

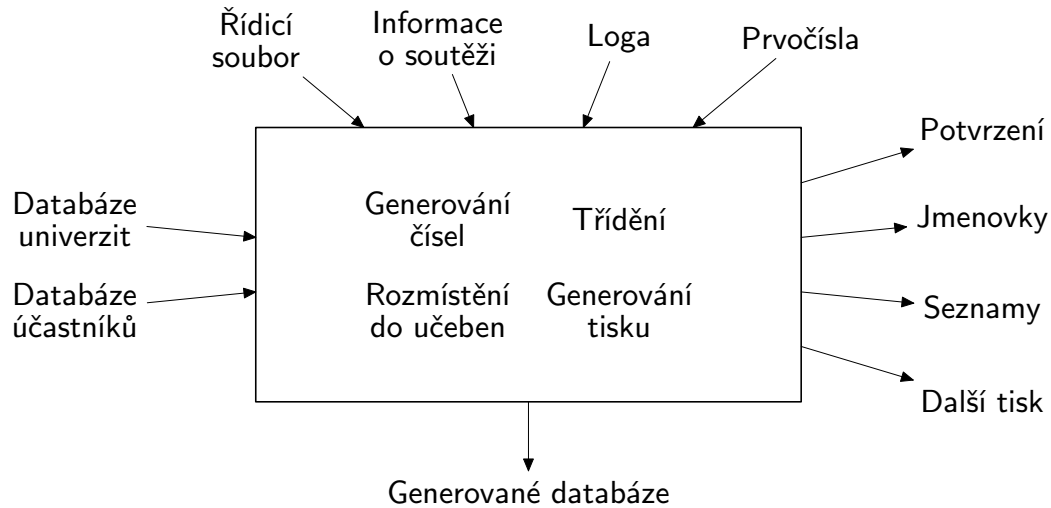
# Využití T<sub>E</sub>Xu při organizaci Mezinárodní matematické soutěže Vojtěcha Jarníka

Jan Šustek  
KMa PŘF OU

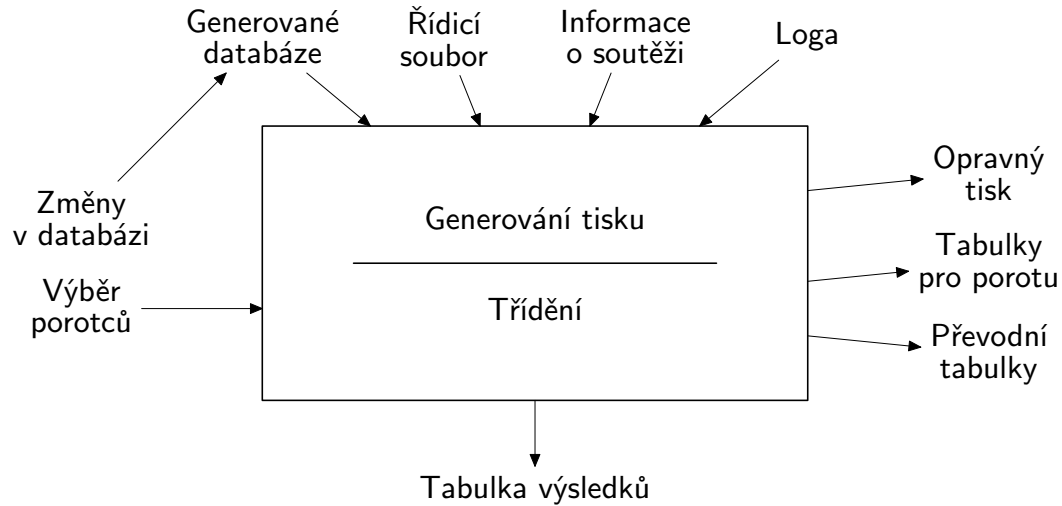


Brno 11. 12. 2010

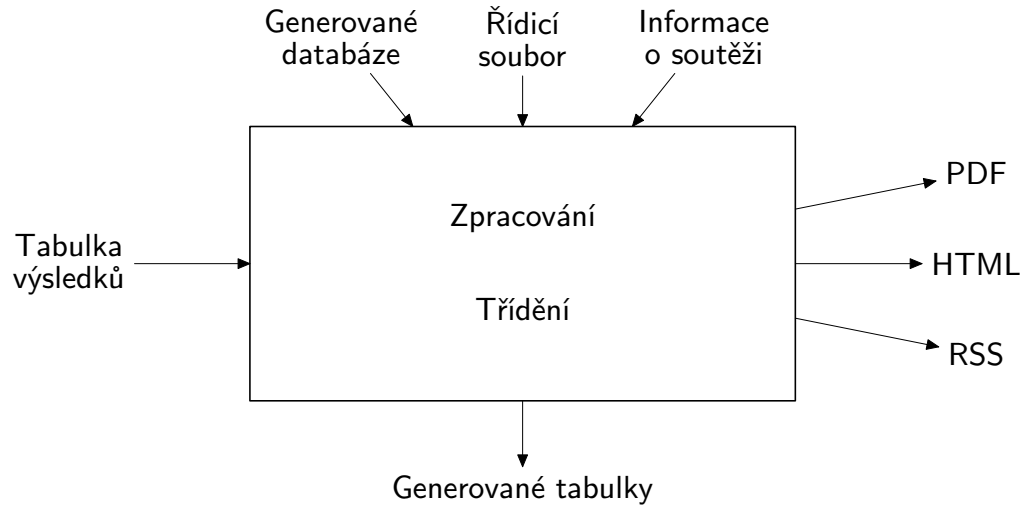
## 1 Hromadný tisk před soutěží



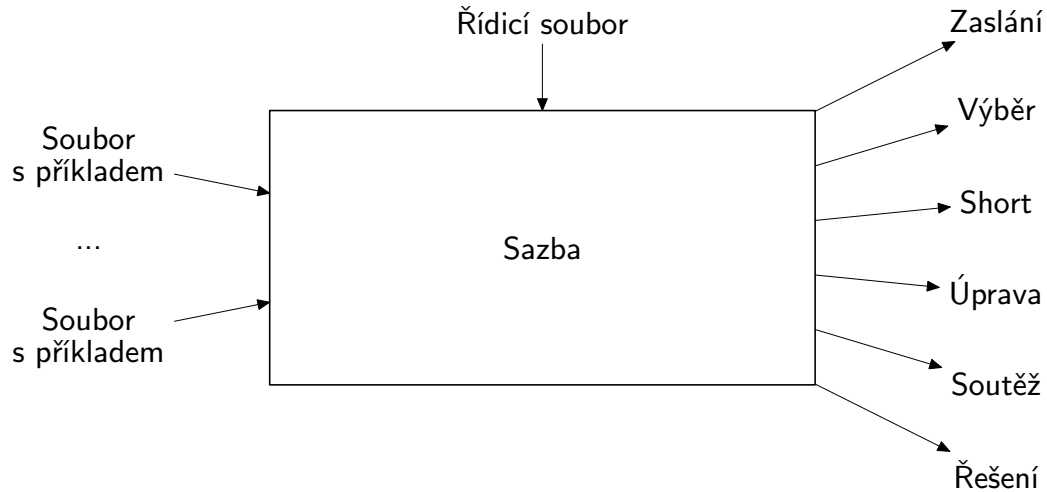
## 1 Tisk během soutěže



Zpracování výsledků



## Příklady do soutěže



# 1 Primitiv `\csname`

Konstrukce `\csname... \endcsname` slouží k sestavení řídicí sekvence s názvem ...

`\csname hbox\endcsname` → `hbox`

V L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu se používá expanze

`\begin{theorem} ... \end{theorem}` → `theorem` ... `endtheorem`

Primitiv lze použít jako lepší alternativu `\ifcase`.

`\token#1_#2_` →

`begingroup` `csname` `b11` `a11` `r11` `v11` `a11` `#6` `212` `endcsname` `#6` `112` `endgroup`

`\expandafter\def\csname barva11\endcsname{\color{green}}` ...

Nedefinovaná řídicí sekvence je primitivem `\csname` na úrovni expand procesoru definována jako ekvivalent primitivu `\relax`.

## 2 Unicode a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

V kódování UTF-8 je znak Ž reprezentován dvěma oktety  $\text{c5bd}$ . V L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu jsou tyto oktety aktivní a podléhají expanzi.

$\text{c5}_{13} \text{bd}_{13} \rightarrow \text{UTFviii@two@octets} \text{c5}_{12} \text{bd}_{13} \rightarrow \dots \rightarrow$

$\rightarrow \text{csname} \text{u}_{11} \text{8}_{12} \text{:}_{12} \text{c5}_{12} \text{string} \text{bd}_{13} \text{endcsname} \rightarrow$

$\rightarrow \text{csname} \text{u}_{11} \text{8}_{12} \text{:}_{12} \text{c5}_{12} \text{bd}_{12} \text{endcsname} \rightarrow \text{u8:c5bd} \rightarrow$

$\rightarrow \text{IeC} \{ \text{v} \text{Z}_{11} \}_2 \rightarrow \begin{cases} \rightarrow \backslash \text{IeC} \{ \text{v} \text{Z} \} \\ \rightarrow \text{v} \text{Z}_{11} \rightarrow \dots \end{cases}$

### 3 Zápis unicodových znaků do souboru

Text **Žlutý kůň** v kódování UTF-8 je po načtení balíčku utf8 T<sub>E</sub>Xem reprezentován jako tokeny

zluty kunh

Po zápisu do souboru příkazem

```
\write\file{Žlutý kůň}
```

bude v souboru text

```
\IeC {\v Z}lut\IeC {\ 'y} k\IeC {\r u}\IeC {\v n}
```

Po makrech

```
\def\x{Žlutý kůň}\meaning\x
```

T<sub>E</sub>X vrátí tokeny

macro: >zluty kunhzluty kunh



1 Pomocí příkazů

2 `\def\bezzacatku#1>{}`

3 `\def\WRITE#1#2{\def\x{#2}\write#1{\expandafter\bezzacatku\meaning\x}}`

4 `\WRITE\file{Žlutý kůň}`

se do souboru zapíše správné tokeny (znaky)

5 `^^c512 ^^bd12 l12 u12 t12 ^^c312 ^^bd12 ^^2010 k12 ^^c512 ^^af12 ^^c512 ^^8812`

6 Takto lze změnit kategorie zpracovaných tokenů.

## 4 Načítání údajů z databází

Mějme soubor s databází účastníků.

Karel:Horák:Praha:

Jaromír:Kuben:Brno:

Petr:Olšák:Praha:

Pavel:Stříž:Zlín:

Tento soubor lze načíst makrem

```
\nactisoubor{soubor.dat}{\jmeno\prijmeni\mesto}\zpracuj
```

Makro provede cyklus přes všechny řádky souboru a na každý řádek aplikuje makro `\zpracuj`. Po expanzích dostaneme

```
\def\jmeno {Karel}\def\prijmeni{Horák}\def\mesto{Praha}\zpracuj
```

```
\def\jmeno{Jaromír}\def\prijmeni{Kuben}\def\mesto {Brno}\zpracuj
```

```
\def\jmeno {Petr}\def\prijmeni{Olšák}\def\mesto{Praha}\zpracuj
```

```
\def\jmeno {Pavel}\def\prijmeni{Stříž}\def\mesto {Zlín}\zpracuj
```

## 5 Generování pseudonáhodných čísel

Studentům  $1, \dots, N$  se mají přiřadit jednoznačně čísla  $a_1, \dots, a_N \in \{1, \dots, N\}$ .

Pokud je číslo  $p$  nesoudělné s  $N$ , je generátorem grupy  $(\{1, \dots, N\}, +)$ . Studentovi  $k$  tak lze přiřadit číslo

$$a_k = kp \bmod N.$$

Rekurentní vztah

$$a_{k+1} = a_k + p \bmod N$$

lze jednoduše přepsat do T<sub>E</sub>Xu.

```
\advance\a\p
```

```
\ifnum\a>\N \advance\a-\N \fi
```

1 Má se rozmístit  $a_j$  studentů do učebny  $u_j$ .

2 Studentovi se jménem  $c_1c_2 \dots c_m c_{m+1}c_{m+2} \dots c_n$  je přiřazeno číslo

$$\sum_{i=1}^n \text{ascii}(c_i) \bmod 256.$$

3  
4  
5 Podle této hodnoty se studenti setřídí do souboru a „shora dolů“ se rozesadí do  
6 učeben.

## 6 Řazení

Různé jazyky mají různá pravidla pro abecední řazení.

Čeština: víchlavý < vid' < vidle < vichřice

Maďarština: meggyaláz < megzavar < megy < meggy

Ruština: véktor < grádus < znachenie < indeks

Při VJIMC se odstraní akcenty a řadí se podle anglické abecedy.

Je třeba zaměřit

195<sub>13</sub> 161<sub>13</sub> → 97<sub>11</sub> , 195<sub>13</sub> 129<sub>13</sub> → 65<sub>11</sub> , 196<sub>13</sub> 133<sub>13</sub> → 97<sub>11</sub> , ...

Nahrazování posloupností tokenů řeší makra Petra Olšáka [Zpravodaj CsTUG 1/2006].

Pro jednoduchost se pro samotné řazení používají příkazy operačního systému:

```
sort -o výstup vstup
```

```
sort vstup > výstup
```

V programu se operační systém zadá makrem

```
\OS{linux}
```

které je definováno

```
\def\OS{\def\theOS}
```

Řazení pak provádí makro

```
\sort{vstup}{výstup}
```

Definice je závislá na operačním systému.

```
\def\sortlinux#1#2{\execute{sort -o #2 #1}}
```

```
\def\sortwindows#1#2{\execute{sort #1 > #2}}
```

```
\def\sort{\csname sort\theOS\endcsname}
```

## 7 Transformační matice

Prohlížeče pdf souborů pracují s transformační maticí, která transformuje uživatelský souřadnicový systém na souřadnicový systém výstupního zařízení,

$$\begin{pmatrix} x' & y' & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x & y & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha & \beta & 0 \\ \gamma & \delta & 0 \\ \varepsilon & \zeta & 1 \end{pmatrix}$$

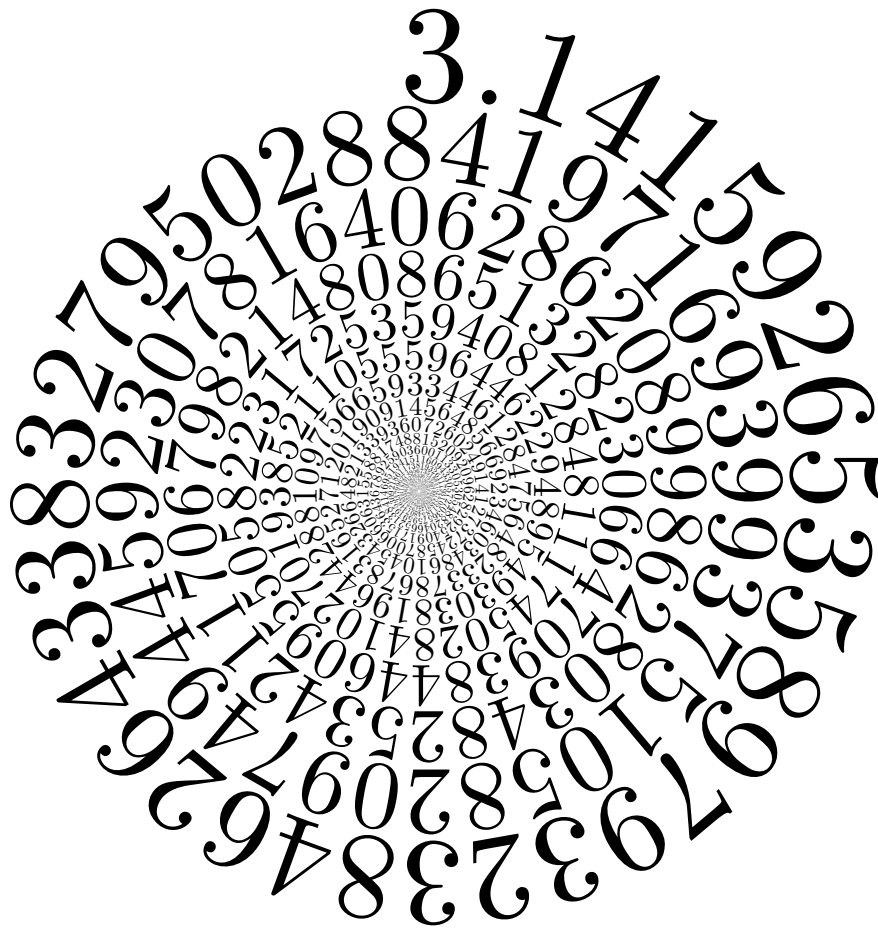
Změna transformační matice se provádí pdf operátorem `cm`. Příkaz

```
\pdfliteral{η θ ι κ λ μ cm}
```

nastaví novou transformační matici

$$\begin{pmatrix} \alpha' & \beta' & 0 \\ \gamma' & \delta' & 0 \\ \varepsilon' & \zeta' & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha & \beta & 0 \\ \gamma & \delta & 0 \\ \varepsilon & \zeta & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \eta & \theta & 0 \\ \iota & \kappa & 0 \\ \lambda & \mu & 1 \end{pmatrix}$$

pdf operátory `q` a `Q` slouží k práci se zásobníkem grafických stavů.







## 8 Zúžená sazba do tabulky

Pomocí transformační matice lze dosáhnout **zvýraznění textu**.

```
\def\xscale#1#2{\setbox0=\hbox{#2}%
  \hbox{\pdfliteral{q #1 0 0 1 0 0 cm}\rlap{#2}\pdfliteral{Q}%
  \kern#1\wd0}}
\xscale{2}{zvýraznění} \xscale{3}{textu}
```

V tabulkách je výhodné široký text zúžit na danou šířku.

|  |            |            |
|--|------------|------------|
| První                                    | Druhý      | Třetí      |
| sloupec je                               | sloupec je | sloupec je |
| zarovnan                                 | zarovnan   | zarovnan   |
| doleva                                   | na střed   | doprava    |
| V pátém řádku jsou všechnypoložky široké |            |            |

```
\def\radektabulky#1#2#3%
  {\leftbox25mm{#1}\centerbox25mm{#2}\rightbox25mm{#3}}
\radektabulky{První}{Druhý}{Třetí}
\radektabulky{sloupec je}{sloupec je}{sloupec je} ...
```

## 9 Jednoduché ignorování maker a prostředí

Následující makro umožňuje ignorovat makra včetně jejich i nepovinných argumentů.

```
\def\ignoruj#1{\def#1##1##{\toks0=}}
```

První expanze makra

```
\ignoruj\usepackage
```

vede na

```
def usepackage #6 112 #6 {1 toks 012 =12 }2
```

Při použití se

```
\usepackage[czech]{babel}
```

expanduje na

```
toks 012 =12 {1 b11 a11 b11 e11 l11 }2
```

Toto přiřazení se dále nepoužije.

Po změně názvu makra dostaneme hříčku

```
\def\##1{\def#1##1##{\toks0=}}
```

Následující makro umožňuje ignorovat obsah prostředí.

```
\def\ignorujprostredi#1{\@namedef{#1}{\setbox0=\vbox\bgroup
  \hsize\maxdimen \emergencystretch\maxdimen \hbadness10001
  \ignoruj\ref}
  \@namedef{end#1}{\egroup}}
```

Expanze makra

```
\ignorujprostredi{solution}
vede na
```

```
def solution {1 setbox 012 =12 vbox bgroup ... }2
```

```
def endsolution {1 egroup }2
```

Při použití se

```
\begin{solution} text text \end{solution}
expanduje na
```

```
setbox 012 =12 vbox {1 ... t11 e11 x11 t11 l10 t11 e11 x11 t11 l10 }2
```

Toto přiřazení se dále nepoužije.

## 10 Použití jednoho zdrojového souboru pro šest výstupů

```
\documentclass{vjc-prob}
\year{19}
\category{II}

\author{Robert Skiba}
\university{Nicolaus Copernicus ...}

\def...

\begin{document}

\begin{problem}
Let  $E$  be the set ...
\end{problem}

\begin{solution}
By the fundamental theorem ...
\end{solution}

\end{document}
```

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13

- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25

|    |   |   |    |
|----|---|---|----|
| 1  | <code>\documentclass [vyber]{vjc-prob}</code>             | <code>\documentclass{vjc-prob}</code>             | 14 |
| 2  | <code>\rocniksouteze{19\$^{\text{th}}}\$}</code>          | <code>\year{19}</code>                            | 15 |
| 3  | <code>\datumsouteze{1\$^{\text{st}}}\$ April 2009}</code> | <code>\category{II}</code>                        | 16 |
| 4  |   | <code>\problemno{51}</code>                       | 17 |
| 5  |   | <code>\author{Robert Skiba}</code>                | 18 |
| 6  | <code>\begin{problems}</code>                             | <code>\university{Nicolaus Copernicus ...}</code> | 19 |
| 7  | <code>\prob bonn1b</code>                                 | <code>\def...</code>                              | 20 |
| 8  | <code>\prob vilnius1</code>                               | <code>\begin{document}</code>                     | 21 |
| 9  | <code>\prob zagreb1a</code>                               | <code>\begin{shortproblem}</code>                 | 22 |
| 10 | <code>\prob warsaw2</code>                                | <code>Show that ...</code>                        | 23 |
| 11 | <code>\prob maribor2c</code>                              | <code>\end{shortproblem}</code>                   | 24 |
| 12 | <code>\prob torun2</code>                                 | <code>\begin{problem}</code>                      | 25 |
| 13 | <code>\prob targuiju2a</code>                             | <code>Let <math>E</math> be the set ...</code>    |    |
|    | <code>\prob zagreb2a</code>                               | <code>\end{problem}</code>                        |    |
|    | <code>\prob katowice1</code>                              | <code>\begin{solution}</code>                     |    |
|    | <code>\prob torun1a</code>                                | <code>By the fundamental theorem ...</code>       |    |
|    | <code>\prob torun1b</code>                                | <code>\end{solution}</code>                       |    |
|    | <code>\prob ostrava1a</code>                              | <code>\end{document}</code>                       |    |
|    | <code>...</code>  |   |    |
|    | <code>\end{problems}</code>                               |   |    |

|    |   |   |    |
|----|---|---|----|
| 1  | <code>\documentclass [short]{vjc-prob}</code>             | <code>\documentclass{vjc-prob}</code>             | 14 |
| 2  | <code>\rocniksouteze{19\$^{\text{th}}}\$}</code>          | <code>\year{19}</code>                            | 15 |
| 3  | <code>\datumsouteze{1\$^{\text{st}}}\$ April 2009}</code> | <code>\category{II}</code>                        | 16 |
| 4  |   | <code>\problemno{51}</code>                       | 17 |
| 5  |   | <code>\author{Robert Skiba}</code>                | 18 |
| 6  | <code>\begin{problems}</code>                             | <code>\university{Nicolaus Copernicus ...}</code> | 19 |
| 7  | <code>\prob bonn1b</code>                                 | <code>\def...</code>                              | 20 |
| 8  | <code>\prob vilnius1</code>                               | <code>\begin{document}</code>                     | 21 |
| 9  | <code>\prob zagreb1a</code>                               | <code>\begin{shortproblem}</code>                 | 22 |
| 10 | <code>\prob warsaw2</code>                                | <code>Show that ...</code>                        | 23 |
| 11 | <code>\prob maribor2c</code>                              | <code>\end{shortproblem}</code>                   | 24 |
| 12 | <code>\prob torun2</code>                                 | <code>\begin{problem}</code>                      | 25 |
| 13 | <code>\prob targuiju2a</code>                             | <code>Let <math>E</math> be the set ...</code>    |    |
|    | <code>\prob zagreb2a</code>                               | <code>\end{problem}</code>                        |    |
|    | <code>\prob katowice1</code>                              | <code>\begin{solution}</code>                     |    |
|    | <code>\prob torun1a</code>                                | <code>By the fundamental theorem ...</code>       |    |
|    | <code>\prob torun1b</code>                                | <code>\end{solution}</code>                       |    |
|    | <code>\prob ostrava1a</code>                              | <code>\end{document}</code>                       |    |
|    | <code>...</code>  |   |    |
|    | <code>\end{problems}</code>                               |   |    |



|    |  |   |    |
|----|--|---|----|
| 1  | <code>\documentclass[uprava]{vjc-prob}</code>          | <code>\documentclass{vjc-prob}</code>             | 14 |
| 2  | <code>\rocniksouteze{19<sup>h</sup>{\text{th}}}</code> | <code>\year{19}</code>                            | 15 |
| 3  | <code>\datumsouteze{1<sup>h</sup>{\text{st}}}</code>   | <code>\category{II}</code>                        | 16 |
| 4  | <code>April 2009}</code>                               | <code>\problemno{51}</code>                       | 17 |
| 5  |  | <code>\points{10}</code>                          | 18 |
| 6  | <code>\begin{problems}</code>                          | <code>\author{Robert Skiba}</code>                | 19 |
| 7  | <code>\prob (11) bonn1b</code>                         | <code>\university{Nicolaus Copernicus ...}</code> | 20 |
| 8  | <code>\prob (12) vilnius1</code>                       | <code>\def...</code>                              | 21 |
| 9  | <code>\prob (13) zagreb1a</code>                       | <code>\begin{document}</code>                     | 22 |
| 10 | <code>\prob (14) warsaw2</code>                        | <code>\begin{shortproblem}</code>                 | 23 |
| 11 | <code>\prob (21) maribor2c</code>                      | <code>Show that ...</code>                        | 24 |
| 12 | <code>\prob (22) torun2</code>                         | <code>\end{shortproblem}</code>                   | 25 |
| 13 | <code>\prob (23) targujiu2a</code>                     | <code>\begin{problem}</code>                      |    |
|    | <code>\prob (24) zagreb2a</code>                       | <code>Let <math>E</math> be the set ...</code>    |    |
|    | <code>\prob katowice1</code>                           | <code>\end{problem}</code>                        |    |
|    | <code>\prob torun1a</code>                             | <code>\begin{solution}</code>                     |    |
|    | <code>\prob torun1b</code>                             | <code>By the fundamental theorem ...</code>       |    |
|    | <code>\prob ostrava1a</code>                           | <code>\end{solution}</code>                       |    |
|    | <code>...</code>                                       | <code>\end{document}</code>                       |    |
|    | <code>\end{problems}</code>                            |   |    |

|    |  |   |    |
|----|--|---|----|
| 1  | <code>\documentclass[soutez]{vjc-prob}</code>          | <code>\documentclass{vjc-prob}</code>             | 14 |
| 2  |  | <code>\year{19}</code>                            | 15 |
| 3  | <code>\rocniksouteze{19<sup>h</sup>{\text{th}}}</code> | <code>\category{II}</code>                        | 16 |
| 4  | <code>\datumsouteze{1<sup>h</sup>{\text{st}}}</code>   | <code>\problemno{51}</code>                       | 17 |
| 5  | <code>\pocetI{92}</code>                               | <code>\points{10}</code>                          | 18 |
|    | <code>\pocetII{77}</code>                              | <code>\author{Robert Skiba}</code>                | 19 |
|    | <code>\shiftII{100}</code>                             | <code>\university{Nicolaus Copernicus ...}</code> | 20 |
| 6  | <code>\begin{problems}</code>                          | <code>\def...</code>                              | 21 |
| 7  | <code>\prob (11) bonn1b</code>                         | <code>\begin{document}</code>                     | 22 |
| 8  | <code>\prob (12) vilnius1</code>                       | <code>\begin{shortproblem}</code>                 | 23 |
| 9  | <code>\prob (13) zagreb1a</code>                       | Show that ...                                     | 24 |
| 10 | <code>\prob (14) warsaw2</code>                        | <code>\end{shortproblem}</code>                   | 25 |
| 11 | <code>\prob (21) maribor2c</code>                      | <code>\begin{problem}</code>                      |    |
| 12 | <code>\prob (22) torun2</code>                         | Let $E$ be the set ...                            |    |
| 13 | <code>\prob (23) targujiu2a</code>                     | <code>\end{problem}</code>                        |    |
|    | <code>\prob (24) zagreb2a</code>                       | <code>\begin{solution}</code>                     |    |
|    | <code>\prob katowice1</code>                           | By the fundamental theorem ...                    |    |
|    | <code>\prob torun1a</code>                             | <code>\end{solution}</code>                       |    |
|    | <code>\prob torun1b</code>                             | <code>\end{document}</code>                       |    |
|    | <code>\prob ostrava1a</code>                           |   |    |
|    | <code>...</code>                                       |   |    |
|    | <code>\end{problems}</code>                            |   |    |

|    |   |   |    |
|----|---|---|----|
| 1  | <code>\documentclass[reseni]{vjc-prob}</code>             | <code>\documentclass{vjc-prob}</code>             | 14 |
| 2  |   | <code>\year{19}</code>                            | 15 |
| 3  | <code>\rocniksouteze{19\$^{\text{th}}}\$}</code>          | <code>\category{II}</code>                        | 16 |
| 4  | <code>\datumsouteze{1\$^{\text{st}}}\$ April 2009}</code> | <code>\problemno{51}</code>                       | 17 |
| 5  | <code>\pocetI{92}</code>                                  | <code>\points{10}</code>                          | 18 |
|    | <code>\pocetII{77}</code>                                 | <code>\author{Robert Skiba}</code>                | 19 |
|    | <code>\shiftII{100}</code>                                | <code>\university{Nicolaus Copernicus ...}</code> | 20 |
| 6  | <code>\begin{problems}</code>                             | <code>\def...</code>                              | 21 |
| 7  | <code>\prob (11) bonn1b</code>                            | <code>\begin{document}</code>                     | 22 |
| 8  | <code>\prob (12) vilnius1</code>                          | <code>\begin{shortproblem}</code>                 | 23 |
| 9  | <code>\prob (13) zagreb1a</code>                          | Show that ...                                     | 24 |
| 10 | <code>\prob (14) warsaw2</code>                           | <code>\end{shortproblem}</code>                   | 25 |
| 11 | <code>\prob (21) maribor2c</code>                         | <code>\begin{problem}</code>                      |    |
| 12 | <code>\prob (22) torun2</code>                            | Let $E$ be the set ...                            |    |
| 13 | <code>\prob (23) targujiu2a</code>                        | <code>\end{problem}</code>                        |    |
|    | <code>\prob (24) zagreb2a</code>                          | <code>\begin{solution}</code>                     |    |
|    | <code>\prob katowice1</code>                              | By the fundamental theorem ...                    |    |
|    | <code>\prob torun1a</code>                                | <code>\end{solution}</code>                       |    |
|    | <code>\prob torun1b</code>                                | <code>\end{document}</code>                       |    |
|    | <code>\prob ostrava1a</code>                              |   |    |
|    | <code>...</code>  |   |    |
|    | <code>\end{problems}</code>                               |   |    |

## 11 Makra závislá na volbě

Následující konstrukce ukazuje, jak lze definovat makra, která se chovají různě v závislosti na volbě, se kterou je volána třída.

```
\DeclareOption {vyber}{\def\volba {vyber}}
\DeclareOption{uprava}{\def\volba{uprava}}
...
\ProcessOptions
...
\def\podlevolby#1{\def#1{\csname\string#1@\volba\endcsname}}
\podlevolby\prob
...
\def\prob@vyber{...}
\def\prob@uprava{...}
```

1 Pokud je v řídicím souboru

2 `\documentclass[vyber]{vjc-prob}`  
3 dochází k následující expanzi

4 `\prob` → `csname p11 r11 o11 b11 @11 volba endcsname` →

5 → `csname p11 r11 o11 b11 @11 v11 y11 b11 e11 r11 endcsname` →

6 → `prob@vyber` → ...

1 Uvedenou konstrukci lze využít při sazbě zápatí.

2 `\podlevolby\zapati`

3 ...

4 `\cfoot{\zapati}`

5 ...

6 `\def\zapati@vyber{...}`

7 `\def\zapati@uprava{...}`

8 Při volbě `soutez` zápatí nechceme. Stačí makro `\zapati@soutez` nenadefinovat.

9 Potom dochází k expanzi

10 `\zapati` → `csname z11 a11 p11 a11 t11 i11 @11 volba endcsname` →

11 → `csname z11 a11 p11 a11 t11 i11 @11 s11 o11 u11 t11 e11 z11 endcsname` →

12 → `zapati@soutez = relax`

1 Efektivně je předchozí konstrukce využita v těle hlavního dokumentu.

2 `\podlevolby\cykluspressoutezici`

3 `\podlevolby\sloupce`

4 `\podlevolby\endsloupce`

5 ...

6 `\def\sloupce@short{\begin{multicols}{2}}`

7 `\def\endsloupce@short{\end{multicols}}`

8 `\def\cykluspressoutezici@soutez{...}`

9 ...

10 `\begin{document}`

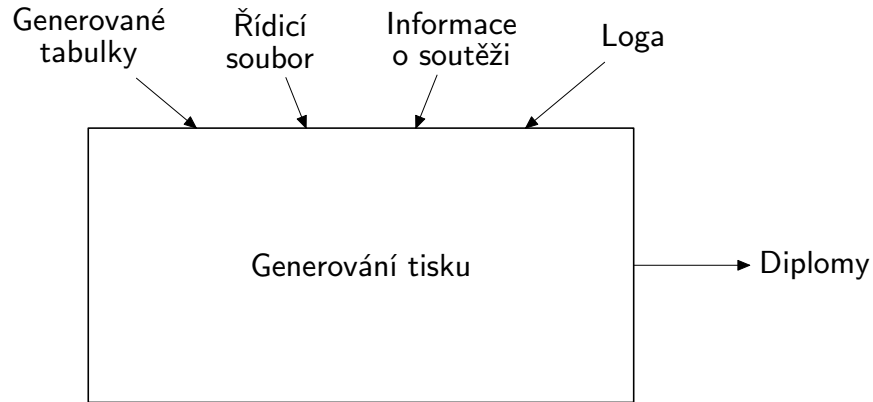
11 `\sloupce`

12 `\cykluspressoutezici\obsah`

13 `\endsloupce`

14 `\end{document}`

## 1 Tisk diplomů





\bye

31. 3. 2011 Ostrava