

METAPOST

1. Datové typy

- numeric – uložení čísla
- pair – uložení souřadnic (xpart, ypart)
- path – uložení cesty (křivky)
- transform – uložení afinní transformace
- color – uložení barvy (R, G, B), $R, G, B \in \langle 0, 1 \rangle$
- string – uložení řetězce
- boolean – booleovský typ (true, false)
- picture – uložení obrázku
- pen – uložení pera

Přiřazení: a := 10cm;

Deklarace: *typ název*;

Pole: numeric q[]; deklaruje q1, q2, ...
 path p[]q[] ~ p2q3, path pq[][] ~ pq1.4

Jednotky: (1/72") bp, (1/72,72") pt, in, mm, cm

```
input makra.mp;
defaultfont:="csr10";
% komentář
... definice ...
beginfig(1)
... příkazy ...
endfig;
end;
```

2. Body a parametry křivek

- Bod: z{suffix}= (x{suffix}, y{suffix});
- pair a; z.a = (x.a, y.a); z1r = (x1r, y1r);
- Bod v 1/2 mezi z2 a z3: z1 = 1/2[z2,z3];
- z1 = a[z2,z3] znamená z1 = z2 + a(z3 - z2)
- Průsečík: z5=whatever*[z1,z2]=whatever*[z3,z4];
- Průsečík cest a, b: z2 = a intersectionpoint b;
- Parametry polohy (t_a, t_b) průsečíků cest a, b: z2 = a intersectiontimes b;
- Zjištění souřadnice bodu na křivce: point t of cesta;
- Čas křivky: lenght cesta;
- Úsek: subpath (t₁, t₂) of cesta;
- Tečný vektor křivky v t: direction t of cesta;
- t pro daný vektor: directiontime vektor of cesta;
- Bod daného teč. vektoru: directionpoint vektor of cesta
- Oblouková míra křivky: arclenght cesta;
- Čas pro obloukovou míru: arctime míra of cesta;

3. Kreslení

3.1. Křivky

- Bod: drawdot bod
- Lomená čára: draw bod--bod--bod--cycle
- Beziérova křivka: draw bod..bod..bod
 - Úhel směru tečen: draw bod{dir stupěň}..bod..bod místo {dir stupěň} možno: {up}, {down}, {left}, {right} a nebo {x, y}.
 - Napětí křivky: draw bod..tension n and n..bod; n = (3/4; ∞), ∞ = infinity ~ ..., 1 ~ ..
 - Zakřivení: draw bod{curl n}..bod..bod; n < 1 – zvýšení, n > 1 – snížení zakřivení
 - Kontrolní body: draw bod..controls bod and bod..bod;
 - ... – spojení segmetu křivkou s ostrými spoji
- Vymazání: undrawdot, undraw

3.2. Kružnice a čtverec

Kružnice typu path má jednotkový průměr a střed v počátku, čtverec má levý dolní roh v počátku.

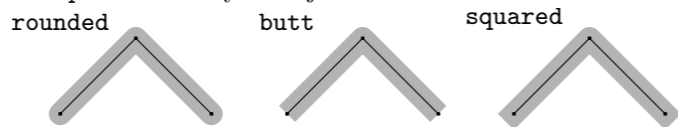
fullcircle halfcircle quartercircle unitsquare



3.3. Typy čar, zakončení a šipek

- draw cesta (transformace) dashed vzorek (barva);
 - evenly
 - withdots
 - - - - - (evenly scaled 2)
 - vlastní def.: cerch
- Vlastní definice: picture cerch; cerch:=dashpattern (on 3mm off 1mm on 1mm off 1mm); draw (0,0)--(50mm,0) dashed cerch;

- drawarrow cesta – šipka na konci čáry
- drawarrow reverse cesta – šipka na začátku
- drawblarrow cesta – šipka na obou koncích
- linecap := tvar čáry v krajních bodech.



- linejoin := rohy lomené čáry
 - rounded
 - beveled
 - mitered

- ahlength := velikost šipky
- ahangle := úhel který svírá šipka s křivkou

4. Výplně

- fill uzavřená cesta withcolor barva;
- filldraw uzavřená cesta withcolor barva;
- unfill, unfilldraw
- overdraw MFBook 126
- buildcycle(p₁, p₂, ... p_n) – vytvoření uzavřené cesty dané cestami p₁, p₂, ... p_n
- background := barva nastavení pozadí

5. Pera

Změna tloušťky: pickup pencircle scaled .4mm

Výběr: pickup pero pickup defaultpen

Pera: pencircle, pensquare, penrazor

Vlastní definice:

```
pen p;
p := makepen((-0.5,-0.5)--(0.5,-0.5)--(0.5,0.5)--(-0.5,0.5)--cycle);
```

pickup p;

6. Transformace

- shifted (a,b) (x + a, y + b)
- scaled s (sx, sy)
- xscaled s (sx, y)
- yscaled s (x, sy)
- zscaled (u,v) (xu - yv, xv + yu)
- slanted s (x + sy, y)
- rotated r (x cos(r) - y sin(r), x sin(r) + y cos(r))
- rotatedaround((a,b),u) rotace kolem středu (a, b) o úhel u
- reflectedabout (a,b) zrcadlení podle přímky dané body (a, b)
- path p;
- p := (0,0)--(1,0);
- p shifted (x, y);
- p rotated deg;

transform t;

t = identity scaled .8 shifted (0,1);

Inverzní transformace k zadané t:

p = q transformed inverse t;

7. Vložení textu

7.1. Práce s řetězcí

Spojení: text & text Délka: length (index od nuly) Podřetězec:

substring(pos₁, pos₂) of s

defaultfont := "název fontu";

defaultscale := 12pt/fontsize defaultfont;

label.pozice("...", bod);

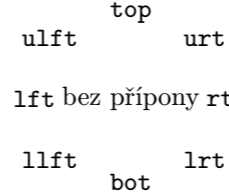
label.pozice(texttext("abc " & decimal(x) & " def"), bod);

label.pozice(btex *TeXové příkazy* etex, bod);

dotlabel – v místě nápisu tečka

labeloffset := vzdálenost od bodu;

Pozice:



Definice labelu jako nového obrázku (s obrázkem možno provádět další operace [transformace, změna barvy,...]):

```
picture a;
a = thelabel.bot("A", (0,0));
draw a;
```

Formátování: textpart decimal

8. Proměnná typu picture

Vytvoření a naplnění proměnné typu picture:

picture obrázek; obrázek := nullpicture;

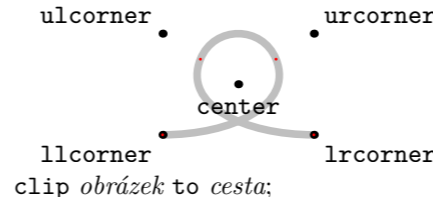
addto obrázek also obrázek;

addto obrázek contour cyklus;

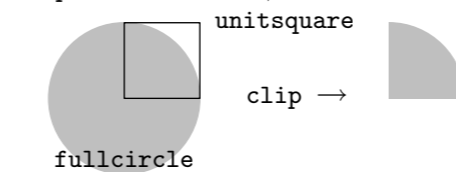
addto obrázek doublepath cesta;

9. Editace, ořezávání

Vzdálenosti relativně k dané cestě:



clip obrázek to cesta;



bbox proměnná – bounding box daného objektu

Zvětšení okraje obrázku:

setbounds currentpicture to

boundingbox currentpicture enlarged 2mm;

10. Řídící příkazy

if podmínka: posloupnost příkazů;

elseif podmínka: posloupnost příkazů;

else: posloupnost příkazů;

fi;

Výrazy: and, or, not, known, unknown, odd

Test typu: if (pair a=true): ...

for token = výraz 1 step krok until výraz 2:

... posloupnost příkazů ...

endfor

i upto j i downto j i step k until j

for i=0 upto 10:

show i/10; % Vypiš na terminál

endfor;

for i = z0,z1,z2,z3:

drawdot i withpen pencircle scaled 0.2mm;

endfor;

10.1. Definice maker

begingroup ... endgroup

Lokální proměnná, uschování: save proměnná

Načtení souboru: include soubor;

def název = nahrazující text enddef;

Makro s parametry:

def makro(expr a,b) = draw a scaled b; enddef;

expr – výraz libovolného datového typu

def makro(text t) (expr barva) =

...

enddef;

Použití: makro()()

suffix –

def incr (suffix \%) =

;\$=\$+1;

enddef;

11. Matematické operace a funkce

+, -, *, /, **, =, <, >, <=, >=, ++, ++

a ++ b = √(a² + b²) a ++ b = √(a² - b²)

- round – zaokrouhlení podle obvyklých pravidel,
- floor – zaokrouhlení směrem dolů,
- ceiling – zaokrouhlení směrem nahoru,
- div, mod – celočíselné dělení a zbytek,
- min – minimum (dva a více argumentů),
- max – maximum (dva a více argumentů),
- abs – absolutní hodnota,
- sqrt – druhá odmocnina,
- pow(x, p) – odmocnina x^p,
- mlog – logaritmus se základem e1/256 (mlog= 256 ln x),
- mexp – inverzní funkce k funkci předchozí
- asin, acos, atan – výsledky ve stupních,
- sin, cos, tan, cot, sec, csc – argument v radiánech
- sind, cosd, tand, cotd, secd, cscd – ve stupních,
- invsin, invcos, invtan – výsledek dostáváme v radiánech
- sinh, cosh, tanh, asinh, acosh, atanh – hyperbolické a inv. hyp. gon. funkce

12. TeXové příkazy

verbatimtex

... TeXové příkazy ...

etex

12.1. Nastavení fontu

verbatimtex

\font\hlavni=csr10

\font\tt=csstt10

etex

Použití: btex \tt abced etex

12.2. Matematika

$\$y=\sum_i^n \frac{2}{1+i}\$$... $y = \sum_i^n \frac{2}{1+i}$

$\$\displaystyle y=\sum_i^n \frac{2}{1+i}\$$... $y = \sum_i^n \frac{2}{1+i}$