1.1: Hustota a distribuční funkce rovnoměrného rozdělení.

mean, median , variance, modus

$$\mu = \frac{1}{2}(a+b), \quad \sigma^2 = \frac{1}{12(b-a)^2} \quad (1.3)$$

1.1.1 Beta rozdělení

Základní dvouparametrické beta rozdělení je definováno na intervalu $\langle 0, 1 \rangle$ pomocí dvou kladných parametrů tvaru α a β .

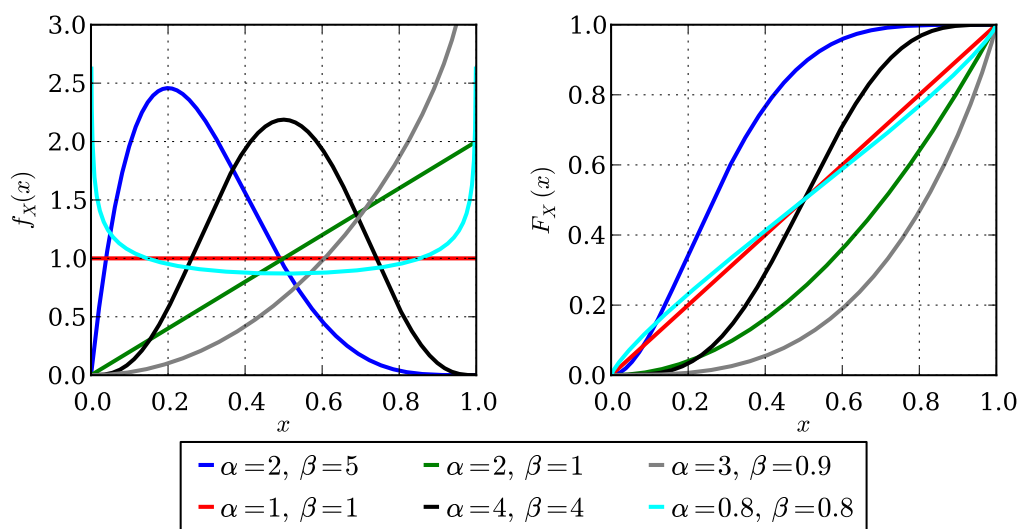
$$f_X(x) = \frac{\Gamma(\alpha + \beta)}{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)} x^{\alpha-1} (1-x)^{\beta-1} = \frac{x^{\alpha-1} (1-x)^{\beta-1}}{B(\alpha, \beta)}, \quad 0 \leq x \leq 1 \quad (1.4)$$

Volbou parametrů α a β dosáhneme různých tvarů rozdělení, viz obrázek 1.2. Pro parametry $\alpha = \beta = 1$ dostaneme tvar rovnoměrného (obdélníkového) rozdělení. Pokud jeden parametr zvolíme 1 a druhý 2 získáme trojúhelníkové rozdělení. Jsou-li oba parametry kladné a menší než 1 má rozdělení tvar U, pokud je menší než 1 pouze jeden parametr, potom má tvar J.

Inline komentář.

Zkontrolovat zápis rovnice.

Nějaký další komentář



Obr. 1.2: Rozmanitost tvaru hustot a distribučních funkcí beta rozdělení (rovnice (1.4)).

Obohatíme-li předchozí dvouparametrické beta rozdělení o dva parametry a a b , které nám umožňují měnit polohu a rozměr intervalu, získáme čtyřparametrické beta rozdělení, jehož hustota má tvar:

$$f_X(x; \alpha, \beta, a, b) = \frac{1}{B(\alpha, \beta)} \frac{(x-a)^{\alpha-1} (b-x)^{\beta-1}}{(b-a)^{\alpha+\beta-1}} \quad (1.5)$$

Parametry a a b představují minimální a maximální hodnotu rozdělení.

1.1.2 Směrná úroveň spolehlivosti

Dle ČSN EN 1990 je směrná úroveň spolehlivosti pro nosné prvky dané třídy RC1–RC3 (RC – reliability classes) spolehlivosti a referenční doby uvedena pro mezní stav únosnosti v tab. 1.1 a přímo souvisí s třídami následků CC1–CC3.

Tab. 1.1: Směrná úroveň spolehlivosti podle ČSN EN 1990 pro mezní stav únosnosti

Třída spolehlivosti	β	Referenční doba životnosti
RC3	5.2	1 rok
	4.3	50 let
RC2	4.7	1 rok
	3.8	50 let
RC1	4.2	1 rok
	3.3	50 let

Další informace nalezne čtenář v publikacích [2, 3, 4].

2 Výsledky studentské práce

Praktická část a výsledky studentské práce vhodně rozdělené do částí.

2.1 Programové řešení

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla pulvinar eleifend sem. Integer in sapien. Etiam sapien elit, consequat eget, tristique non, venenatis quis, ante. In laoreet, magna id viverra tincidunt, sem odio bibendum justo, vel imperdiet sapien wisi sed libero. Phasellus enim erat, vestibulum vel, aliquam a, posuere eu, velit. Aliquam erat volutpat. Nullam faucibus mi quis velit [5].

2.2 Výsledky měření

Fusce tellus odio, dapibus id fermentum quis, suscipit id erat. Fusce tellus. Morbi scelerisque luctus velit. In laoreet, magna id viverra tincidunt, sem odio bibendum justo, vel imperdiet sapien wisi sed libero. Quisque porta. Fusce suscipit libero eget elit. Nulla non lectus sed nisl molestie malesuada. Phasellus faucibus molestie nisl. Integer vulputate sem a nibh rutrum consequat. Proin mattis lacinia justo. Phasellus et lorem id felis nonummy placerat. Etiam ligula pede, sagittis quis, interdum ultricies, scelerisque eu. Cras elementum. Aenean placerat. Donec ipsum massa, ullamcorper in, auctor et, scelerisque sed, est. Aliquam ante. Integer imperdiet lectus quis justo. Vivamus ac leo pretium faucibus. Nullam faucibus mi quis velit.

3 Závěr

Shrnutí studentské práce.

Literatura

1. VOŘECHOVSKÝ, M.; SADÍLEK, V.; RYPL, R. Probabilistic evaluation of a crack bridge performance in fiber reinforced composites. In: NÁHLÍK, L.; ZOUHAR, M.; ŠEVČÍK, M.; SEITL, S.; MAJER, Z. (ed.). *Applied Mechanics 2011, held in Velké Bílovice, Czech Republic*. Velké Bílovice, Czech Republic : Ústav fyziky materiálů AV ČR, 2011, s. 243–246. ISBN 978-80-87434-03-1.
2. DUPONT, D.; VANDEWALLE, L. Distribution of steel fibres in rectangular sections. *Cement and Concrete Composites*. 2005, roč. 27, č. 3, s. 391–398. ISSN 0958-9465. Dostupné z DOI: 10.1016/j.cemconcomp.2004.03.005.
3. LI, V. C.; WANG, Y.; BACKER, S. A micromechanical model of tension-softening and bridging toughening of short random fiber reinforced brittle matrix composites. *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*. 1991, roč. 39, č. 5, s. 607–625. ISSN 0022-5096. Dostupné z DOI: 10.1016/0022-5096(91)90043-N.
4. LIN, Z.; KANDA, T.; LI, V. C. On interface property characterization and performance of fiber-reinforced cementitious composites. *Journal of Concrete Science and Engineering*. 1999, roč. 1, s. 173–184. ISSN 1295-2826.
5. *Úprava, odevzdávání a zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací na VUT v Brně*. Brno, 2009. Dostupné také z: <https://www.vutbr.cz/uredni-deska/vnitřni-předpisy-a-dokumenty/smernice-rektora-f34920/>. Směrnice rektora č.2/2009.

Seznam symbolů, veličin a zkratk

Šířka levého sloupce Seznamu symbolů, veličin a zkratk je určena šířkou parametru prostředí seznamzkratk (viz řádek 1 výpisu zdrojáku na str. 22)

KolikMista pouze ukázka vyhrazeného místa

DSP číslicové zpracování signálů – Digital Signal Processing

f_{vz} vzorkovací kmitočet

Seznam příloh

A	Některé příkazy balíčku <code>thesis</code>	20
A.1	Příkazy pro sazbu veličin a jednotek	20
A.2	Příkazy pro sazbu symbolů	20
B	Druhá příloha	21
C	Příklad sazby zdrojových kódů	22
C.1	Balíček <code>listings</code>	22
D	Obsah přiloženého CD	25

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>	β_{\max}	<code>\$_\beta_\textind{max}\$</code>	textový index
<code>\konst{...}</code>	U_{in}	<code>\$_\textind{U}_\textind{in}\$</code>	konstantní veličina
<code>\prom{...}</code>	u_{in}	<code>\$_\textind{u}_\textind{in}\$</code>	proměnná veličina
<code>\komplex{...}</code>	\mathbf{u}_{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

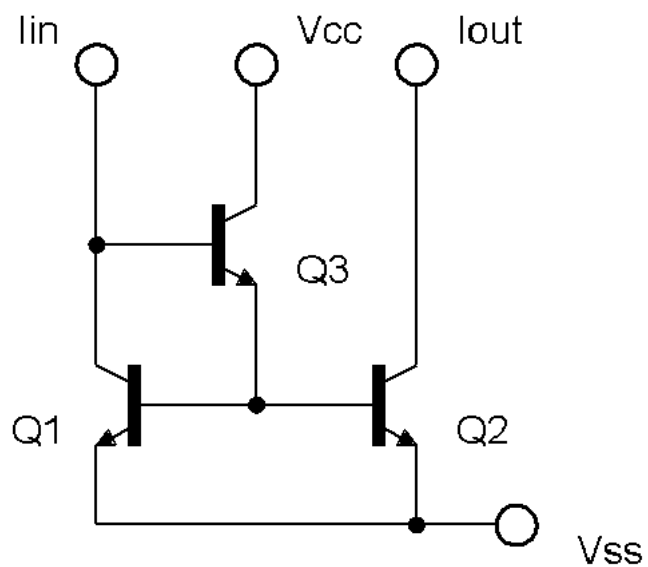
A.2 Příkazy pro sazbu symbolů

- `\E`, `\eul` – sazba Eulerova čísla: e ,
- `\J`, `\jmag`, `\I`, `\imag` – sazba imaginární jednotky: j , i ,
- `\dif` – sazba diferenciálu: d ,
- `\sinc` – sazba funkce: sinc ,
- `\mikro` – sazba symbolu mikro stojatým písmem¹: μ ,
- `\uppi` – sazba symbolu π (stojaté řecké pí, na rozdíl od `\pi`, což sází π).

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

¹znak pochází z balíčku `textcomp`

B Druhá příloha



Obr. B.1: Zlepšené Wilsonovo proudové zrcadlo.

Pro sazbu vektorových obrázků přímo v \LaTeX je možné doporučit balíček `TikZ`. Příklady sazby je možné najít na `\TeXample`. 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 lstlistings}
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 `KolikMista` 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

```
17 \novazkratka{symfvz} % název
18 {\ensuremath{f_{\textind{vz}}}} % symbol
19 {vzorkovací kmitočety} % popis
```

Ukončení seznamu je provedeno ukončením prostředí:

```
22 \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 způsobena 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 kořenů 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
```