

Formátování vzorců a modelů

Pro sazbu všech vzorců doporučuji používat *Editor rovnic*, což je doplněk aplikace *MS Word*, případně je možné zdarma si stáhnout trial verzi doplňku *MathType*, který nahrazuje editor rovnic a má více funkcí. Máte-li *MS Office 2007* nebo vyšší, bude vám *MS Word* nabízet ještě jiný základní druh rovnic (přímo ze záložky *Vložit (Insert)* hlavního ovládacího panelu); z různých důvodů tuto cestu nedoporučuji. Chceme-li vložit vzorec pomocí *Editoru rovnic*, použijeme příkaz *Vložit* → *Objekt* → *Editor rovnic 3.0*. Pokud se rozhodnete nainstalovat *MathType*, objeví se přímo v hlavním menu položka *MathType*, přes kterou je možné vzorce vkládat.

Většina vzorců bývá uváděna na samostatném řádku, vzorce jsou vycentrovány na střed řádku, důležité vzorce jsou opatřeny číslováním (viz příklad níže). Číslování přebírá číslo kapitoly a za tečkou je uvedeno pořadové číslo vzorce v dané kapitole (nepřebírá se číslování oddílů a dalšího členění, tj. nepoužívá se např. číslování typu „(1.1.1)“). V této šabloně je pro tento druh vzorců zaveden styl *Vzorec základní* (je použit u následujícího příkladu), kde je centrování a odsazení číslování řešeno pomocí tabulátorů:

$$\mathbf{b} = (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{y}. \quad (1.1)$$

Ve vzorci (3.1), který představuje odhadovou funkci MNC, vidíme hned několik zásad sazby vzorců. Matice a vektory se píší tučným písmem – v *Editoru rovnic* označíme symbol a použijeme zkratku *ctrl+shift+b*, transpozice (pokud ji značíme písmenem „T“) by měla být normálním písmem, stejně jako všechny názvy zavedených funkcí (logaritmus apod.) – k tomu slouží zkratka *ctrl+shift+f*. Všechna ostatní písmena se píší kurzívou, čísla normálním písmem – jak je to ostatně v *Editoru rovnic* standardně nastaveno. Jediné místo, kde se píše číslo kurzívou, je případný název proměnné obsahující číslici (nikoli jako index, ale přímo v názvu, například *tyč150cm* – mimochodem, podobné názvy proměnných se nedoporučují). Stejně formátování je samozřejmě třeba dodržovat i v případě, že nepoužijete *Editor rovnic*. Uveďme ještě dva příklady vzorců s indexy a zavedenými funkcemi:

$$d_{ij} = \max_{k=1,2,\dots,n} \{d_{ik} + d_{kj}\},$$
$$x_{1,2} = b \pm \sqrt{\ln y}.$$

Zejména má-li práce větší množství vzorců, je vhodné číslovat pouze ty z nich, na které je později v textu výslovně odkazováno. Se vzorci, ačkoli jsou na vlastním řádku, zacházíme jako s větami, případně součástmi vět, do kterých jsou v textu zasazeny. Za příslušným vzorcem bude tedy v případě potřeby uvedena čárka nebo tečka. Případné číslování vzorce je chápáno jako doplňující grafický symbol a do toku textu nepatří (žádná interpunkční znaménka se u něj

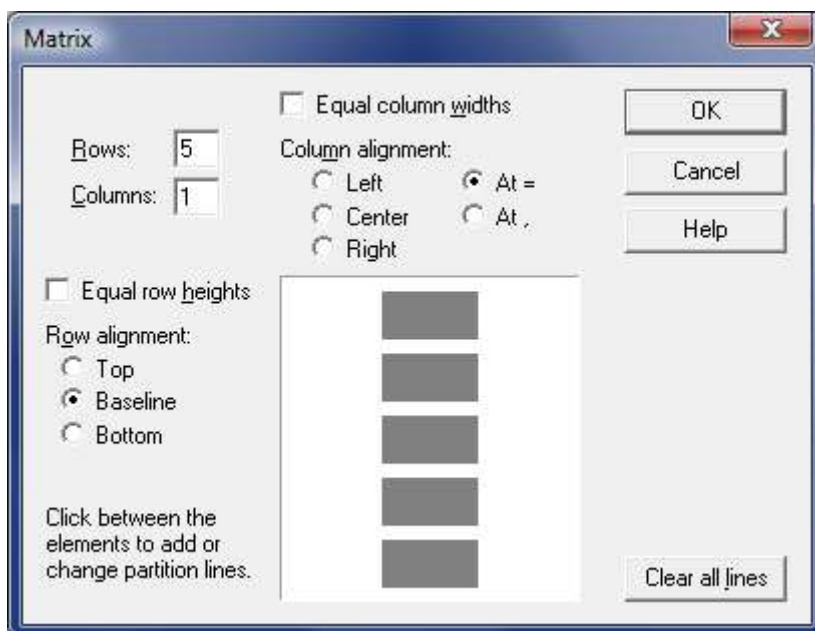
proto nepíší). Tedy například: kapacity dodavatelů v matematickém modelu dopravního problému zohledníme pomocí omezení

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad (1.2)$$

kde výraz a_i představuje kapacitu i -tého dodavatele. Všimněte si, že v tomto odstavci jsem použil styl *Normální bez odsazení*, a to z toho důvodu, že vložením vzorce jsme sice přerušili tok odstavce ve smyslu terminologie *MS Word*, nikoli však ve smyslu stylistickém, neboť pokračujeme dál v započaté větě; odsazení prvního řádku by v tomto případě působilo rušivě.

Uvádí-li se v práci odvození nějakého vzorce postupnou úpravou na několik řádků, zarovnávají se pod sebe symboly „=“, jako je tomu v následujícím příkladu, který odvozuje rozptyl odhadů parametrů lineárního regresního modelu pomocí MNČ:

$$\begin{aligned} \text{var } \mathbf{b} &= \text{var} \left[(\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T (\mathbf{X} \boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}) \right] = \\ &= \text{var} \left[\boldsymbol{\beta} + (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \boldsymbol{\varepsilon} \right] = \\ &= (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \text{var } \boldsymbol{\varepsilon} \mathbf{X} (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} = \\ &= (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \sigma^2 \mathbf{I}_n \mathbf{X} (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} = \\ &= \sigma^2 (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1}. \end{aligned}$$



Obr. 0.1 Zadávání sloupců vycentrovaných podle symbolů typu „=“

Takového formátování lze docílit v *Editoru rovnic* (příp. v *MathType*) následujícím způsobem. Do prázdného vzorce nejprve vložíme prázdnou matici, zde např. o pěti řádcích a jednom sloupci, přičemž v zadávacím dialogu pro vytváření matic (viz Obr. 0.1) zvolíme

zarovnání sloupce matice (*Column alignment*) podle symbolu „=“. Stejná možnost zarovnání se volí i v případě, že chceme zarovnat podle jiných relačních symbolů, než je rovnítko, jako jsou např. \leq nebo \in .

Podobný trik lze použít i při definování omezujících podmínek matematických modelů. Toto jsou omezující podmínky pro *úlohu obchodního cestujícího*:

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^n x_{ij} &= 1, & j &= 1, 2, \dots, n, \\
 \sum_{j=1}^n x_{ij} &= 1, & i &= 1, 2, \dots, n, \\
 u_i + 1 - M(1 - x_{ij}) &\leq u_j, & i &= 2, 3, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, n, \\
 u_i &\geq 0, & i &= 1, 2, \dots, n, \\
 x_{ij} &\in \{0, 1\}, & i &= 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, n.
 \end{aligned} \tag{1.3}$$

Tentokrát jsou použity sloupce dva – vždy jeden pro podmínku a jeden pro iterační indexy. Kromě vycentrování sloupce podle „=“ je vhodné v dialogu *Editoru rovnic* nastavit, aby řádky modelu mohly být různě vysoké (prázdné zaškrtačací pole *Equal row heights*, viz opět Obr. 0.1).

Chceme-li přidat nad omezující podmínky vycentrovanou účelovou funkci, musíme postupovat ještě trochu rafinovaněji: nejprve si vytvoříme v *Editoru rovnic* dvousložkový sloupcový vektor, jehož složky necháme zarovnat na střed. Do horní z nich potom vložíme účelovou funkci a do spodní nakopírujeme celou matici omezujících podmínek z (1.3). Výsledek vypadá následovně:

$$\begin{aligned}
 z &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \max, \\
 \sum_{i=1}^n x_{ij} &= 1, & j &= 1, 2, \dots, n, \\
 \sum_{j=1}^n x_{ij} &= 1, & i &= 1, 2, \dots, n, \\
 u_i + 1 - M(1 - x_{ij}) &\leq u_j, & i &= 2, 3, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, n, \\
 u_i &\geq 0, & i &= 1, 2, \dots, n, \\
 x_{ij} &\in \{0, 1\}, & i &= 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, n.
 \end{aligned} \tag{1.4}$$