Fakulta informačních technologií
Vysoké učení technické v Brně

Typografie a publikování – 2. projekt
Sazba dokumentů a matematickýh výrazů

2014 Roman Blanco

Úvod

V této úloze si vyzkoušíme sazbu titulní strany, matematických vzorců, prostředí a dalších textových struktur obvyklých pro technicky zaměřené texty (například rovnice ... nebo definice 1.1 na straně 1).

Na titulní straně je využito sázení nadpisu podle optického středu s využitím zlatého řezu. Tento postup byl probírán na přednášce.

1 Matematický text

Nejprve se podíváme na sázení matematických symbolů a výrazů v plynulém textu. Pro množinu V označuje $\mathrm{card}(V)$ kardinalitu V. Pro množinu V reprezentuje V^* volný monoid generovaný množinou V s operací konkatenace. Prvek identity ve volném monoidu V^* značíme symbolem ε. Nechť $V^+ = V^* - \{\varepsilon\}$. Algebraicky je tedy V^+ volná pologrupa generovaná množinou V s operací konkatenace. Konečnou neprázdnou množinu V nazvěme *abeceda*. Pro $w \in V^*$ označuje $|w|$ délku řetězce w. Pro $W \subseteq V$ označuje $\mathrm{occur}(w, W)$ počet výskytů symbolů z W v řetězci w a $\mathrm{sym}(w, i)$ určuje i-tý symbol řetězce w; například $\mathrm{sym}(abcd, 3) = c$.

Nyní zkusíme sazbu definic a vět s využitím balíku `amsthm`.

Definice 1.1. *Bezkontextová gramatika* je čtveřice $G = (V, T, P, S)$, kde V je totální abeceda, $T \subseteq V$ je abeceda terminálů, $S \in (V - T)$ je startující symbol a P je konečná množina *pravidel* tvaru $q : A \to \alpha$, kde $A \in (V - T)$, $\alpha \in V^*$ a q je návěští tohoto pravidla. Nechť $N = V - T$ značí abecedu neterminálů. Pokud $q : A \to \alpha \in P$, $\gamma, \delta \in V^*$, G provádí derivační krok z $\gamma A \delta$ do $\gamma\alpha\delta$ podle pravidla $q : A \to \alpha$, symbolicky píšeme $\gamma A \delta \Rightarrow \gamma\alpha\delta[q : A \to \alpha]$ nebo zjednodušeně $\gamma A \delta \Rightarrow \gamma\alpha\delta$. Standardním způsobem definujeme $\Rightarrow^m$, kde $m \geq 0$. Dále definujeme tranzitivní uzávěr $\Rightarrow^+$ a tranzitivně-reflexivní uzávěr $\Rightarrow^*$.

Algoritmus můžeme uvádět podobně jako definice textově, nebo využít pseudokódu vysázeného ve vhodném prostředí (například `algorithm2e`).

Algoritmus 1.2. *Algoritmus pro ověření bezkontextovosti gramatiky. Mějme gramatiku $G = (N, T, P, S)$.*

1. *Pro každé pravidlo $p \in P$ proveď test, zda p na levé straně obsahuje právě jeden symbol z N.*

2. *Pokud všechna pravidla splňují podmínku z kroku 1, tak je gramatika G bezkontextová.*

Definice 1.3. Definice: Jazyk definovaný gramatikou G definujeme jako $L(G) = \{w \in T^* | S \Rightarrow^* w\}$.

1.1 Podsekce obsahující větu

Definice 1.4. Nechť L je libovolný jazyk. L je *bezkontextový jazyk*, když a jen když $L = L(G)$, kde G je libovolná bezkontextová gramatika.

Definice 1.5. Množinu $\mathcal{L}_{CF} = \{L | L$ je bezkontextový jazyk $\}$ nazýváme třídou bezkontextových jazyků.

Věta 1. *Nechť $L_{abc} = \{a^n b^n c^n | n \geq 0\}$. Platí, že $L_{abc} \notin \mathcal{L}_{CF}$.*

Důkaz. Důkaz se provede pomocí Pumping lemma pro bezkontextové jazyky, kdy ukážeme, že není možné, aby platilo, což bude implikovat pravdivost věty 1. □

2 Rovnice a odkazy

Složitější matematické formulace sázíme mimo plynulý text. Lze umístit několik výrazů na jeden řádek, ale pak je třeba tyto vhodně oddělit, například příkazem `\ quad`.

$\sqrt[x^2]{y_0^3} \quad N = \{0, 1, 2, ...\} \quad x^{y^y} \neq x^{yy} \quad z_{i_j} \not\equiv z_{ij}$

V rovnici (1) jsou využity tři typy závorek s různou explicitně definovanou velikostí.

$$\{[(a + b) * c]^d + 1\} = x \tag{1}$$

$$\lim_{x \to \infty} \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{4} = y$$

V této větě vidíme, jak vypadá implicitní vysázení limity $\lim_{n \to \infty} f(n)$ v normálním odstavci textu. Podobně je to i s dalšími symboly jako $\sum_1^n$ či $\bigcup_{A \in \mathcal{B}}$. V případě vzorce $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ jsme si vynutili méně úspornou sazbu příkazem `\ limits`.

$$\int\limits_a^b f(x)\mathrm{d}x = -\int_b^a f(x)\mathrm{d}x \tag{2}$$

$$(\sqrt[5]{x^4})' = (x^{\frac{4}{5}})' = \frac{4}{5}x^{-\frac{1}{5}} = \frac{4}{5\sqrt[5]{x}} \tag{3}$$

$$\overline{\overline{A \vee B}} = \overline{\overline{A} \vee \overline{B}} \tag{4}$$

3 Matice

Pro sázení matic se velmi často používá prostředí `array` a závorky (`\ left`, `\ right`).

$\widehat{\xi + \omega\pi} \quad (\,a\,) + bb - a$

$\text{a} \quad \overleftarrow{A}\overrightarrow{C}$

$0 \quad \beta$

$A =$ a$_{11} a_{12} \cdots a_{1n}$
$a_{21} a_{22} \cdots a_{2n}$
$\vdots \vdots \ddots \vdots$
$a_{m1} a_{m2} \cdots a_{mn}$
Prostředí array lze úspěšně využít i jinde.

$$\mathrm{abs}(x) = \left\{ \begin{array}{ll} x & prox \geq 0 \\ 0 & prok \leq 0nebok > n \end{array} \right.$$

4 Závěrem

V případě, že budete potřebovat vyjádřit matematickou konstrukci nebo symbol a nebude se Vám dařit jej nalézt v samotném LaTeXu, doporučuji prostudovat možnosti balíku maker -LaTeX. Analogická poučka platí obecně pro jakoukoli konstrukci v TeXu.