

Zpravodaj Československého sdružení uživatelů TeXu

Petr Olšák

Dvojité hranaté závorky v matematice

Zpravodaj Československého sdružení uživatelů TeXu, Vol. 3 (1993), No. 1, 28–33

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/149655>

Terms of use:

© Československé sdružení uživatelů TeXu, 1993

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

Dvojité hranaté závorky v matematice

PETR OLŠÁK

V matematické sazbě rozeznáváme pět druhů závorek: oblé (), hranaté [], složené (svorky) { }, dvojité [] a lomené < >.

Pavel Pop: *Ruční sazba*, učebnice pro stud. obor Polygrafie, 1983.

Před nedávnem jsem potřeboval zařadit do matematických textů dvojité hranaté závorky. Kolega Miroslav Dont sehnal na síti font **bbold** v METAFONTových zdrojových textech. Font obsahuje malá i velká písmena psaná dvojitým tahem, dále také řecká písmena, některé matematické operátory a zmíněné závorky. Autorem fontu je Alan Jeffrey.

U „dodávky“ jsem nenašel makro pro zavedení těchto fontů do $\text{\TeX}$. Přitom font obsahuje příslušné informace umožňující sazbu těchto závorek v libovolné velikosti a dále obsahuje plno zajímavých symbolů a operátorů. Myslím si, že by mohlo čtenáře zajímat, jak se takový font zařazuje do matematiky, aby vše fungovalo jak v základní, tak v indexové a podindexové pozici a aby byly využity všechny možnosti fontu.

Vytvořil jsem soubor **bb10.tex**, který obsahuje zavedení uvedeného fontu do „desetibodového“ dokumentu. Na obsahu tohoto souboru budeme ilustrovat problematiku zařazení matematického fontu.

```
% Macro loads the bbold fonts for mathematics in 10pt size

\font\bbtext=bbold10
\font\bbscript=bbold7
\font\bbscriptscript=bbold5
\font\bbex=cspex10

% Example for 12pt size:
\font\bbtext=bbold12
% \font\bbscript=bbold9
% \font\bbscriptscript=bbold7
% \font\bbex=cspex10 scaled 1200

\newfam\bbfam
\newfam\bbfam

\textfont\bbfam=\bbtext
\scriptfont\bbfam=\bbscript
\scriptscriptfont\bbfam=\bbscriptscript
```

```

\textfont\bebfam=\bbex
\scriptfont\bebfam=\bbex
\scriptscriptfont\bebfam=\bbex

\def\sixt#1{\ifcase#1 0\or1\or2\or3\or4\or5\or6\or7\or8\or9\or
A\or B\or C\or D\or E\or F\fi}

\def\{[\delimeter"4\sixt\bbfam5B\sixt\bebfam02 }
\def\}[\delimeter"5\sixt\bbfam5D\sixt\bebfam03 }

\mathchardef\squarcap="1\sixt\bebfam46
\mathchardef\circlevee="1\sixt\bebfam50
... atd...

\def\bbmathcodes{%
\mathcode'\*="2\sixt\bbfam2A \mathcode'+="2\sixt\bbfam2B
\mathcode'\(="4\sixt\bbfam28 \mathcode'\)="5\sixt\bbfam29
... atd...
\mathchardef\alpha="0\sixt\bbfam0B
\mathchardef\beta="0\sixt\bbfam0C
... atd...}

\def\bb{\fam\bbfam\bbmathcodes\bbtext}

```

Je vidět, že jsou vlastně použity čtyři fonty — **bbold10** pro základní velikost, **bbold7** pro indexovou velikost, **bbold5** pro podindexovou velikost a **cspex10** obsahující speciální symboly. Vpravo od příkazů `\font` za procenty je uveden příklad pro zavedení fontů pro dvanáctibodový dokument. Analogicky lze zavést i fonty pro základní velikost jedenácti bodů. Chceme-li udělat univerzálnější makro pro všechny velikosti (po vzoru $\text{\LaTeX}$), lze v místě příkazů `\font` zahrnout větvení podle přání uživatele. Všechny potřebné velikosti fontů jsou v dodávce **bbold** obsaženy.

Makro zavádí dvě nové „rodiny“ (`\fam`). Rodina `\bbfam` obsahuje velká a malá písmena abecedy latinské i řecké ($\text{\AA B C a b c \alpha \beta \dots}$), některé speciální znaky ($\text{\P \$ \% \& \langle \rangle \backslash \dagger \& \P}$) a další. Tato rodina shrnuje uvedené znaky ve třech velikostech (základní, indexová a podindexová poloha). V této rodině jsou také „výchozí“ velikosti závorek $\llcorner \lrcorner$.

Druhá rodina `\bebfam` zahrnuje jedinou velikost fontu speciálních symbolů. Obsahuje „zvětšené“ formy závorek $\llcorner \lrcorner$ a sedm operátorů typu „suma“ ve velikosti pro textový styl i „display“. Jedná se o tyto operátory: $\square \square \parallel \parallel \square \bigcirc \bigcirc$.

Definice `\def\sixt#1` definuje příkaz `\sist`, který vrací šestnáctkový zápis čísla příslušné rodiny. V dalších definicích se výsledek tohoto příkazu použije jako jedna cifra šestnáctkového zápisu kódu jednotlivých matematických objektů.

Následuje definice příkazů `\[ a \]`. Tyto příkazy budou vracet příslušné dvojité hranaté závorky ve všech velikostech i libovolně „natahovatelné“. Kód příkazu `\delimiter` čtete např. takto: čtverka – jedná se o matematický objekt typu „open“ (otevírací závorka), `\sist\bbfam5B` – výchozí velikost se bere z fontu rodiny `\bbfam` z pozice 5B a konečně `\sist\bebfam02` – zvětšená velikost se vezme z fontu rodiny `\bebfam` z pozice 02 (hexadecimálně). V posledně jmenovaném fontu je uložena informace tvaru „řetěz postupně se zvětšujících závorek“, přičemž tento řetěz je zakončen odkazem na tři znaky fontu: horní část, dolní část a střední část závorek. V případě požadavku na obří závorku si $\text{\TeX}$ vezme horní a dolní část a střed vyplní dostatečným počtem opakování střední části. Takové závorky vidíte po stranách tohoto odstavce. Stejný princip znáte z fontu `cmex10`, kde jsou uloženy „natahovací“ verze všech běžně používaných závorek.

Nyní například

```
$$ \left\{ \frac{A+B}{C} + \left\{ \frac{D+E}{F} \right\} \right\} \right\},
\quad \{1\}_{\{2\}_{\{3\}}}. \quad $$
```

povede na

$$\left[\frac{A+B}{C + \left[\frac{D+E}{F} \right]} \right], \quad \llbracket 1 \rrbracket_{\llbracket 2 \rrbracket_{\llbracket 3 \rrbracket}}.$$

Upozorňuji uživatele $\text{\LaTeX}$ u, že `{x\over y}` znamená totéž co `\frac{x}{y}` a že označení dvojitých závorek sekvencemi `\[ a \]` jim může způsobit komplikace, protože tyto sekvence jsou v $\text{\LaTeX}$ u použity pro vstup do matematického módu a výstup z něho (jakási náhrada za dolary). Pokud tyto sekvence nikdy v tomto smyslu neužíváte, můžete je s klidným svědomím používat pro dvojité závorky (předefinovat původní příkaz). Ke kolizím nedochází.

Pokud si budete chtít uvedenou definici opsat, je vhodné upozornit na důležitost mezery za kódem příkazu `\delimiter`. Kdyby tam nebyla, pak se například `$\llbracket 1\rrbracket\rrbracket$` expanduje na

```
$\delimiter"485B9021+1\delimiter"585D903$
```

což je určitě něco jiného, než

```
$\delimiter"485B902 1+1\delimiter"585D903 $
```

Dále v makru následují definice operátorů typu „suma“. Například příkaz

```
\mathchardef\squarcap="1\sixt\bebfam46
```

čtěte: sekvence `\squarcap` se definuje jako matematický objekt typu „suma“ (jednička v kódu), jehož menší (textová) verze se vezme z fontu rodiny `\bebfam` z místa 46 (hexadecimálně). Ve fontu existuje odkaz z menší verze na větší, takže se o to nemusíme v T_EXu starat a například

```
\squarcap_{n=1}^{\infty} = \circlearrowleft_0^{\infty}
```

povede uvnitř textu na $\prod_{n=1}^{\infty} = \bigcirc_0^{\infty}$, zatímco v „display“ stylu dostaneme

$$\prod_{n=1}^{\infty} = \bigcirc_0^{\infty}$$

Konečně příkaz `\def\bb` v makru definuje přepínač písma `\bb`, který pracuje podobně jako například známý přepínač `\bf`. Použití příkazu `\bb` v textovém režimu způsobí přepnutí fontu díky příkazu `\bbtext` (příkaz `\fam\bbfam` se neprojeví), zatímco v matematickém režimu naopak „zabere“ příkaz `\fam\bbfam` a příkaz `\bbtext` nemá vliv. Takže například `text` z našeho nového fontu byl vypsán sekvencí

například `{\bb text z~našeho nového fontu}` byl ...

Původní font nemá háčky a čárky. Pozorný čtenář knížečky „The Pamphlet on T_EX Fonts“ si jistě všiml, že font `bbold10` je demonstrován pouze na anglické citaci. Zatím jsem neměl potřebu ani chuť háčky do metafontových zdrojů dopsat. Jinak na tom byl Karel Horák, který tuto věc dodělal. Proto je možné tuto ukázkou vysázet opravdu česky.¹⁾

Mnohem užitečnější asi bude používat font v matematickém režimu. Proto přepínač `\bb` navíc spouští příkaz `\bbmathcodes`, v němž se (lokálně — v rámci skupiny) předefinují matematické objekty jako např. $+$, α a podobně. Takže třeba

¹⁾ Na přání autora doplněno při závěrečné redakci bulletinu. Ve skutečnosti je ovšem nutno použít jiný (textový) font, protože v původním fontu nezbyvá pro diakritická znaménka místo.

`$$ {\bb \alpha (A + B) } = \alpha (A + B) $$`

vede na

$$\alpha(A + B) = \alpha(A + B)$$

V definici příkazu `\bbmathcodes` například

`\mathcode'\*="2\sixt\bbfam2A`

lze číst takto: symbol `*` v matematickém módu bude znamenat binární operátor (dvojka v kódu) braný z fontu rodiny `\bbfam` z pozice 2A (hexadecimálně). Podobně se čtou příkazy `\mathchardef`, které definují kontrolní sekvence `\alpha`, `\beta` atd. Tyto definice nemám vypsané důsledně všechny ani ve vlastním souboru `maker`, protože se mi jeví výhodnější zařazovat nové matematické kontrolní sekvence až v případě potřeby. Vyžaduje to pracovat s tabulkou fontu `bbold10` a s rozmyslem.

Poznamenejme ještě, že příkaz `\mathcodes` v definici přepínače `\bb` způsobuje, že `\bb` není „ryzím“ přepínačem. Použití této sekvence způsobem:

obyč. text `\bb jiny text \rm obyčejný text`

způsobí totiž trvalé předefinování matematických kódů. Je proto nutné buď psát

obyč. text `{\bb jiny text}` obyčejný text

nebo zrušit příkaz `\bbmathcodes` z definice sekvence `\bb`.

Na závěr se přiznám, že jsem ztratil hodně úsilí při vypátrání jedné „základnosti“. Všimněte si, že v definici `\bbmathcodes` není u příkazu `\mathcode'+=\dots` použit backslash před znakem plus, jak se sluší a patří (viz definice všech ostatních kódů). Totiž kontrolní sekvence `\+` je definována v Plainu pro účely tabbingu jako `\outer\def`. To způsobuje, že nelze sekvenci `\+` použít uvnitř těla definice v *žádném* smyslu. Tj. ani pro definici matematického kódu znaku `+`.

Uvedené makro `bb10.tex` není zdaleka univerzální. Na to přijdou velice rychle všichni uživatelé $\text{\LaTeX}$. Pokud například píšete poznámky pod čarou v *petitu* a v těchto poznámkách se vyskytne nějaký symbol z fontu `bbold`, je třeba použít font `bbold8`, přičemž ten není makrem `bb10.tex` zaveden. Podobně, pokud se speciální symbol vyskytne ve zvětšeném nadpise, je nutno zavést příslušné zvětšené fonty. Technika zavádění fontů automaticky podle požadované velikosti je vyřešena v $\text{\LaTeX}$ (soubor `lfonts.tex`) a ještě lépe je řešena v NFFS. Kdo chce,

Článek jsem dal číst kolegovi Dontovi, který nedávno přinesl zajímavou zprávu pro doplnění. Na síti nalezl balík, zvaný *St Mary's Road*, v němž je zahrnut font se zmíněnými závorkami (tabulka dole, autory jsou Alan Jeffrey a Jeremy Gibbons). Navíc tam najdete $\text{\LaTeX}$ ovské styly pro zavedení fontu do dokumentu a font obsahuje podstatně větší množství nových matematických znaků. Stačí tedy pouze uvést příslušný název stylu a o příkazy typu `\mathcode` apod. se nemusíte starat. Chtěl jsem ale ve svém článku ukázat, že zavedení fontu na úrovni $\text{\TeX}$ -primitivů nemusí být zase tak komplikované, třebaže se jedná o matematický font. Výhodou je, že přesně víte, co máte zavedeno a jak.

Petr Olšák
