

Diplomová propedeutika

Jan Outrata



KATEDRA INFORMATIKY
UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

přednášky



METAPOST

METAPOST

- = programovací jazyk pro popis (a kreslení) vektorových obrázků, autor John D. Hobby, 1989
- derivát jazyka **METAFONT** Donalda E. Knutha pro tvorbu písem (fontů) – výstup bitová mapa a metrika písma, práce s písmeny
- vstup: textový soubor, s příponou `.mp`, s programem
- výstup: Encapsulated (zapouzdřený) PostScript (EPS, program v jazyce PostScript), **PDF**, SVG a PNG – obrázek oříznut na nejmenší obdélník obsahující kresbu
- obsažen v distribucích $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$

Kostra programu (v souboru `obrazek.mp`):

```
prologues := 3;

beginfig(0);
% popis obrázku
endfig;

end
```

- v jednom souboru zdrojového textu může být více obrázků, mezi dalšími `beginfig(n)`; a `endfig`;, parametrem `beginfig` je číslo $n \geq 0$ obrázku

Zdrojový text/popis obrázku

= **příkazy** ukončené `;`, příkaz na více řádků nebo více příkazů na řádku

- komentář: od `%` do konce řádku
- podpora v (některých) editorech pro \LaTeX (např. **TeXmaker**) nebo rozšíření textových editorů (např. mód pro Emacs) – zvýrazňování syntaxe
- **MetaPost Previewer** <http://www.tlhiv.org/mppreview/> – webový formulář pro zdrojový text s uložením výstupu (EPS, PDF, SVG, PNG)

Překlad

- = `mpost` `obrazek` (nebo i `mpost` `obrazek.mp`) pro výstup `obrazek.n` = EPS, `mptopdf` `obrazek` pro výstup `obrazek-n.pdf`, plus `obrazek.log` se záznamem překladu (také na std. výstup), příp. ještě `obrazek.mpx` (texty vysázené \TeX em jako obrázky v METAPOSTu)
- zobrazení EPS nebo PDF, úprava zdrojového textu, znovu překlad
- chyba překladu: zastavení, („syrová“) chybová hláška s číslem a kouskem kódu řádku, možnosti jako v \LaTeX u nápověda (klávesa `h`), přejít chybu a pokračovat (Enter), dokončit překlad (`q`), ukončit překlad (`x`) aj., vše v `.log`

```
>> prikaz
! Isolated expression.
<to be read again>
;
1.4 prikaz;

?
```

```
prologues := 3;
beginfig(0);
prikaz;
endfig;
end
```



- základní pro kreslení
- parametr (bez ()) objekt = bod, cesta nebo obrázek (viz dále)

```
draw (1,1);
```

Souřadnice/Body

- (x, y) = (kartézské) číselné souřadnice bodu (v rovině) – kladné nahoru a vpravo, výchozí jednotka `bp` = $1/72$ in (postscriptový bod), další `mm`, `cm`, `in` = 2,54 cm, `pt` = $1/72,27$ in (typografický bod), jakákoliv proměnná (typicky jménem `u`, viz dále) – pro snadnou úpravu měřítka obrázku
- datový typ `pair` = dvojice čísel `x`, `y`, příkazy `xpart bod` a `ypart bod` pro jejich získání
- operace `+`, `-` (po souřadnicích), s číslem `*` (také `nic`), `/`, `x[A,B]` pro bod $A + x \cdot (B - A)$ na úsečce mezi body A, B daný číslem x , např. střed `1/2[A,B]`, `dotprod` pro skalární součin dvou bodů, `abs` pro délku vektoru z $(0,0)$ do bodu `aj`.

- celá i necelá (s desetinou .), příp. s jednotkou
- reprezentována jako násobky $1/65536$ (= konstanta `epsilon`), jen hodnoty < 4096 (dočasně během výpočtu až 32768)!
- datový typ `numeric`, příkaz `decimal` pro převod na řetězec (viz dále)
- operace `+`, `-`, `*`, `/`, `**` (umocnění), funkce `sqrt`, `abs`, `round`, `sind`, `cosd` aj. – zápis parametru i bez `()`

- deklarace: `typ jméno`, jméno znaky anglické abecedy, číslice a `_`, výchozí typ `numeric`
- proměnné typu `pair` se jménem zněco deklarované jako (xněco, yněco), něco typicky číslo
- globální platnost, vyjma proměnných se jménem s prefixem `x`, `y` a `z`
- přiřazení hodnoty: `jméno := hodnota`
- výpis typu a hodnoty (na std. výstup a do logu): `show jméno`
- deklarace pole: `typ jméno[]`, prvky pole `jménoindex`, index od 1, např. `jméno1`, vícerozměrné pole `typ první[]druhý[]` nebo `pole[][]` – prvky `prvníindexdruhýindex` nebo `poleindex index`
- předdefinované (interní) proměnné, např. `prologues`



- lomená čára `bod--bod--bod`
- Beziérová kubická křivka procházející body `bod..bod..bod` – kontrolní body automaticky, ručně `controls bod and bod` místo bodu, sklon tečny do bodu `{dir číslo}bod` a z bodu `bod{dir číslo}`, číslo sklon ve stupních, konstanty pro sklon `up`, `down`, `left`, `right`, dále napětí mezi body, zakřivení v bodě a mezi body
- uzavřená `bod..cycle`
- pro kružnici (s jednotkovým průměrem a středem v $(0,0)$) konstanta `fullcircle`, pro část nad osou x `halfcircle`, v prvním kvadrantu `quartercircle`
- datový typ `path`

- výchozí kreslení plně, volba `dashed` vzorek příkazu `draw` (za objektem = cestou) pro opakovaně vzorkem, vzorek je obrázek (viz dále), předdefinované `evenly` čárkovaně (čárky a mezery 3 bp), `withdots` tečkovaný (mezera 5pt), `dashpattern(on délka off délka ...)` vlastní čárkovaný
 - začátek a konec kreslení interní proměnná `linecap` – hodnoty `rounded` pro zakulacené, `butt` pro rovné a `squared` pro čtvercové
 - rohy v lomené čáře interní proměnná `linejoin` – hodnoty `rounded`, `beveled` a `mitered`
 - zakončení šipkou příkaz `drawarrow` místo `draw` – pro šipku na začátku `drawarrow reverse`, na obou koncích `drawdblarrow`, velikost šipky a úhel hrotu interní proměnné `ahlength` a `ahangle`
 - vyplnění uzavřené příkaz `fill cesta`, vyplnění a vykreslení `filldraw`
- POZNAMKY

= složení posunutí, rotace, škálování a zkosení = afinní transformace

- reprezentovaná čísla t_- : bod (x, y) transformovaný na $(t_x + t_{xx} \cdot x + t_{xy} \cdot y, t_y + t_{yx} \cdot x + t_{yy} \cdot y)$
- datový typ `transform`, `xpart` atd. pro parametr t_-
- pro identitu konstanta `identity`
- aplikace na objekt = cesta, transformace, obrázek nebo pero (viz dále): parametr objektu (bez `()`)

POZNAMKY



- METAPOST řeší soustavy lineárních rovnic: = mezi stranami rovnice
- např. (neznámý) bod $z3$ v polovině na úsečce mezi (známými) body $z1$ a $z2$:
 $z3 = 1/2[z1, z2]$
- (pomocné) proměnné pro neznámé: `whatever` – např. průsečík přímk
 $z5 = whatever[z1, z2] = whatever[z3, z4]$
- pro proměnné typů `numeric`, `pair`, `color`, `boolean` (viz dále) a `transform` (!, např. pro řešení neznámé rotace a škálování $T(x, y) = (4x + 3y, -3x + 4y)$:
`(0,1)transformed T = (3,4)`; `(1,1)transformed T = (7,1)`; `(1,0)transformed T = (4,-3)`)



- výchozí kruhové (s průměrem 0.5 bp a středem v $(0, 0)$) – konstanta `defaultpen`
- konstanty pro kruhové (s jednotkovým průměrem a středem v $(0, 0)$) `pencircle` a čtvercové (s jednotkovou stranou a středem v $(0, 0)$) `pensquare`
- kreslení jiným: volba `withpen pero` příkazu `draw` (za objektem)
- změna aktuálního pro kreslení: `pickup pero`
- datový typ `pen`, vytvoření podle (uzavřené konvexní) cesty `makepen(cesta)`, obráceně `makepath(pero)`

- (x, y, z) = číselné souřadnice z intervalu $[0, 1]$ pro složky barevného modelu – výchozí RGB
- konstanty `black` = $(0, 0, 0)$, `white` = `background` = $(1, 1, 1)$, `red`, `green`, `blue`
- datový typ `color` = `rgbcolor` = trojice čísel x, y, z (pro RGB, `cmykcolor` = čtveřice pro CMYK), příkazy `redpart` apod. pro složky
- operace `+`, `-` (po složkách), s číslem `*` (také nic), např. `0.8white`
- výchozí černá, pro jinou volba `withcolor barva` příkazů `draw` a `fill`
- „odkreslení“ (\sim kreslení bílou) `undraw` místo `draw`, „vymazání“ `unfill`, obojí `unfilldraw`

Řetězce

- zápis "text"
- datový typ `string`, příkazy `length text`, `substring bod of text` – pozice 0 až počet znaků + 1 mezi znaky textu
- operace zřetězení `&`

POZNAMKY