

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

Typografie a publikování – 2. projekt
Sazba dokumentů s matematickými výrazy

1 Úvod

Tato úloha je zaměřena na sazbu titulní strany a textů, které obsahují matematické vzorce, rovnice (1), prostředí (například definice 3.1 na straně 1).

Na titulní straně je využito sázení nadpisu podle optického středu s využitím *zlatého řezu*. Tento postup byl probírán na přednášce. Pro sazbu matematických elementů byly využity balíky $\mathcal{AMS-}\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.

2 Plynulý matematický text

Zásady pro sazbu matematiky v plynulém textu odpovídají zásadám pro smíšenou sazbu.

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

3 Sazba definic a vět

Pro sazbu definic a vět slouží balík `amsthm`.

Definice 3.1. 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,

P je konečná množina pravidel tvaru $q: A \rightarrow \alpha$, kde $A \in (V - T)$, $\alpha \in V^*$ a q je návěští tohoto pravidla.

Nechť $N = V - T$ značí abecedu neterminálů. Pokud $q: A \rightarrow \alpha \in P$, $\gamma, \delta \in V^*$, G provádí derivační krok z $\gamma A \delta$ do $\gamma \alpha \delta$ podle pravidla $q: A \rightarrow \alpha$, symbolicky píšeme $\gamma A \delta \Rightarrow \gamma \alpha \delta$ [$q: A \rightarrow \alpha$] nebo zjednodušeně $\gamma A \delta \Rightarrow \gamma \alpha \delta$. Standardním způsobem definujeme \Rightarrow^n , kde $n \geq 0$. Dále definujeme tranzitivní uzávěr \Rightarrow^+ a tranzitivně-reflexivní uzávěr \Rightarrow^* .

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

Algoritmus 3.2. Ověření bezkontextovosti gramatiky. Mějme gramatiku $G = (N, T, P, S)$.

1. Pro každé pravidlo $p \in P$ proveš 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 3.3. Jazyk definovaný gramatikou G definujeme jako $L(G) = \{w \in T^* \mid S \Rightarrow^* w\}$.

3.1 Podsekcce obsahující větu

Věty a definice mohou mít vzájemně nezávislé číslování. Důkaz se obvykle uvádí hned za větou.

Definice 3.4. Nechť L je libovolný jazyk. L je bezkontextový jazyk, když a jen když $L = L(G)$, kde G je libovolná bezkontextová gramatika.

Definice 3.5. Množinu $\mathcal{L}_{CF} = \{L \mid L \text{ je bezkontextový jazyk}\}$ nazýváme třídou bezkontextových jazyků.

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

Důkaz. Důkaz se provede pomocí Pumping lemma pro bezkontextové jazyky a je zřejmý, což implikuje pravdivost věty 1. \square

4 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`.

$$^a\sqrt[8]{3b_1^2} \quad \mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\} \quad x^{yy} \neq x^{yy} \quad z_{ij} \neq z_{ij}$$

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

$$x = -\left(\left\{[a * b]^c - d\right\} + 1\right) \quad (1)$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^s p_i (x_i - x)^2}$$

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

$$\int_a^b f(x) dx = - \int_b^a f(x) dx \quad (2)$$

$$\overline{\overline{A \wedge B}} = \overline{\overline{A \vee B}} \quad (3)$$

5 Složené zlomky

Při sázení složených zlomků dochází ke zmenšování použitého písma v čitateli a jmenovateli. Toto chování není vždy žádoucí, protože některé zlomky potom mohou být obtížně čitelné.

V těchto případech je možné nastavit standardní stupeň písma v podvýrazech ručně pomocí příkazu `\displaystyle` u vysázených vzorců nebo pomocí `\textstyle` u vzorců, které jsou součástí textu. Srovnajte:

$$\frac{\frac{(a+b)^2}{x+y} - \frac{x-y}{\frac{a}{b}}}{1 - \frac{a+b}{a-b}} \quad \frac{\frac{(a+b)^2}{x+y} - \frac{x-y}{\frac{a}{b}}}{1 - \frac{a+b}{a-b}}$$

Tento postup lze použít nejen u zlomků.

$$\prod_{i=0}^{m-1} (n-i) = \overbrace{n(n-1)(n-2)\dots(n-m+1)}^{m \text{ je počet činitelů}}$$

6 Matice

Pro sázení matic se velmi často používá prostředí `array` a závorky (`\left`, `\right`). Tyto příkazy vždy tvoří pár a nelze je použít samostatně.

$$\begin{pmatrix} a+b & a-b \\ \widetilde{c+d} & \tilde{b} \\ \vec{a} & \overleftrightarrow{AC} \\ \xi & \aleph \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{A} = \left\| \begin{array}{cccc} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{array} \right\|$$

$$\begin{vmatrix} h & i \\ w & x \end{vmatrix} = hx - iw$$

Prostředí `array` lze úspěšně využít i jinde.

$$\binom{n}{k} = \begin{cases} 0 & \text{pro } k < 0 \text{ nebo } k > n \\ \frac{n!}{k!(n-k)!} & \text{pro } 0 \leq k \leq n \end{cases}$$

7 Závěrem

V případě, že budete potřebovat vyjádřit matematickou konstrukci nebo symbol a nebude se Vám dařit jej nalézt v samotném L^AT_EXu, doporučuji prostudovat možnosti balíku maker $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -L^AT_EX. Analogická poučka platí obecně pro jakoukoli konstrukci v T_EXu.