Psané písmo ze slabikáře

Petr Olšák

Můj syn Mirek začal chodit do první třídy a učí se tedy psát. Rozhodl jsem se, že naučím psát počítač stejným písmem, jaké se zrovna nyní Mirek učí. Znamenalo to vytvořit font v METAFONTu s psaným písmem podle slabikáře a zavést ligatury tak, aby písmena pěkně k sobě navazovala.

Odemyky-zamyky,
rozvažte se, jazyky!
Povězte mi v řeči lidí,
co kdo slyší, co kdo vidí.
A z těch slabik, slov a vět
vykouzlíme celý svět.

Přitom stačí do dokumentu napsat:

```
\font\pis=slabikar at 1cm
\def\\{\hfil\break}
\baselineskip=1cm  \pis \noindent
Odemyky-zamyky,\\ rozvažte se, jazyky!\\
Povězte mi v řeči lidí,\\ co kdo slyší, co kdo vidí.\\
A z~těch slabik, slov a vět\\ vykouzlíme celý svět.
\end
```

K vytvoření tohoto písma jsem s výhodou využil tzv. „zobecněných ligatur“ a hraničních znaků. Aniž by se o tom příliš vědělo, i takové vymoženosti nám TEX poskytuje. V tomto článku se pokusím zmíněné mechanismy podrobně popsat a ukázat jejich použití na příkladu písma ze slabikáře.

Použité vlastnosti TEXu

Donald Knuth zavedl algoritmy pro zobecněné ligatury a pro hraniční znaky až od verze TEXu 3.0. Když doplňoval TEXbook [1] pro tuto novou verzi, pokusil se neměnit stránkování původní verze této knihy a přitom tam zanést informace o nových algoritmech. Protože novinek ve verzi 3.0 bylo více, znamenalo to vyvinout nadlidské úsilí, aby ty stránky zůstaly v původním stavu. Pokud člověk přesně zná rozdíly mezi verzí 2.x a 3.0, pak mu při četbě TEXbooku neujde, že se autor snažil některé formulace k novým algoritmům až nemístně stlačit do malého prostoru. Konečně, na některé věci nevybylo místo vůbec. V rejstříku například najdeme heslo

`\noboundary`, ale k němu pouze stručnou zmínku v závorce o tom, že: »Ligatures and kerns may be influenced by invisible "boundary" characters at the left and right, unless `\noboundary` appears«. Co to ty "boundary" (hraniční) znaky jsou, se už nedovíme vůbec. K tomu je potřeba se podívat do zdrojového textu TeXu [2] nebo do [4], kde na straně 306 píšu:

»TeX může pracovat se dvěma hraničními znaky: pravý a levý. Pravý klade (jen teoreticky) na konec každého slova (souvislé posloupnosti znaků ze stejného fontu bez mezer). Levý hraniční znak se klade analogicky na začátek každého slova. Tyto znaky fakticky nejsou sázeny, ale mohou ovlivnit sazbu při vyhodnocování ligatur nebo implicitních kernů s okrajovým skutečně viditelným znakem ve slově. Viditelný znak α se může na začátku slova proměnit v ligaturu nebo před ním může být implicitní kern, pokud levý hraniční znak má ve svém odkazu do ligačního a kerningového programu test na znak α. Rovněž se znak α na konci slova může proměnit v ligaturu nebo za ním může být implicitní kern, pokud tento znak má odkaz do ligačního a kerningového programu, kde je test na pravý hraniční znak.«

Levý hraniční znak je v metrice fontu charakterizován ukazatelem do ligačního a kerningového programu, zatímco pravému hraničnímu znaku musí být přiřazen nějaký kód. Použití tohoto kódu v ligačním a kerningovém programu pak znamená, že se odkazujeme na pravý hraniční znak.

V METAFONTu je pro levý hraniční znak zaveden speciální symbol „`||:`“, který se použije jako návěští v záznamu `ligtable`. Není-li toto návěští nikde použito, TeX s levým hraničním znakem nepracuje. Pro případ pravého hraničního znaku je nutno v METAFONTu naplnit primitivní proměnnou `boundarychar` zvoleným kódem. Tento kód pak můžeme používat v záznamu `ligtable`. Není-li tato proměnná naplněna nebo má hodnotu mimo rozsah 0–255, pak TeX s pravým hraničním znakem nepracuje.

Kromě hraničních znaků je TeX vybaven schopností pracovat s tzv. „zobecněnými ligaturami“. Informace o nich můžeme rovněž hledat v [2] nebo [4]. Nechť dvojice znaků $\alpha\beta$ tvoří ligaturu γ. Pak TeX nejprve teoreticky vytvoří trojici $\alpha\gamma\beta$ a dále podle dodatečných údajů v metrice rozhodne o tom, zda α či β či oba tyto znaky ze sazby vyhodí.

V METAFONTbooku [3] pak najdeme možnosti, jak tyto zobecněné ligatury zapisovat do záznamu `ligtable` v METAFONTovém textu. Všechny případy jsou zahrnuty do následující tabulky:

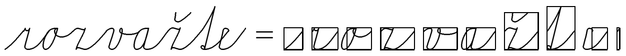
`ligtable`	výsledná sekvence	případné další změny
α`:` β `|=:|` γ	$\alpha\gamma\beta$	$\alpha\gamma, \gamma\beta$
α`:` β `|=:|>` γ	$\alpha\gamma\beta$	$\gamma\beta$
α`:` β `|=:|>>` γ	$\alpha\gamma\beta$	
α`:` β `=:|` γ	$\gamma\beta$	$\gamma\beta$
α`:` β `=:|>` γ	$\gamma\beta$	
α`:` β `|=:` γ	$\alpha\gamma$	$\alpha\gamma$
α`:` β `|=:>` γ	$\alpha\gamma$	
α`:` β `=:` γ	γ	

Všimneme si, že „obyčejná“ ligatura, jakou jistě čtenáři znají z notorického příkladu „fi“, je realizována zápisem „=:“ podle posledního řádku tabulky. V tomto případě se dvojice „f“ a „i“ promění v ligaturu „fi“ a původní písmena „f“ a „i“ jsou ze sazby odstraněna. Ostatní řádky nabízejí další, rozšířené možnosti.

V posledním sloupci tabulky jsou uvedeny dvojice, které dále podléhají testu na zobecněnou ligaturu nebo implicitní kern. Je-li například v `ligtable` použit operátor „|:=|>“, pak kromě zařazení zobecněné ligatury γ mezi znaky α a β se bude dále testovat, zda dvojice $\gamma\beta$ netvoří nějakou ligaturu nebo implicitní kern. S touto vlastností je potřeba pracovat opatrně, protože může dojít k rekurzivnímu tvoření zobecněných ligatur až po zaplnění veškeré paměti TEXu.

Realizace psaného písma

V uvedeném písmu podle slabikáře jsem využil jednak vlastnosti hraničních znaků a jednak zobecněných ligatur. Písmena malé abecedy mají metriky i jednotlivé tahy voleny tak, aby znaky na sebe navazovaly v šesti sedminách střední výšky písma a aby v tomto bodě měly smluvený, pro všechny dvojice písmen stejný, sklon. Příklad:



Každé slovo začínající malým písmenem (s výjimkou písmen a, c, d, g, o, q) začíná náběhovou čárkou: ⁄ nebo: ⁄. Jednotlivá písmena už tuto čárku nemají. Například písmeno „e“ z tohoto důvodu vypadá dost nezvykle – spíše jako „c“. Jednotlivá písmena na sebe navazují bez výjimek přesně podle svých metrik (metriky znaků jsou v ukázce vyznačeny obdélníčkem). Nakonec každé slovo ukončíme maličkou dotahovou čárečkou: ´. Bez ní by totiž tah končil v šesti sedminách střední výšky písma. Ačkoli by to možná z estetického hlediska bylo lepší, prvňák si to nemůže dovolit a musí dokončovat tahy až na střední dotažnici. Naším úkolem bylo vytvořit písmo shodné s psaným písmem ve slabikáři bez kompromisů.

Náběhová i dotahová čárka bude ke každému slovu připojena automaticky prostřednictvím mechanismu ligatur a hraničních znaků. Jak již bylo řečeno, pro levý hraniční znak použijeme v METAFONTu v záznamu `ligtable` návěští „||:“. Například:

```
ligtable ||: "-":
      ...,
      "r" |=:|> 3,  rcaron |=:|> 3,
      ...;
```

znamená, že levý hraniční znak nebo spojovník tvoří s následujícím „r“ nebo „ř“ ligaturu s kódem 3 (levá náběhová čárka). Přitom jednak neviditelný hraniční znak nebo spojovník a jednak znak „r“ nebo „ř“ v sazbě zůstávají. Samozřejmě, že ve fontu je v místě teček naší ukázky postupně vyjmenovaná celá abeceda malých písmen. U výjimečných písmen, která nepotřebují náběhovou čárku, můžeme například číst:

```
ligtable ||: "-":
```

```
      "a" kern kk#,  aacute kern kk#,
      ...;
```

Vidíme, že tyto znaky budou pouze posunuty tak, aby byla kompenzována skutečnost, že vyčnívají vlevo ze svých hranic daných metrikou.

Pro pravý hraniční znak je nutno volit v METAFONTu nějaký kód pomocí proměnné boundarychar. V našem fontu byl za pravý hraniční znak zvolen kód 1. Tento kód má také pravá dotahová čárka, ale sama od sebe se nevykreslí. Musí se použít mechanismus ligatur. Část ligtable, která řeší tento problém, vypadá takto:

```
boundarychar:=1;
ligtable "a": aacute: "A": Aacute:  "b":
   ...:
   "z": zcaron: "Z": Zcaron:
      1 |=:> 1, "-" |=:|>> 1, "!" |=:|>> 1,
      "?" |=:|>> 1,  "," |=:|>> 1,  "." |=:|>> 1;
```

Místo teček najdete ve skutečném mf souboru všechna písmena, která potřebují dotáhnout na střední dotažnici. Kód 1 |=:> 1 zajistí, aby se na konci slov objevila dotahová čárka. Ostatní kódy zajistí totéž, pokud na konec slova navazuje spojovník, vykřičník, otazník, čárka a tečka.

Pokud dojde k automatickému dělení slov, TEX po rozdělení znova přehodnotí situaci, jak sestavit ligatury. Spojovník na konci řádku proto způsobí doplnění dotahu na střední dotažnici pro předchozí písmeno. Na začátku dalšího řádku TEX znova vloží levý hraniční znak a váže na něj ligatury. Proto se tam objeví správně náběhová čárka.

Velká písmena psané abecedy jsou dvojího druhu. Například „K“ se nijak neliší od malého písmene. Věc je dokonce jednodušší, protože písmeno nevyžaduje levou náběhovou čárku. Jeho dotah končí v šesti sedminách střední výšky písma a může na něj okamžitě navázat další malé písmeno. Druhým typem je například písmeno „B“, které v základním tvaru vypadá tak, jako bychom jej psali samostatně. Pokud se vyskytne těsně za písmenem „B“ jakékoli malé písmeno, reaguje tato dvojice vloženou zobecněnou ligaturou, která obsahuje spojovací čárku: . Samozřejmě, původní znaky, které tuto ligaturu vyvolaly, v takové situaci ze sazby nelikvidujeme.

Italické korekce byly vloženy jen k některým velkým písmenům. Metriky těchto písmen jsou totiž navrženy s ohledem na to, aby přesně navázalo následující malé písmeno (prostřednictvím spojovací čárky). Hranice kresby těchto písmen proto nemusí odpovídat metrikám. To začne vadit, až budeme klást velká písmena těsně vedle sebe (například ve zkratkách). V takovém případě doporučuji vyvolat italickou korekci. Písmo totiž není primárně navrženo pro psaní pouze velkými písmeny.

Za zmínku stojí ještě možnost automaticky vyrovnávat některé dvojice malých písmen.

omeleta lépe: omeleta.

Vlevo vidíme nevyrovnané „o“ a „m“ (stojí opticky daleko od sebe). V pravo je již tato dvojice vyrovnána. S tabulkou kerningových párů si tady nepomůžeme.

Proto jsem pro tyto případy vytvořil alternativní zúžené „o“ (a také b, v a w). Tyto alternativy mají kratší dotah. Do tabulky ligatur jsem zavedl pro dvojice (b,o,v,w)–(m,n,v,w,y) zobecněnou ligaturu, která likviduje jen levý znak a nahrazuje jej zúženou alternativou.

V abecedě malých písmen je jeden zajímavý znak. Je jím písmeno „s“. Toto písmeno má ve fontu několik alternativ.

základní tvar: s, např. les,

hlubší tvar: s např. jsme,

plný tvar: s např. se.

Základní tvar je použitelný za všemi písmeny, která mají dotah stejného tvaru, jako například písmeno „m“. Kromě toho existuje „hlubší“ varianta písmene „s“, která se připojuje za písmena končící spodní kličkou: G, g, J, j, Q, q, Y, y. Nakonec ještě existuje samostatná plná varianta písmene „s“. Tato varianta se použije zcela na začátku slova. Experimenty totiž ukázaly, že pokud sestavíme toto písmeno pomocí běžné náběhové čárky, pak výsledek působí na začátku slova poněkud přiťáple. Proměnu písmene „s“ na začátku slova v plnou variantu zařídíme pomocí ligatury s levým hraničním znakem. Proměnu za písmenem s kličkou v hlubší variantu zařídíme pomocí zobecněné ligatury. Všechny varianty písmene „s“ automaticky připojují pomocí zobecněné ligatury spojovací čárku na další písmeno. Používá se stejný mechanismus, jako při vložení spojovací čárky třeba za velkým písmenem „B“. Přitom podle tvaru následujícího písmene jsou ve fontu připraveny různě dlouhé spojovací čárky. Naprosto stejné alternativy jako „s“ má samozřejmě písmeno „š“.

Několik postřehů

Písmo pro první třídu navrhli naši předkové tak, aby bylo jednoduché. Je tedy postaveno pouze na několika základních principech. Mezi tyto principy patří naprosto stejné napojování pro zcela všechna písmena. Jako obvykle platí: v jednoduchosti je síla.

Toto písmo tvoří základ, ze kterého se pak vyvine rukopis každého z nás. Právě pro svou jednoduchost je do velmi dobrý základ. Je ovšem pravda, že někteří jedinci nemají v podstatě žádný rukopis. S přibývajícím množstvím klávesnic bude těchto jedinců pravděpodobně přibývat. A to je škoda. Všiml jsem si, že tyto bytosti bez rukopisu se poměrně hojně vyskytují v řadách studentů ČVUT. Většinou jsou to dost velcí nešťastníci, protože si nejsou schopni zaznamenat ani přednášku. Občas se nějaký student na cvičení z matematiky brání na tabuli napsat souvislé slovo, protože mylně předpokládá, že v matematice se to nesluší a že stačí psát speciální značky. V takovém případě jej většinou požádám, aby napsal aspoň zadání příkladu slovy. Objeví-li se na tabuli hůlkové písmo, pak si pomyslím, co se ten student vlastně učil v první třídě. Podle grafických projevů z písemných prací studentů se přitom mohu přesvědčit, že takových lidí je více. Bohužel.

Jako vzor při návrhu písma jsem čerpal ze slabikáře [5]. I tyto vzory podléhají vývoji, takže můžeme nalézt v různých slabikářích nepatrné odlišnosti. Například písmeno „z“ se může zdát v této variantě poněkud nezvyklé. Zřejmě také záleží na kaligrafovi, který dělal pro příslušný slabikář vzory psaného písma.

Hotové písmo zveřejňuji v METAFONTovém zdroji na Internetu k volnému použití. Najdete je na `ftp://math.feld.cvut.cz/pub/olsak/slabikar`. Písmo je implementováno do jediného souboru `slabikar.mf`. V souboru `ukazka.tex` najdete jednak ukázku písma a také doporučení, jak nastavit pro písmo některé parametry TEXu. Toto písmo je potřeba brát spíš jako příklad, co všechno TEX dovede. Nepředpokládám velké nasazení tohoto písma pro sazbu příštích slabikářů. Dokonce takovou věc ani nedoporučuji.

Všechny ukázky ve slabikáři a v písankách, které jsem měl možnost vidět, jsou psány lidskou rukou a ne strojem. Samozřejmě smekám před kaligrafem, který ty ukázky vytvořil. Člověk má na první pohled dojem, že to je „jak když tiskne“. Fušoval jsem také do kaligrafického řemesla, a proto dobře vím, že pokud písmo neobsahuje žádné ozdobné prvky, musí to napsat skutečně profesionál. Každá chybička, která by se třeba skryla za ozdobným prvkem, je totiž vidět.

Důležité ale je, že písmo v dnešním slabikáři bylo skutečně napsáno jen *jak* když tiskne a nikoli tištěno doopravdy. Písmu tak neschází lidský rozměr, který ten prvňák podvědomě z toho písma asi cítí. Kdyby se pro sazbu ukázek použil stroj (třebaže TEX), písmo by tento rozměr ztratilo. Takové písmo by bylo chladné, studené, stále stejné, bez výrazu, tedy vlastně mrtvé. Nepřeji žádným prvňákům, aby se někdy v budoucnu s takovým chladným písmem setkali. Pokud by snad někoho napadlo mým METAFONTovým písmem tisknout písanky nebo slabikáře, budu první, kdo bude proti. Raději se nabídnu jako kaligraf, který požadované ukázky napíše rukou.

Literatura

[1] Donald Knuth. *The TEXbook*, volume A of *Computers & Typesetting*. Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 1989.

[2] Donald Knuth. *TEX: The program*, volume B of *Computers & Typesetting*. Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 1989.

[3] Donald Knuth. *The* METAFONT*book*, volume C of *Computers & Typesetting*. Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 1991.

[4] Petr Olšák. *TEXbook naruby*, Konvoj, 1997.

[5] Jiří Žáček, Helena Zmatlíková. *Slabikář*, Alter, 1996.