

Příručka pro přepis matematického textu pomocí Blind Friendly LaTeX (BFL)

Verze I

Středisko ELSA ČVUT v Praze

Wanda Gonzúrová, Pavel Hrabák

Poslední aktualizace 1. dubna 2015

Tento text vznikl za podpory projektu ESF OPVK ExpIn, *Sít' expertních pracovišť k zajištění inkluze v terciárním vzdělávání*, reg. č. CZ.1.07/2.2.00/29.0010.



Obsah

Úvodem	5
Průvodka tímto dokumentem	6
1 Zápis matematického textu.....	6
1.1 Obecná pravidla	6
1.2 Řezy písma	7
1.3 Psaní mezer v matematice	8
1.4 Čísla a Jednotky.....	9
2 Symboly, znaky a pravidla jejich zápisu	11
2.1 Znaky početních úkonů - operační znaky.....	11
2.2 Relační znaky (rovnosti a nerovnosti).....	11
2.3 Šipky.....	12
2.4 Závorky.....	13
2.5 Řecká abeceda	14
2.6 Množinové symboly a výroková logika	15
2.7 Velké operátory	16
2.8 Různé symboly	17
2.9 Funkce a operátory	17
3 Strukturované výrazy	19
3.1 Indexy a akcenty.....	19

3.2	Kombinace indexů a akcentů.....	20
3.3	Odmocnina.....	21
3.4	Zlomky.....	21
3.5	Kombinační číslo	21
3.6	Matice a vektory	22
	Vektory.....	23
	Matice pro řešení soustavy	24
	Ostatní matice s grafickými oddělovači	24
3.7	Graficky členěné výrazy	26
	Svislá svorka	26
	Vodorovná svorka	26
	Reference.....	28

Úvodem

Tato příručka je primárně určena pro adaptaci matematických výrazů v rámci digitalizace odborné studijní literatury do formátu Editovatelný Elektronický Dokument prvního řádu (zkr. EED I). Princip přístupu BFL spočívá ve sjednocení a zjednodušení zápisu matematických výrazů pomocí příkazů LaTeX tak, aby byl kód dobře čitelný pro uživatele hmatu.

Zápis výrazů, i strukturovaných, pomocí LaTeX je přísně lineární, což odpovídá možnostem čtení na Braillově zobrazovači. Přestože je LaTeX určený primárně k sazbě a „malování“ matematických výrazů (důležitá je tedy vizuální podoba vysázeného textu), zápis informací o struktuře a významu jednotlivých částí zápisu. Zprostředkovává tedy i obsah daného výrazu bez ohledu na grafický formát. Může tedy při výuce na technických oborech sloužit (a často také slouží) ke komunikaci zrakově postiženého studenta s vyučujícím, neboť znalost LaTeX patří k základním dovednostem studentů technických oborů. Výhodou použití LaTeX je skutečnost, ani pro zápis ani pro čtení matematiky není třeba speciální software s výjimkou standardně užívaných odečítačů.

Ideou Blind Friendly LaTeX je jasně kodifikovat způsoby zápisu výrazů pomocí LaTeX tak, aby zápis daných prvků byl jednoznačný, snadno čitelný a současně převoditelný do grafické podoby pomocí standardních kompilátorů při užití běžně užívaných balíčků `amsmath` a `amssymb`. Základním rysem BFL je odstranění příkazů ovlivňujících formát. Ten zůstává zachován jen v řezu písma, neboť řez písma v exaktních vědách je nositelem informace (operátory se píší napřímeně, vektory tučně apod.). Pro usnadnění čitelnosti vychází mezerová konvence z konvence pro Braillovu matematiku.

Nedílnou součástí dokumentu převedeného do BFL je rozšířená průvodka, ve které jsou zaznamenány netypické způsoby zápisu použité při adaptaci, což čtenáři zpřístupní text, aniž by musel hledat význam příkazů použitých nad rámec této příručky.

Průvodka tímto dokumentem

- □ je symbol pro mezeru (Space)
- ■ je symbol pro pevnou mezeru (Ctrl+Shift+Space)
- ¶ je symbol pro pevný konec řádku (Enter)
- ↵ je symbol pro měkký konec řádku (Shift+Enter)
- Názvosloví řezů písma, použité je vyznačeno tučně:

Označení	Typografický	MS Word	Anglicky
stojatě	antikva	obyčejné	roman (upright) type
<i>ležatě</i>	kurzíva	<i>kurzíva</i>	<i>italic (sloping) type</i>

1 Zápis matematického textu

V exaktních oborech se pro popis veličin, parametrů a vztahů vyjadřujících poznané zákonitosti a vztahy mezi nimi používá specifická symbolika. Definovaný, případně dohodnutý specifický zápis této symboliky označujeme dále pojmem *matematický text* a používanou symboliku zapisujeme pomocí příkazů LaTeX.

1.1 Obecná pravidla

- a. V případě použití symbolu nebo způsobu zápisu, který není explicitně zmíněn v této příručce, je třeba:
 1. zmínit jeho použití v průvodce,
 2. být konzistentní v celém dokumentu, tzn. např. pro symbol □ použít v celém dokumentu buď `\square` nebo `\Box`, nikdy však oboje.
- b. Matematické výrazy jsou zapsány výhradně mezi dvěma dolary (`$vraz$`). To se vztahuje i na jednopísmenné proměnné a výrazy na samostatném řádku. Nepoužíváme zápis pomocí: `$$rovnice$$`, `\[rovnice\]`, `\begin{equation}rovnice\end{equation}`.

- c. Pokud je doplňující matematický výraz v textu oddělen závorkami, píše se tyto vždy mimo dolary, neboť nejsou součástí výrazu.

Př.: ... pro sklo ($n_s = \frac{3}{4}$) platí ... přepíšeme jako

... pro sklo ($n_{\text{s}} = \frac{3}{4}$) platí ...

- d. Výpustku (...) nahrazujeme třemi tečkami. Příkaz \dots se používá výhradně při zápisu matic a vektorů.

1.2 Řezy písma

- a. Řez písma (stojetě, kurzíva, tučně, kaligrafické písmo, dvojitě/duté písmo) se dodržuje dle předlohy, neboť může podléhat zvyklostem v daném oboru. Není-li to možné (vzorce psané rukou, nekonzistentní řez písma ve vzorcích apod.), dodržují se pravidla ČSN ISO 80000 [1] a [2]; a doporučení *Jak řešit problémy při psaní odborných textů* [3].

1. Značky veličin a proměnných se píše vždy kurzívou (v, l, m, E, W).
2. Indexy odpovídající veličině či proměnné se píše kurzívou (C_p, g_{ij}), indexy označující slova nebo pevná čísla se píše stojetě (g_n normála, $T_{1/2}$).
3. Značky a názvy známých funkcí a operátorů se píše stojetě ($\sin x, \text{Tr } A, \text{div } F, B(p, q), dx/dt, e^x$).
4. Značky jednotek a čísla se píše vždy stojetě.

- b. Pro změnu řezu písma se používají příkazy:

Tabulka používaných příkazů

Stojetě	d	$\mathrm{\langle\text{znak}\rangle}$
Tučně	A, Ω	$\mathbf{\langle\text{znak}\rangle}$
Symbol Tučně	Pr, ω	$\boldsymbol{\langle\text{znak}\rangle}$
Kaligrafické písmo	\mathcal{L}	$\mathcal{\langle\text{znak}\rangle}$
Obrysové písmo	\mathbb{N}	$\mathbb{\langle\text{znak}\rangle}$

c. Diakritika v matematice se zachovává.

Př.: $x_{\text{červená}}$ se přepíše jako $x_{\mathrm{\text{červená}}}$.

d. Pro zápis operátorů a funkcí stojatě se používá příkazu `\operatorname{}`, viz kapitola 0.

e. Konkrétní použití příkazů `\mathrm{}`, `\mathbf{}`, `\boldsymbol{}`, `\mathcal{}` a `\mathbb{}` je třeba zmínit v průvodce.

Př.: Použito `\mathbb{N}` pro obrysové N

1.3 Psaní mezer v matematice

a. Používá se mezera standardní (Space) a mezera pevná (Ctrl+Shift+Space). Příkazy pro mezery typografického charakteru (`\sim`, `\,`, `\quad`, ...) se nepoužívají.

b. Není-li v bodě c specifikováno jinak, píše se mezery pouze za příkazy, po nichž následuje písmenný znak, tedy tam kde mezera slouží k ukončení příkazu.

Př: `\omega\alpha`, `\omega\alpha`

c. Mezery píšeme:

1. před relačním nebo operačním znakem, za ním mezery nepíšeme, pokud to nevyžaduje TeX (viz bod 1.3 a),

Př.: `a\leq b`, `a\geq b`,

Pozn.: ne vždy je `+`, `-` operátorem, např. ve výrazu `a+(-b)`;

2. před a za šipkou nebo množinovým symbolem,

Př.: `x\in\langle 0,1\rangle`, `A\rightarrow B`;

3. v integrálu před a za integrandem; mezi diferenciály mezery nepíšeme,

Př.: `\int_{\text{dolní mez}}^{\text{horní mez}}\text{integrand}dx`;

4. v sumě před sumandem a v produktu před činitelem

Př.: `\sum_{\text{odkud}}^{\text{kam}}\text{sumand}`;

Př.: `\prod_{\text{odkud}}^{\text{kam}}\text{cinitel}`;

5. v limitě před argumentem; index limity zapisujeme bez mezer dle 1.3 a,

Př.: `\lim_{x\to\infty}\text{argument}`

6. za čárkou, středníkem, dvojtečkou oddělujícími jednotlivé položky analogicky interpunkčním znaménkům,

Př. 1: $n=0, 1, \dots, N$, ale $i \in (0, 1)$

nebo $x_{1, 2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$;

Př. 2: $x \in \{y; f(y) > 0\}$ jako $x \in \{y; f(y) > 0\}$

Př. 3: $f: E \rightarrow F: x \mapsto f(x)$ jako $f: E \rightarrow F: x \mapsto f(x)$

7. před jednotkou, kde píšeme pevnou mezeru, viz 1.4;

d. V případě velké kompaktnosti vzorce se může stát, že je zapsaný vztah rozdělen násilně v místě, kde není mezeru. V takovém případě je vhodné mezeru vložit a to tak, aby oddělovala logické celky.

Př:
$$\left(\sqrt{\left(\frac{2\pi\omega}{\cos A\varphi} \right)^{\frac{3}{p}}} \right)^{\frac{2n}{p}}$$

$$\left(\sqrt{\left(\frac{2\pi\omega}{\cos A\varphi} \right)^{\frac{3}{p}}} \right)^{\frac{2n}{p}}$$

upravím např takto:

$$\left(\sqrt{\left(\frac{2\pi\omega}{\cos A\varphi} \right)^{\frac{3}{p}}} \right)^{\frac{2n}{p}}$$

1.4 Čísla a Jednotky

a. Číslo nebo číslo včetně jednotky se zapisuje mezi dolary jen v případě, že je součástí matematického výrazu nebo zápis mezi dolary vynucuje typografická struktura čísla, např. obsahuje-li číslo mantisu a příslušný exponent.

Př. 1: těleso o hmotnosti $m_1 = 10 \text{ kg}$,

Př. 2: veličina má hodnotu $6,1 \cdot 10^{-3}$.

b. Psaní jednotek se řídí obecnými pravidly zápisu jednotek, tzn. jednotky jsou spojeny s číselnou hodnotou. Jsou-li odděleny mezerou, je tato mezeru pevná.

Př. 1: text text text 7 m, 50 kg, 20 MB, 100 km/h, 3 m/s, 7 %, 5 ‰.

Př. 2: text text 7m sloup, 50kg kapr, 20MB disk (ve smyslu sedmimetrový, padesátiki-logramový, dvacetimegabytový)

- c. Jednotky obsahující mocniny nebo řecká písmena se píší mezi dolary. Obsahuje-li jednotka písmeno latinské abecedy, použije se jeden příkaz k označení přímého řezu písma pro celou jednotku, tzn. $\mathrm{\langle jednotka \rangle}$. U řeckých písmen neoznačujeme přímý řez písma.

Př. 1: $120 \mathrm{km\,h^{-1}}$,

Př. 2: $50 \mathrm{\Omega\,m^{-1}}$, ale $50 \mathrm{\Omega}$.

- d. Tečku (násobení) mezi dílčími jednotkami píšeme, je-li v předloze, dle zásad operačních znaků. Nejsou-li dílčí jednotky odděleny tečkou, oddělujeme je pevnou mezerou

Př. 1: $100 \mathrm{km\,h^{-1}}$,

Př. 2: $3 \mathrm{m\,s^{-1}}$ jako $3 \mathrm{m\,s^{-1}}$.

- e. Není-li možné číslo s jednotkou stojící mimo matematický výraz zapsat bez použití dolarů, zapisuje se číslo následovně:

1. Číslo v dolarech ■ jednotka mimo dolary,

Př.: $6,1 \cdot 10^{-3} \mathrm{kg}$ jako $6,1 \cdot 10^{-3} \mathrm{kg}$

2. číslo mimo dolary ■ jednotka v dolarech,

Př.: $6,1 \mathrm{kg\,m^{-3}}$ jako $6,1 \mathrm{kg\,m^{-3}}$

3. Číslo v dolarech ■ jednotka v dolarech. Jednotka a číslo se zapisují společně mezi jedny dolary.

Př.: $6,1 \cdot 10^{-3} \mathrm{kg\,m^{-3}}$ jako

$6,1 \cdot 10^{-3} \mathrm{kg\,m^{-3}}$

- f. Stupeň se zapisuje znakem pro stupeň „°“, minuty a vteřiny se zapisují pomocí apostrofů bez složených závorek.

Př.: $14^\circ\mathrm{C}$, úhel 90° , $22^\circ 29' 36'' = 22,4933^\circ$

2 Symboly, znaky a pravidla jejich zápisu

Zápis matematických výrazů a symbolů vychází z balíčku amsmath, jehož použití specifikuje.

2.1 Znaky početních úkonů - operační znaky

- Před operačním znakem se píše mezera, za ním se nepíše, není-li vyžadováno TeXem (viz bod 1.3 c.1). Označují-li znaky $+$, $-$, \pm kladnou či zápornou hodnotu, a nejsou tedy operačními znaky, mezera se před ně nepíše.
- Před ani za znakem lomenu „/“ se mezera nepíše
Př.: a/b , $\pi/2$, km/h .

Tabulka BF-vybraných operačních znaků:

znak	název	zápis	poznámky
$+$	plus	$\square+$	$x\square+y$, ale $x\square=+2$
$-$	minus	$\square-$	$x\square+1$, ale $y\square=-a$
\cdot	krát (skalár)	$\square\backslash\text{cdot}$	nepoužívat tečku .
\times	krát (vektor.)	$\square\backslash\text{times}$	nenahrazovat písmenem x
$*$	krát, konvoluce	$\square*$	nepoužívat $\backslash\text{ast}$
$:$	děleno	$\square:$	platí i pro měřítko, poměr apod.
$ $	dělí	$\square $	nepoužívat $\backslash\text{vert}$, $\backslash\text{mid}$, apod.
$/$	lomeno	$/$	bez mezer
\pm	plus minus	$\square\backslash\text{pm}$	
\mp	minus plus	$\square\backslash\text{mp}$	
\circ	složení	$\square\backslash\text{circ}$	

2.2 Relační znaky (rovnosti a nerovnosti)

- Před relačním znakem se důsledně píše mezera, za ním nikoli (viz bod 1.3 c.1).
- Výraz nad relačním znakem (či šipkou) se zapisuje pomocí příkazu $\backslash\text{stackrel{nahore}{dole}}$. Mezery před a za celým příkazem jsou určeny pravidly pro mezery symbolu „dole“. Použití příkazu $\backslash\text{stackrel}$ je nutno zmínit v průvodce.

Př.: $\frac{d|x|}{dx} = \text{sgn}(x)$ se přepíše jako

$\frac{\text{d}|x|}{\text{d}x} = \text{sgn}(x)$

- c. Přeškrtnutí symbolu se zapíše užitím příkazu `\not` před příkazem pro daný symbol (výjimku tvoří „nerovná se“ \neq , které má svůj vlastní příkaz `\neq`).

Př.: \nless se zapíše `\not<`, \nequiv se zapíše `\not\equiv`.

Tabulka BF-vybraných relačních znaků:

=	rovná se	=	
\neq	nerovná se	<code>\neq</code>	
\doteq	přibližně	<code>\doteq</code>	
>	větší než	>	
<	menší než	<	
\geq	větší nebo rovno	<code>\geq</code>	
\leq	menší nebo rovno	<code>\leq</code>	
\ll	značně menší než	<code>\ll</code>	<code>ne \ll</code>
\gg	značně větší než	<code>\gg</code>	<code>ne \gg</code>
\sim	podobný	<code>\sim</code>	
\approx	aproximace	<code>\approx</code>	
\equiv	ekvivalentní	<code>\equiv</code>	

2.3 Šipky

- Mezery se píší před i za šipkou. Výjimkou je `\to` v případě limity, viz 1.3 c.5.
- Přeškrtnutí libovolného symbolu lze zapsat užitím příkazu `\not`.
- Nepoužívají se verze šipek s prefixem long (`\longrightarrow` a pod), neboť se liší pouze vizuálně a ne obsahově.
- Výraz nad šipkou (či relačním znakem) se zapisuje pomocí příkazu `\stackrel{nahore}{dole}`. Mezery před a za celým příkazem jsou určeny pravidly pro mezery symbolu „dole“. Použití příkazu `\stackrel` je nutno zmínit v průvodce.

Př.: $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \xrightarrow{n \rightarrow +\infty} e$ přepíšeme jako

$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \stackrel{n \rightarrow +\infty}{\rightarrow} e$

Tabulka BF-vybraných šipek

\rightarrow	šipka vpravo	\rightarrow
\mapsto	zobrazuje	\mapsto
\leftarrow	šipka vlevo	\leftarrow
\leftrightarrow	šipka oboustranná	\leftrightarrow
\Rightarrow	pravá implikace	\Rightarrow
\Leftarrow	levá implikace	\Leftarrow
\Leftrightarrow	ekvivalence	\Leftrightarrow
\nearrow	šipka vpravo nahoru	\nearrow
\searrow	šipka vpravo dolů	\searrow
\nwarrow	šipka vlevo nahoru	\nwarrow
\swarrow	šipka vlevo dolů	\swarrow

2.4 Závorky

- Závorky se píší důsledně dle předlohy i za cenu nedodržení obvyklé hierarchie „ $\{[(...)]\}$ “.
- Pro lomené závorky se důsledně používají příkazy `\langle`, `\rangle`. V žádném případě se nezaměňují za `<`, `>`, i když to tak v předloze může vypadat.
- Příkazy `\left` a `\right` jsou použity ke zvýraznění hierarchie závorek stejného typu nebo jako návěští pro to, že v závorkách se nachází strukturovaný či složitý výraz. Pro orientaci **může** sloužit vizuální podoba výrazu.

Př. 1: $\left(\frac{a+b}{a-b}\right)^2$ jako `\left(\frac{a+b}{a-b}\right)^2`

Př. 2: $\lim_{x \rightarrow 0} (f_n(x) - f_n(0))$ jako

`\lim_{x \rightarrow 0} \left(f_n(x) - f_n(0)\right)`

d. „Nepárová svislice“ ve smyslu „výraz v bodě“ se píše pomocí jednoduché svislice „|“.

Př.: $\frac{\partial x}{\partial t} \Big|_{x=0}$ pomocí `\frac{\partial x}{\partial t} \Big|_{x=0}`

Tabulka BF-vybraných závorek

(...)	kulaté	()
[...]	hrnaté	[]
{...}	složené	\{	\}
⟨...⟩	lomené	\langle	\rangle
...	absolutní hodnota, počet prvků		
...	norma, velikost vektoru	\	\
⌊...⌋	dolní celá část	\lfloor	\rfloor
⌈...⌉	horní celá část	\lceil	\rceil

2.5 Řecká abeceda

- Znaky označené hvězdičkou se běžně nepoužívají pro podobnost s latinským ekvivalentem.
- Je nutné dodržovat "psací a tiskací" verze malých písmen tak, jak jsou použité v předloze. Psací verzi rozumíme řecké písmeno sázené pomocí prefixu var (`\varepsilon`, `\vartheta`, `\varkappa`, `\varphi`).

Řecká abeceda

Název	malé	VELKÉ	<i>psací</i>
alfa	α <code>\alpha</code>	A * <code>\Alpha</code>	
beta	β <code>\beta</code>	B * <code>\Beta</code>	
gamma	γ <code>\gamma</code>	Γ <code>\Gamma</code>	
delta	δ <code>\delta</code>	Δ <code>\Delta</code>	

Název	malé		VELKÉ		<i>psací</i>	
epsilon	ϵ	<code>\epsilon</code>	E^*	<code>\Epsilon</code>	ε	<code>\varepsilon</code>
zéta	ζ	<code>\zeta</code>	Z^*	<code>\Zeta</code>		
éta	η	<code>\eta</code>	H^*	<code>\Eta</code>		
théta	θ	<code>\theta</code>	Θ	<code>\Theta</code>	ϑ	<code>\vartheta</code>
ióta	ι	<code>\iota</code>	I^*	<code>\Iota</code>		
kappa	κ	<code>\kappa</code>	K^*	<code>\Kappa</code>	\varkappa	<code>\varkappa</code>
lambda	λ	<code>\lambda</code>	Λ	<code>\Lambda</code>		
mí	μ	<code>\mu</code>	M^*	<code>\Mu</code>		
ný	ν	<code>\nu</code>	N^*	<code>\Nu</code>		
ksí	ξ	<code>\xi</code>	Ξ	<code>\Xi</code>		
omikron	o^*	o	O^*	O		
pí	π	<code>\pi</code>	Π	<code>\Pi</code>	ϖ	<code>\varpi</code>
rhó	ρ	<code>\rho</code>	P^*	<code>\Rho</code>	ϱ	<code>\varrho</code>
sigma	σ	<code>\sigma</code>	Σ	<code>\Sigma</code>	ς	<code>\varsigma</code>
tau	τ	<code>\tau</code>	T^*	<code>\Tau</code>		
ypsilon	υ	<code>\upsilon</code>	Y, Y^*	<code>\Upsilon</code>		
fi	ϕ	<code>\phi</code>	Φ	<code>\Phi</code>	φ	<code>\varphi</code>
chí	χ	<code>\chi</code>	X^*	<code>\Chi</code>		
psí	ψ	<code>\psi</code>	Ψ	<code>\Psi</code>		
omega	ω	<code>\omega</code>	Ω	<code>\Omega</code>		

2.6 Množinové symboly a výroková logika

- Před a za symbolem binární operace se píší mezery, za kvantifikátory se mezera nepíše, není-li vynucena TeXem.
- Negace významu symbolu vyjádřená diagonálním přeškrtnutím se zapíše užitím samotného příkazu `\not` před příkaz pro symbol.
Př.: `\not\exist` \nexists , `\not\subset` $\not\subset$ `\not\supset` $\not\supset$.

Tabulka BF-vybraných symbolů pro množiny a výrokovou logiku

\cup	sjednocení	<code>\cup</code>
\cap	průnik	<code>\cap</code>
\subset	je podmnožinou	<code>\subset</code>
\subseteq	je podmnožinou nebo rovno	<code>\subseteq</code>
\supset	je nadmnožinou	<code>\supset</code>
\supseteq	je nadmnožinou nebo rovno	<code>\supseteq</code>
\in	je prvkem	<code>\in</code>
\ni	obsahuje prvek	<code>\ni</code>
\notin	není prvkem	<code>\notin</code>
\setminus	množinové minus	<code>\setminus</code>
\emptyset	prázdná množina	<code>\emptyset</code>
\vee	alternativa (nebo)	<code>\vee</code>
\wedge	konjunkce (a)	<code>\wedge</code>
\forall	velký kvantifikátor (pro všechna)	<code>\forall</code>
\exists	malý kvantifikátor (existuje)	<code>\exists</code>
\neg	negace (non)	<code>\neg</code>

2.7 Velké operátory

- a. V EED I se používají velké operátory bez předpony „big“

Př.: $\bigcup_{i \in I} A_i$ přepsat jako `\cup_{i \in I} A_i`

- b. Použití příkazů `\iiint` a `\oiint` je nutné zmínit v průvodce.

Tabulka BF-vybraných velkých operátorů

\int	integrál	<code>\int</code>	
\iint	dvojný integrál	<code>\iint</code>	
\iiint	trojný intergrál	<code>\iiint</code>	Uvést v průvodce.

\oint	integrál přes uzavřenou křivku	<code>\oint</code>	
\oiint	dvojný uzavřený integrál	<code>\oiint</code>	Uvést v průvodce.
Σ	suma	<code>\sum</code>	
\prod	produkt	<code>\prod</code>	

2.8 *Různé symboly*

- a. Pokud není možné pro adaptaci použít žádný z následujících symbolů, zapíše se použitý příkaz a jeho význam do průvodky.

Tabulka BF vybraných symbolů

\parallel	rovnoběžný	<code>\parallel</code>
\perp	kolmý	<code>\perp</code>
\square	čtvereček	<code>\square</code>
$\#$	mřížka (numbersign)	<code>\#</code>
∇	nabla	<code>\nabla</code>
Δ	laplace / delta	<code>\Delta</code>
\aleph	alef	<code>\aleph</code>
\hbar	Diracova konstanta	<code>\hbar</code>
∞	nekonečno	<code>\infty</code>
∂	parciální derivace	<code>\partial</code>

2.9 *Funkce a operátory*

- a. BF vybrané funkce a operátory se zapisují pomocí příslušného příkazu.

Př.: `\cos`, `\dim`

- b. Funkce či operátory, které nejsou zařazeny mezi BF vybrané, se zapisují pomocí příkazu `\operatorname{<funkce>}`

Př.: `\operatorname{tg}`, `\operatorname{Re}`, `\operatorname{div}`.

- c. Konkrétní použití příkazu `\operatorname{ }` je třeba zmínit v průvodce.
- d. Pokud argument funkce či operátoru (nezaměňovat s argumentem příkazu) je v předloze identifikovatelný pouze vizuálně, není v závorkách, je **možné** jej z důvodů přehlednosti vložit do složených závorek.

Př: `\cos(x+y)`, `\cos{\omega t}`, `\sin^{2}{x}`, `\ln{2}`

Tabulka BF vybraných funkcí:

<code>\arccos</code>	<code>arccos</code>	arkus kosinus	
<code>\arcsin</code>	<code>arcsin</code>	arkus sinus	
<code>\arctan</code>	<code>arctan</code>	arkus tangens	
<code>\cos</code>	<code>cos</code>	kosinus	
<code>\cosh</code>	<code>cosh</code>	hyperbolický kosinus	
<code>\cot</code>	<code>cot</code>	kotangens	<code>\operatorname{cotg}</code>
<code>\coth</code>	<code>coth</code>	hyperbolický kotangens	
<code>\det</code>	<code>det</code>	determinant	
<code>\dim</code>	<code>dim</code>	dimenze	
<code>\exp</code>	<code>exp</code>	exponent	
<code>\inf</code>	<code>inf</code>	infimum	
<code>\lim</code>	<code>lim</code>	limita	
<code>\liminf</code>	<code>liminf</code>	limes inferior	
<code>\limsup</code>	<code>limsup</code>	limes superior	
<code>\ln</code>	<code>ln</code>	logaritmus přirozený	
<code>\log</code>	<code>log</code>	logaritmus	
<code>\max</code>	<code>max</code>	maximum	
<code>\min</code>	<code>min</code>	minimum	
<code>\sgn</code>	<code>sgn</code>	signum	
<code>\sin</code>	<code>sin</code>	sinus	
<code>\sinh</code>	<code>sinh</code>	hyperbolický sinus	
<code>\sup</code>	<code>sup</code>	supremum	
<code>\tan</code>	<code>tan</code>	tangens	<code>\operatorname{tg}</code>
<code>\tanh</code>	<code>tanh</code>	hyperbolický tangens	

3 Strukturované výrazy

Tato kapitola shrnuje pravidla pro zápis výrazů, které vizuálně nejsou lineární a nelze je tedy zapsat řetězením výše uvedených symbolů. Argumenty příkazů se vkládají do složených závorek a to i v případě, kdy pro vlastní sazbu závorek nejsou nutné.

Př.: Vždy $\vec{\langle \text{argument} \rangle}$, nikdy $\vec{\square \langle \text{argument} \rangle}$.

Př.: Vždy $\frac{1}{2}$, nikdy $\frac{\square 1}{\square 2}$

Př.: Vždy x_{1} , nikdy $x_{\square 1}$

3.1 Indexy a akcenty

- a. Argument příkazu pro dolní i horní index se vždy zapisuje do složených závorek. V případě souběhu dolního a horního indexu se dodržuje pořadí: dolní index, horní index. Před ani za příkaz pro horní nebo dolní index se nezapíše mezera.

Př.: $x_1, 2^n$ jako $x_{\square 1}, 2^{\square n}$, nikdy $x_{\square 1}, 2^{\square n}, x_{\square 1}, 2^{\square n}$

Př.: λ^* jako $\lambda^{\square *}$, nikoli λ^*

Př.: x_1^2 jako $x_{\square 1}^{\square 2}$

- b. Pro levé indexy platí stejné pořadí: dolní index, horní index. Před první levý index se zapíše prázdná složená závorka.

Př.: ${}_Z^A X$ jako $\{\}_{\square Z}^{\square A} \mathrm{X}$

Př.: ${}^14_6 C$ jako $\{\}_{\square 6}^{\square 14} \mathrm{C}$

- c. Apostrof je vnímán jako akcent, proto se výraz, k němuž se apostrof vztahuje, zapisuje do složených závorek. Složené závorky se vypustí, je-li výraz již v závorkách libovolného tvaru.

Př.: $\{x\}', (x_{\square}+1)', \left[1_{\square}-(x_{\square}+1)\right]'$

- d. Pro zápis mezí sumy, produktu a integrálu se nepoužívá příkaz \limits pro indexy přesně shora/zdola.

Př.: $\int_a^b f(x)dx$ i $\int_a^b f(x)dx$ přepsat jako $\int_{\square a}^{\square b} f(x) \mathrm{d}x$

Tabulka BF-vybraných akcentů:

\acute{a}	tečka nad	\dot{a}
\ddot{a}	dvě tečky nad	\ddot{a}
$\dot{\acute{a}}, \ddot{a}$	tři tečky nad	$\dot{\dot{a}}$
\vec{a}	vektor	\vec{a}
\hat{a}	stříška	\hat{a}
\tilde{a}	vlnka, tilda	\tilde{a}
\bar{a}	pruh	\bar{a}
\underline{a}	pruh pod	\underline{a}
a'	apostrof	$\{a\}'$
\overrightarrow{AB}	polopřímka AB	\overrightarrow{AB}
\overleftarrow{AB}	polopřímka BA	\overleftarrow{AB}
\overleftrightarrow{AB}	přímka AB	\overleftrightarrow{AB}

3.2 Kombinace indexů a akcentů

- Při souběhu akcentů a indexů dodržujeme pořadí: levé indexy, akcenty, pravé indexy. Pořadí indexů je ošetřeno body 3.1 a, b.
- Akcenty se zapisují v hierarchii: vnější, vnitřní, apostrof. Vnějším akcentem rozumíme ten, který je nejvýše nad výrazem, jehož se týká. Následuje-li apostrof za jiným akcentem, není třeba vkládat celý objekt do dalších složených závorek.
- Ilustrační příklady souběhu indexů a akcentů:
 - dolní index + apostrof
 x'_1 jako $\{x\}'_{1}$
 - horní index (mocnina) + apostrof
 x'^2 jako $\{x\}'^{2}$
 - vektor + apostrof
 \vec{x}' jako $\vec{\{x\}}'$
 - souběh více akcentů
 $\dot{\vec{x}}'_1$ jako $\dot{\vec{\{x\}}}'_{1}$

- d. Indexy a akcenty vztahující se na výraz v závorkách (jsou tedy vně závorek) nejsou v souběhu s případnými akcenty a indexy výrazu uvnitř závorek.

Př. 1: $(\bar{y}_1^2(x))'$ jako $(\bar{\{y\}}_{1}^{\{2\}}(x))'$

Př. 2: $(y_1^2)'$ jako $(y_{1}^{\{2\}})'$

3.3 Odmocnina

- a. Odmocninu zapisujeme standardně příkazem $\sqrt[<odmocnitel>]{<odmocnenec>}$, volitelný argument v hranatých závorkách je možné vypustit v případě druhé odmocniny.

Př.: \sqrt{a} , $\sqrt[3]{2}$ jako $\sqrt{\{a\}}$, $\sqrt[3]{\{2\}}$.

3.4 Zlomky

- a. Zlomky se vždy přepisují ve shodě s předlohou použitím příkazu $\frac{\{\}\{\}}$ nebo šikmé zlomkové čáry /.

- b. Nepoužívají se příkazy pro typografické formáty $\tfrac{\{\}\{\}}$ a $\dfrac{\{\}\{\}}$.

- c. Víceznakový jmenovatel zlomku se šikmou zlomkovou čarou, který není vložený do závorek, zapisujeme mezi složené závorky.

Př: $1/2\pi n$ zapsat jako $1/\{2\pi n\}$

Př: $\sqrt{1+\pi/2}$ zapsat jako $\sqrt{\{1+\pi/2\}}$

Př: $1/(2a+b)$ jako $1/\{2a+b\}$

Př: $1/\alpha$ jako $1/\alpha$

- d. V textu se číselné zlomky se šikmou zlomkovou čarou nevkládají mezi dolary

Př: $1/2$ l mléka; náklady tvoří $1/3$ zisku; příkladem pravého zlomku je $31/58$.

- e. Předchozí pravidla se nevztahují na zápis jednotek, ten je ošetřen v rámci bodu 1.4.

3.5 Kombinační číslo

- a. Pro zápis kombinačního čísla se používá příkaz $\{\choose\}$. Tento příkaz je vyhrazen výhradně pro kombinační číslo.

b. Příklad: $\binom{n}{k}$ jako `{n\choose k}`.

c. Faktoriál se zapisuje standardně znakem vykřičník !.

3.6 Matice a vektory

Při zápisu matice je nejdůležitější zachování její struktury. Proto se jednotlivé sloupce a řádky zapisují v tabulkovém módu pro snadnou orientaci v její struktuře. Nevyhovuje-li uživateli tabulkový mód je možné nahradit tabulku textem s vhodným oddělovačem, např. ampersand &.

a. Matice je uvozena návěštím odpovídající zápisu pomocí prostředí `matrix` a příslušnými závorkami. Nepoužívá se prostředí `array`, `pmatrix`, `bmatrix`, `Bmatrix`, `vmatrix`, ani `Vmatrix`. Samostatná matice se tedy zapisuje dle vzoru:

```
\left[leva zavorka\begin{matrix}¶
tabulka obsahující složky matice¶
\end{matrix}\right]prava zavorka
```

b. Před a za tabulkou obsahující složky matice je nutno psát pevný konec řádku ¶.

c. Složky matice se do polí tabulky zapisují dle pravidel BFL. Výpustky (...) v matici a ve vektoru zapíšeme pomocí příkazů `\dots` (vodorovné), `\vdots` (svislé), `\ddots` (diagonální).

d. Vyskytuje-li se matice uvnitř výrazu, zapisuje se matice včetně návěští na s matice na samostatné řádce (viz příklady níže).

Příklad: Matici $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{pmatrix}$ zapíšeme jako

`\left(\begin{matrix}¶`

<code>a_{11}</code>	<code>a_{12}</code>	<code>\dots</code>	<code>a_{1m}</code>
<code>a_{21}</code>	<code>a_{22}</code>	<code>\dots</code>	<code>a_{2m}</code>
<code>\vdots</code>	<code>\vdots</code>	<code>\ddots</code>	<code>\vdots</code>
<code>a_{n1}</code>	<code>a_{n2}</code>	<code>\dots</code>	<code>a_{nm}</code>

`\end{matrix}\right)`

Př.: Výraz $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ zapíšeme jako

`\left(\begin{matrix}`

1	2
3	4

`\end{matrix}\right)`

`\cdot`

`\left(\begin{matrix}`

1	0
0	1

`\end{matrix}\right)`

`=`

`\left(\begin{matrix}`

1	2
3	4

`\end{matrix}\right)`

Vektory

a. Sloupcový vektor se zapisuje jako matice o jednom sloupci

Př.:

`\left(\begin{matrix}`

$v_{\{1\}}$
$v_{\{2\}}$
\vdots
$v_{\{n\}}$

`\end{matrix}\right)`

b. Řádkový vektor se zapisuje stejně jako v předloze.

Př.: $(v_{\{1\}}, v_{\{2\}}, \dots, v_{\{n\}})$

Matice pro řešení soustavy

Svislou čáru oddělující matici soustavy od pravé strany znázorníme sloupcem obsahujícím svislice |.

Př.: $\left(\begin{array}{cc|c} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & -1 \end{array} \right)$ i $\left(\begin{array}{cc|c} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & -1 \end{array} \right)$ zapíšeme takto:

$\left(\begin{array}{ccc|c} \end{array} \right)$

1	3		1
2	2		-1

$\left. \begin{array}{ccc|c} \end{array} \right)$

Ostatní matice s grafickými oddělovači

Každou nestandardní, složitou, či graficky strukturovanou matici je třeba řešit individuálně. Součástí přepisu je komentář způsobu zpracování vložený mezi znaky `&`. Níže uvádíme několik konkrétních příkladů.

Bloková matice s graficky oddělenými bloky

Je vhodné použít substituci.

Př.: $\left(\begin{array}{ccc|ccc} \frac{\partial Q_1}{\partial q_1} & \dots & \frac{\partial Q_1}{\partial q_s} & \frac{\partial Q_1}{\partial p_1} & \dots & \frac{\partial Q_1}{\partial p_s} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial Q_s}{\partial q_1} & \dots & \frac{\partial Q_s}{\partial q_s} & \frac{\partial Q_s}{\partial p_1} & \dots & \frac{\partial Q_s}{\partial p_s} \\ \hline \frac{\partial P_1}{\partial q_1} & \dots & \frac{\partial P_1}{\partial q_s} & \frac{\partial P_1}{\partial p_1} & \dots & \frac{\partial P_1}{\partial p_s} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial P_s}{\partial q_1} & \dots & \frac{\partial P_s}{\partial q_s} & \frac{\partial P_s}{\partial p_1} & \dots & \frac{\partial P_s}{\partial p_s} \end{array} \right)$ zapíšeme takto:

$\left(\begin{array}{cc} \end{array} \right)$

Qq	Qp
Pq	Pp

$\left. \begin{array}{cc} \end{array} \right)$

§Jedná se o blokovou matici, jejíž jednotlivé bloky mají prvky:

$$(\text{Qq})_{ij} = \frac{\partial Q_i}{\partial q_j}$$

$$(\text{Qp})_{ij} = \frac{\partial Q_i}{\partial p_j}$$

$$(\text{Pq})_{ij} = \frac{\partial P_i}{\partial q_j}$$

$$(\text{Pp})_{ij} = \frac{\partial P_i}{\partial p_j}$$

&

Maticе, jejíž prvky se v BFL zápisu nevejdou na řádek

I v takovém případě je vhodné použít substituci

$$\text{Př.:} \left[\begin{array}{ccc} -k^2 + \omega^2 \mu \varepsilon_{\perp} & 0 & \left(1 - \frac{\varepsilon_{\parallel}}{\varepsilon_{\perp}}\right) k_x k_z \\ 0 & -k^2 + \omega^2 \mu \varepsilon_{\perp} & \left(1 - \frac{\varepsilon_{\parallel}}{\varepsilon_{\perp}}\right) k_y k_z \\ 0 & 0 & -k_x^2 - k_y^2 - \frac{\varepsilon_{\parallel}}{\varepsilon_{\perp}} k_z^2 + \omega^2 \mu \varepsilon_{\parallel} \end{array} \right] \text{zapišeme takto:}$$

$\left[\begin{matrix} \end{matrix} \right]$

$\{\text{prvek}\}_{1,1}$	0	$\{\text{prvek}\}_{1,3}$
0	$\{\text{prvek}\}_{2,2}$	$\{\text{prvek}\}_{2,3}$
0	0	$\{\text{prvek}\}_{3,3}$

$\end{matrix} \right]$

§V matici byla použita substituce pro nenulové prvky:

$$\{\text{prvek}\}_{1,1} = -k^2 + \omega^2 \mu \varepsilon_{\perp},$$

$$\{\text{prvek}\}_{2,2} = -k^2 + \omega^2 \mu \varepsilon_{\perp},$$

$$\{\text{prvek}\}_{1,3} = \left(1 - \frac{\varepsilon_{\parallel}}{\varepsilon_{\perp}}\right) k_x k_z,$$

$$\{\text{prvek}\}_{2,3} = \left(1 - \frac{\varepsilon_{\parallel}}{\varepsilon_{\perp}}\right) k_y k_z,$$

$$\{\text{prvek}\}_{3,3} = -k_x^2 - k_y^2 -$$

$$\frac{\varepsilon_{\parallel}}{\varepsilon_{\perp}} k_z^2 + \omega^2 \mu \varepsilon_{\parallel}$$

&

3.7 Graficky členěné výrazy

Svislá svorka

- Nepoužívá se prostředí cases
- Výraz před rozdvojkou zapisujeme vždy na nový řádek.

$$\text{Př.: } f(x) = \begin{cases} x^2 & x \in (-1,1), \\ 1 & \text{jinak.} \end{cases}$$

přepíšu následovně:

$$f(x) = x^2 \text{ pro } x \in (0,1),$$

$$f(x) = 1 \text{ jinak.}$$

- Je-li výraz před rozdvojkou složitý, je vhodné pro něj použít substituci.

Vodorovná svorka

Vodorovná svorka (`\underbrace`) se často používá pro naznačení substituce, upřesnění zapsaného výrazu, či znázornění počtu opakování. Způsob převodu se pak zásadně liší podle významu použití svorky. Je tedy třeba umět jednotlivé případy rozlišit. Příkaz `\underbrace` se při přepisu nepoužívá.

- Je-li výraz označen pomocí svorky jiným symbolem či výrazem, je toto označení třeba rozepsat v komentáři vloženém mezi znaky `&`.

Př.: $\langle \text{vyraz} \rangle = \underbrace{\langle \text{vyraz1} \rangle}_{v_1} + \underbrace{\langle \text{vyraz2} \rangle}_{v_2}$ přepíšu takto:

$$\langle \text{vyraz} \rangle = \langle \text{vyraz1} \rangle + \langle \text{vyraz2} \rangle$$

Zde je v předloze svorkou vyjádřeno následující označení

$$V_{\{1\}} = \langle \text{vyraz1} \rangle,$$

$$V_{\{2\}} = \langle \text{vyraz2} \rangle,$$

&

- Slouží-li svorka k upřesnění výrazu, jehož se týká (např. počet opakování dané operace), je toto třeba v komentáři vysvětlit podrobněji.

Př.: $E_r^s = \underbrace{E \times \dots \times E}_r + \underbrace{E^\# \times \dots \times E^\#}_s$ přepíšu takto:

$$E_{r^s} = E \times \dots \times E \times E^\# \times \dots \times E^\#$$

§ Zde je v předloze svorkou naznačeno opakování prvků:

$E \times \dots \times E$ opakováno r krát

$E^\# \times \dots \times E^\#$ opakováno s krát

&

Reference

- [1] M. Hanousková, *Metodika k úpravám elektronických textů pro zrakově postižené uživatele, Verze VII*, Brno: Středisko Teiresiás, Masarykova univerzita, 2010.
Dostupné online: http://www.teiresias.muni.cz/download/Methodika_VII.pdf
- [2] W. Gonzúrová a P. Hrabák, *Pravidla pro převod studijních materiálů do formátu EED I a EED II*, Praha: Středisko ELSA, ČVUT, 2015.
Dostupné online: http://www.elsa.cvut.cz/_media/files/EED_Verze_I.pdf
- [3] W. Gonzúrová a P. Hrabák, *Postup převodu studijních materiálů do formátu EED*, Praha: Středisko ELSA, ČVUT, 2015.
Dostupné online: http://www.elsa.cvut.cz/_media/files/Postup_Verze_I.pdf
- [4] E. Juláková, *Jak řešit problémy při psaní odborných textů*, Praha: VŠCHT, 2007.
Dostupné online: http://czm.fel.cvut.cz/vyuka/studentske-prace/Dokumenty/Jak_psat_BP_a_DP_VSCHT.pdf
- [5] *ČSN 01 6910: Úprava písemností zpracovaných textovými editory*, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007.
- [6] *ČSN ISO 80000-1: Veličiny a jednotky - Část 1: Obecně*, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [7] *ČSN ISO 80000-2: Veličiny a jednotky - Část 2: Matematické znaky a značky užívané v přírodních vědách a technice*, Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [8] *Pravidla pro poskytování příspěvku a dotací veřejným vysokým školám, č. j.: MSMT-1318/2014-1*, Praha: MŠMT, 2014.
Dostupné online: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/vysoke-skolstvi/pravidla-pro-poskytovani-prispevku-a-dotaci-verejnym-vysokym-1>

