

Symbole v odborných textoch

Erik Bartoš

2. augusta 2007

Abstrakt

Dokument pojednáva o špecifikách sadzby odborných textov, vzhľadom na výber typu písma a sadzby špeciálnych symbolov. Bližšie sa venuje (ne)používaniu kurzívy a tučného písma, jednotkám fyzikálnych veličín a s nimi spojenej rozmerovej analýze. Záver dokumentu je venovaný písaniu symbolov častíc vo fyzike.

1 Základné pravidlá sadzby odborných textov

Odborný text sa od literárneho textu okrem iného odlišuje aj tým, že obsahuje okrem „obyčajného“ textu aj množstvo symbolov a vzorcov, či už matematických, chemických alebo fyzikálnych, ktoré bližšie špecifikujú danú problematiku. V \TeX u sa tieto symboly píše väčšinou vo vyhradenom matematickom prostredí (móde), pretože matematický mód umožňuje veľmi presne a dôkladne vysádzať i ten najzložitejší vzorec.

(Ne)používanie kurzívy

V matematickom móde sú všetky symboly sádzané špeciálnym typom písma, matematickou *kurzívou*, zatiaľ čo okolitý text je vysádzaný štandardným vzpriameným písmom (antikvou). Existujú však špeciálne symboly, ktoré si vyžadujú aby boli vysádzané vzpriameným písmom (iný spôsob sadzby by zmenil ich význam, ako vidíme z Tabuľky 1). Patria sem napríklad nasledujúce symboly:

- Fyzikálne jednotky¹
kg – kilogram, m – meter, s – sekunda, eV – elektrónVolt
 - Názvy častíc (viac v Časti 3)
p – protón, e^- – elektrón, K – K-mezón, u – up quark, H – Higgsov bozón
 - Štandardné matematické funkcie
 $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\exp(x)$, det – determinant, Re – reálna časť, Im – imaginárna časť, Tr – stopa
- Pre mnohé matematické funkcie existujú v \LaTeX u zabudované makrá, napr. `\sin`, `\log`, `\lim`, `\min` ...

¹Fyzikálne **konštanty** sa zvyčajne sádzu *kurzívou*, takže jednotky obsahujúce konštantu sú zmesou antikvy a kurzívy, napr. GeV/c (kde c je sádzané italicou, pretože je symbolom pre rýchlosť svetla, konštantu).

antikva		<i>kurzíva</i>	
A	Ampér (jednotka elektr. prúdu)	<i>A</i>	atómové číslo (veličina)
e	elektrón (názov častice)	<i>e</i>	elektrický náboj (konštanta)
g	gluón (názov častice)	<i>g</i>	gravitačná konštanta
l	liter (jednotka objemu)	<i>l</i>	dĺžka (veličina)
m	meter (jednotka dĺžky)	<i>m</i>	hmotnosť (veličina)
p	protón (názov častice)	<i>p</i>	moment hybnosti (veličina)
q	quark (názov častice)	<i>q</i>	elektrický náboj (veličina)
s	sekunda (jednotka času)	<i>s</i>	dráha (veličina)
t	tona (jednotka hmotnosti)	<i>t</i>	čas (veličina)
V	Volt (jednotka elektr. napätia)	<i>V</i>	objem (veličina)
Z	Z bozón (názov častice)	<i>Z</i>	atómový náboj (veličina)

Tabuľka 1: Rôzny spôsob sadzby (antikva, *kurzíva*) toho istého symbolu zmení význam symbolu v texte.

- Chemické značky prvkov
Ne, O, Cu, H₂O, NaCl
- Čísla
1; 2; 100; 10⁻¹⁰; 3,141 592; 845 249,117 99
- Názvy vln alebo stavov, kovariantných tokov, názvy monopólov
p-vlna, A – axiálny tok, V – vektorový tok, E – elektrický monopól
- Skratky, predstavujúce časti slov
exp – experimentálny, min – minimum
- Písmeno „d“ v diferenciáloch, deriváciách a integráloch
 $df, \frac{d^2y}{dx^2}, \int (t^2 + 1) dt$
- Písmeno „e“ – základ prirodzeného logaritmu a písmeno „i“ – imaginárna jednotka
 $e^a \cdot e^b = e^{a+b}, c = e^{\ln(c)}$

Dodržanie uvedených zásad pomôže čitateľovi na prvý pohľad pochopiť význam použitého symbolu v texte, a tak sa vyvarovať zbytočným nedorozumeniam.

Tu je namieste otázka: „Ako mám písať vzpriameným písmom v matematickom prostredí, keď \TeX všetko čo napíšem aj tak sáďže *kurzívou*?“ Existuje jednoduchá odpoveď: text, ktorý chceme mať vysádzaný vzpriameným písmom v matematickom móde, uvidíme ako argument príkazu `\mathrm`². Potom môže zápis Eulerovej formuly vyzeráť nasledovne, kde si najskôr zadefinujeme skratku pre vzpriamenú komplexnú jednotku „i“

$$e^{iz} = \cos(z) + i \sin(z)$$

```

1 \newcommand*{\ii}%
2 \ensuremath{\mathrm{i}}
3 $$\ee^{\ii z}=
4 \cos(z)+\ii\sin(z)$$

```

²Základná množina matematických fontových príkazov v \LaTeX u obsahuje `\mathrm`, `\mathbf`, `\mathcal`, `\mathsf`, `\mathit` a `\mathit`.

Podobným spôsobom si môže autor zdefinovať vlastné príkazy, umožňujúce elegantnú sadzbu vzpriameného písma v matematickom móde.

Používanie boldu

Ďalším druhom písma, ktoré má špecifické postavenie v odbornom texte je **tučné písmo** (bold). Toto písmo slúži na zvýraznenie symbolov ako napr.:

- Vektory a ich zložky

vektor intenzity el. poľa	\mathbf{E}
y -ová zložka vektora sily	\mathbf{F}_y
Gaussov zákon	$\operatorname{div} \mathbf{D} = \rho$
súčiny vektorov	$(\mathbf{a} \times \mathbf{b}) \times \mathbf{c} = (\mathbf{a} \cdot \mathbf{c})\mathbf{b} - (\mathbf{b} \cdot \mathbf{c})\mathbf{a}$

- Názvy geometrických bodov (navyše sa spravidla píše bezserifovým (bezpätkovým) písmom – Helvetica, Arial)
bod \mathbf{A} , vrchol \mathbf{V}

Na sadzbu vzpriamených tučných písmen sa dá použiť príkaz `\mathbfbf`, avšak na mnohé matematické symboly či grécke písmená nefunguje, ako vidno z krátkej ukážky

$\mathbf{a} \mathbf{A} \Delta \mathbf{\Delta} \delta \delta + \infty$	1 <code>\$\$\mathbfbf{a}\backslash; \mathbfbf{A}\backslash;</code>
	2 <code>\Delta\backslash; \mathbfbf\Delta\backslash;</code>
	3 <code>\delta\backslash; \mathbfbf\delta\backslash;</code>
	4 <code>\mathbfbf{+}\backslash; \mathbfbf\infty\backslash;</code>

Balíček `amsmath` [1] preto prichádza s dvoma príkazmi, `\boldsymbol` a `\pmb`, ktoré môžu byť aplikované na symboly v matematickom prostredí. Prvý z uvedených príkazov `\boldsymbol` sa používa na tie symboly, ktoré zostanú nezmenené pri použití `\mathbfbf`, samozrejme pri tej podmienke, že práve používané matematické fonty obsahujú tučnú verziu takých symbolov. V prípade ak tomu tak nie je, poslúži príkaz `\pmb`³. Pri používaní štandardných matematických fontoch v \LaTeX je nutné použiť príkaz `\pmb` len v prípade operátorových symbolov (\sum , \int , \dots), rozšírených oddeľujúcich symbolov (\lceil , \rfloor , \dots) alebo doplnkových matematických symbolov z balíčka `amssymb` (\emptyset , \triangleleft , \dots) [2]. V nasledujúcej ukážke je porovnanie jednotlivých výstupov uvedených príkazov

príkaz	$A B C 0 1 2 \infty \partial \nabla \pi \upsilon o$
<code>\mathbfbf</code>	$\mathbf{A} \mathbf{B} \mathbf{C} \mathbf{0} \mathbf{1} \mathbf{2} \infty \partial \nabla \pi \upsilon o$
<code>\boldsymbol</code>	$\boldsymbol{A} \boldsymbol{B} \boldsymbol{C} \boldsymbol{0} \boldsymbol{1} \boldsymbol{2} \infty \partial \nabla \pi \upsilon o$
<code>\pmb</code>	$\pmb{A} \pmb{B} \pmb{C} \pmb{0} \pmb{1} \pmb{2} \infty \partial \nabla \pi \upsilon o$

2 Jednotky veličín

Fyzikálne jednotky sú typickým príkladom použitia normálneho vzpriameného písma v matematickom prostredí. Pri ich sadzbe sa navyše dodržiava ešte jedna zásada, a to sadzba medzery medzi číslo a vlastnú jednotku (postačí použiť príkaz `\,`)

³ „pmb“ znamená „poor man’s bold“, symboly sa sádzu „nečistými“ trikmi, a preto je kvalita takejto sadzby o niečo horšia ako v prípade príkazu `\boldsymbol`.

nesprávne:	38A	správne:	38 A	<code>\$38\,\mathrm{A}\$</code>
	45kWh		45 kWh	<code>\$45\,\mathrm{kWh}\$</code>
	12Ω		12 Ω	<code>\$12\,\mathrm{\Omega}\$</code>

Aby sme sa vyhli opakujúcemu písaniu `\mathrm` a vkladaniu medzery `\,`, môžeme si pri písaní fyzikálnych jednotiek zdefinovať vlastné makro, ktoré to bude robiť za nás. Jedno z mnohých riešení spočíva v zdefinovaní makra `\unit` pre sadzbu ľubovoľnej jednotky (pracuje aj v textovom aj v matematickom móde)

	1	<code>\newcommand*\unit}[1]{%</code>
	2	<code>\ensuremath{\mathrm{\,#1}}}</code>
273,15 K	3	<code>\$\$273,15\unit{K}</code>
101,325 kPa	4	<code>101,325\unit{kPa}\$\$</code>

Ångström Å

Na sadzbu jednotky Ångström je v textovom móde určený príkaz `\AA`. Pretože Ångström obsahuje akcent „^o“, ktorý v matematickom móde chýba, pri sadzbe tejto jednotky v matematickom prostredí L^AT_EX vypisuje chybovú hlášku. Problém sadzby Ångströmu preto môžeme obísť použitím príkazu `\mbox`

1 Å = 10 ⁻¹⁰ m	1	<code>\$\$1\unit{\mbox{\AA}}=</code>
	2	<code>10^{-10}\unit{m}\$\$</code>

Stupne ° °C °F °R

Ďalšími symbolmi, ktoré si vyžadujú pri sadzbe máličko viac pozornosti, je symbol pre stupeň °, stupeň Celzia °C, resp. Fahrenheita °F alebo Rankina °R. Na sadzbu stupňa sa používa príkaz `\circ`. V ukážke sú uvedené možnosti zdefinovania jednoduchých makier na sadzbu stupňov

10°	12°	1	<code>\newcommand*\degree%</code>
		2	<code>\ensuremath{{}^{\circ}\circ}</code>
		3	<code>\$\$10\degree 12\degree\$\$</code>
		4	<code>\newcommand*\oC{{}^{\circ}\circ%</code>
		5	<code>\mkern-2mu\mathrm C}</code>
		6	<code>\newcommand*\oF{{}^{\circ}\circ%</code>
		7	<code>\mkern-1mu\mathrm F}</code>
		8	<code>\newcommand*\oR{{}^{\circ}\circ%</code>
		9	<code>\mkern-1mu\mathrm R}</code>
1 K = -273,15 °C		10	<code>\$\$1\unit{K}=</code>
		11	<code>-273,15\unit{\oC}\$\$</code>
$T_{\circ F} = (1,8 \times T_{\circ C}) + 32$		12	<code>\$\$T_{\oF}=(1,8\times</code>
		13	<code>T_{\oC})+32\$\$</code>
$T_{\circ R} = (T_{\circ C} + 273,15) \times 1,8$		14	<code>\$\$T_{\oR}=(T_{\oC}+</code>
		15	<code>273,15)\times 1,8\$\$</code>

Pri sadzbe stupňa treba mať na pamäti, že samostatný stupeň (zadefinovaný príkazom `\degree`) je tesne „nalepený“ na číslo za ktorým je uvádzaný.

V prípade uvádzania stupňov teploty, je medzi poslednou číslicou a stupňom medzera. Navyše písmeno jednotky je posunuté bližšie ku stupňu, preto je použitá záporná medzera (`\mkern`) medzi `\circ` a `\mathrm`.

Rozmerová analýza

Pri sadzbe číselných hodnôt fyzikálnych veličín a hlavne fyzikálnych konštánt, príde vhod makro `\f` z balíčka `moremath` [3] (resp. „podbalíčka“ `valform`). Umožňuje veľmi rýchlu sadzbu, na užívateľovi ostáva iba správne zadanie hodnoty a rozmeru veličiny, o formátovanie sa postará samotné makro

$h = 6,626\,0693(11) \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ `\f h=6,626\,0693(11)e-34 J s|`

Balíček `valform` má niekoľko nepovinných parametrov, výber ktorých závisí od toho v akom jazykovom prostredí (slovenčina, angličtina) sa dokument píše.

```
\usepackage[parameter]{valform}
```

Sú to *parameter* určujúce operátor násobenia medzi číslom a exponentou

<i>parameter</i>	<code>\f {e}=1,602e-19 C </code>
<code>thinsp</code>	$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
<code>medsp</code>	$e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$
<code>thicksp</code>	$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

a *parameter*, ktorými si môžeme vybrať veľkosť medzier medzi základnými jednotkami

<i>parameter</i>	<code>\f G_N=6,6742(10)e-11 kg^{-1} m^3 s^{-2} </code>
<code>thinsp</code>	$G_N = 6,6742(10) \cdot 10^{-11} \text{ kg}^{-1} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$
<code>medsp</code>	$G_N = 6,6742(10) \cdot 10^{-11} \text{ kg}^{-1} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$
<code>thicksp</code>	$G_N = 6,6742(10) \cdot 10^{-11} \text{ kg}^{-1} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2}$

3 Symboly častíc vo fyzike

V časticovej fyzike, hlavne vo fyzike vysokých energií, sa človek stretne s množstvom rôznych častíc. Od exotických supersymetrických častíc (\tilde{g} – gluino, $\tilde{\ell}$ – slepton) až po „klasiku“ (e – elektrón, μ – mión, Z – zet bozón). Na ich jednotný zápis bol vytvorený balíček `hepparticles` [4]. Použitý zápis spĺňa niekoľko základných typografických pravidiel pri písaní názvov častíc. Navyše rieši niektoré estetické problémy, ako napríklad použitie názvu častice v názve podčasti (sekcii), kde by mal byť názov vysádzaný **boldom** i v prípade ak je to matematický výraz, čo sa častokrát začínajúcemu autorovi nie vždy podarí i keď sa o to veľmi snaží.

Balíček `hepparticles` sa v dokumente použije vložením príkazu

```
\usepackage[parameter]{hepparticles}
```

s nasledujúcimi nepovinnými *parametrami*:

<code>italic</code>	sadzba častíc kurzívou
<code>notitalic</code>	sadzba častíc vzpriameným písmom (počiatočné nastavenie)
<code>forceit</code>	<i>všetko</i> v názvoch častíc bude vysádzané kurzívou (i v prípade ak tomu tak nie je za normálnych podmienok, napr. arabské číslice v matematickom móde)
<code>maybess</code>	sadzba častíc sans-serifom, ak je okolitý text v sans-serife (počiatočné nastavenie)
<code>ss</code>	opačný efekt ako v prípade parametra <code>maybess</code>

Pomocou príkazov balíčka `hepparticles` (`\HepParticle`, `\HepProcess...`) si užívateľ môže zadeﬁnovať názvy častíc, tzv. makrá, ktoré bude v dokumente používať. Našťastie, veľké množstvo častíc už bolo takýmto spôsobom zadeﬁnovaných, existujú pre ne už hotové makrá, a tak môžeme (veľmi radi) použiť balíček `heppnames`. Tento balíček pozostáva z dvoch balíčkov, `heppennames` a `hepnicensames`, ktorým sa budeme ďalej venovať.

Oba balíčky obsahujú takmer rovnaké množstvo názvov častíc. Čím sa líšia je spôsob akým sú makrá pre častice zadeﬁnované. Zatiaľ čo balíček `heppennames` vychádza z PEN (Particle Entity Notation) schémy, špecifikovanej v L^AT_EXovom štýle `pennames.sty` [5], balíček `hepnicensames` používa ľahšie zapamätateľnejšiu schému pomenovania častíc. Je len na užívateľovi, ktorý spôsob (balíček) si zvolí a potom podľa svojho výberu použije v dokumente jeden z nasledujúcich príkazov

```
\usepackage{heppennames}
\usepackage{hepnicensames}
```

Krátka ukážka rozdielu v pomenovaní častíc, v závislosti od výberu `heppnames` balíčkov je v Tabuľke 2.

Pretože `hepnicensames` balíček používa intuitívnejšie pomenovanie častíc, uvediem najskôr základné pravidlá, podľa ktorých sa v ňom deﬁnujú makrá častíc:

- Všetky makrá pre častice začínajú s `\P`, makrá pre antičastice s `\AP`. V niektorých prípadoch, ako napr. pre pozitron, existujú 2 verzie makra, `\Ppositron` a `\APElectron`.
- Jadrom názvu je názov typu častice v prirodzenom jazyku s náležitými kapitálkami, t.j. `B`, `Lambda` atď.
- Nepovinná koncová časť príkazu zvyčajne špecifikuje horný a dolný index kvalifikátora stavu, t.j. `\PBplus` pre symbol B^+ , `\PZzero` pre Z s explicitným horným indexom nula. Možnosti `zero` (0), `plus` (+), `minus` (−), `pm` (\pm) a `mp` (\mp) sú implementované pre každý stav pre ktorý je to možné.

Na rozdiel od predchádzajúceho balíčka, tvorba názvov makier pre častice v balíčku `heppennames` sa riadi striktnejšími pravidlami:

- Makrá všetkých častíc začínajú s písmenom `\P` a nemali by presahovať 8 písmen.

častica	hepnicenames	heppennames
γ	<code>\Pphoton</code>	<code>\Pgg</code>
g	<code>\Pgluon</code>	<code>\Pg</code>
e^-	<code>\Pelectron</code>	<code>\Pem</code>
μ^-	<code>\Pmuon</code>	<code>\Pgmm</code>
π^+	<code>\Ppiplus</code>	<code>\Pgpp</code>
$\bar{\nu}_e$	<code>\APnue</code>	<code>\Pagne</code>
Z^0	<code>\PZzero</code>	<code>\PZz</code>
K_S^0	<code>\PKs</code>	<code>\PKzS</code>
J/ψ	<code>\PJpsi</code>	<code>\Pjgy</code>

Tabuľka 2: Ukážka pomenovania častíc, v závislosti od výberu `hepnames` balíčkov `hepnicenames` alebo `heppennames`.

- Nasledujúce písmená slúžia na signalizáciu typu častice: **a** – antičastica, **b** – bottom „spodná“ častica, **c** – charmed „okúzľujúca“ častica, **g** – signalizuje, že nasleduje grécke písmeno, **q** – quark častica, **s** – strange „podivná“ častica, **t** – top „vrchná“ častica.
- Jednopísmenný názov častice.
- Nasledovaný nepovinnou informáciou: **z** (0), **i** (1), **ii** (2), **iii** (3), **iv** (4), **p** (+), **m** (–), **pm** (\pm), **pr** (′), **st** (*), **L** – „ľavá“ častica, **P** – „pravá“ častica, alebo ďalší jednopísmenný názov častice.

Literatúra

- [1] American Mathematical Society. User’s Guide for the `amsmath` package. `amsmath` package, 1999.
- [2] American Mathematical Society. User’s Guide to AMSFonts Version 2.2d. `amsfonts` package, 2002.
- [3] David Nečas (Yeti). The `moremath` bundle, packages `binbreak`, `bracketsym`, `mathabbr`, `newvec`, `valform`, and font `cmvec10`. `moremath` bundle (alternatívny [download](#)), 2006.
- [4] Andy Buckley. The `hepparticles` package for \LaTeX . `hepparticles` package, 2006.
- [5] Michael Goosens and Eric van Herwijnen. The Elementary Particle Entity Notation (PEN) Scheme. `pennames.sty`, 2001.