

# Kreslenie s balíčkom TikZ

Aleš Kozubík

Katedra matematických metód, FRI ŽU

27. júna 2017

# Základné stavebné kamene TikZ

Práca s balíčkom TikZ predstavuje prácu s dvomi hlavnými nástrojmi:

**Cesta** čiže `\path` predstavuje postupnosť úsečiek vyťatých z priamky alebo krivky.

**Uzol** čiže `node` sú pridávané ku cestám po ich vykreslení. Pre ich ďalšie použitie je možné ich pomenovať.

# Základné stavebné kamene TikZ

Práca s balíčkom TikZ predstavuje prácu s dvomi hlavnými nástrojmi:

**Cesta** čiže `\path` predstavuje postupnosť úsečiek vyťatých z priamky alebo krivky.

**Uzol** čiže `node` sú pridávané ku cestám po ich vykreslení. Pre ich ďalšie použitie je možné ich pomenovať.

## Základné stavebné kamene TikZ

Práca s balíčkom TikZ predstavuje prácu s dvomi hlavnými nástrojmi:

- Cesta** čiže `\path` predstavuje postupnosť úsečiek vyťatých z priamky alebo krivky.
- Uzol** čiže `node` sú pridávané ku cestám po ich vykreslení. Pre ich ďalšie použitie je možné ich pomenovať.

# Načítanie balíčka

balíček TikZ načítame bežným príkazom  $\TeX$ u, teda

```
\usepackage{tikz}
```

V prípade potreby môžeme balíček TikZ rozšíriť o jeho ďalšie knižnice:

```
\usetikzlibrary{arrows, shapes, trees, ...}
```

Prehľad knižníc pozri na [knižnice](#).

# Vkladanie obrázkov

Na výber máme dve možnosti:

- 1 Použitie `\tikz` a následné vloženie obrázku na riadok.
- 2 Použitie prostredia `tikzpicture`. Teda:

```
\begin{tikzpicture}  
...príkazy...  
\end{tikzpicture}
```

## Vkladanie obrázkov

Ukážky:

Príkazom

```
\tikz \draw[->] (0pt,0pt) -- (20pt,6pt);
```

vložíme do riadku šípku .

Príkazom

```
\tikz\fill[green] (0,0) circle (1ex);
```

vložíme do riadku .

# Vkladanie obrázkov

**Ukážka:**

Príkazmi

```
\begin{tikzpicture}  
\draw[fill=blue!50] (0,0) rectangle (2,1);  
\end{tikzpicture}
```

vložíme do dokumentu samostatný obrázok





## Cesty

Základný príkaz pre vykreslenie cesty je `\path`.

Cesty je možné:

**kresliť** `\path[draw]`, skrátene `\draw`,

**vypĺňať** `\path[fill]`, skrátene `\fill`, iba v prípade, že ide o uzavreté tvary,

**strihať** `\path[clip]`, skrátene `\clip`,

**tieňovať** `\path[shade]`, skrátene `\shade`,

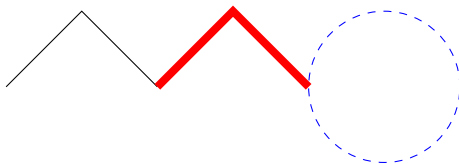
**kresliť a vypĺňať** `\path[fill,draw]`, skrátene `\filldraw`,

**kresliť a tieňovať** `\path[shade,draw]`, skrátene `\shade[draw]`.

## Cesty - ukážka

### Vykreslenie cesty

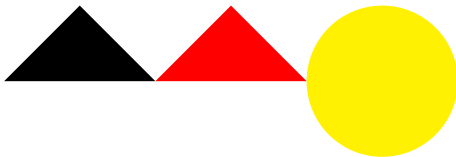
```
\draw (1,1) -- (2,2) -- (3,1);  
\draw[color=red, line width=3pt] (3,1) -- (4,2) -- (5,1);  
\draw[color=blue, style=dashed] (6, 1) circle (1);
```



# Cesty - ukážka

## Vyplnenie cesty

```
\fill (1,1) -- (2,2) -- (3,1) -- cycle;  
\fill[color=red, line width=3pt] (3,1) -- (4,2) -- (5,1) -- cycle;  
\fill[fill=yellow, style=dashed] (6, 1) circle (1);
```



## Cesty - ukážka

### Tieňovanie cesty

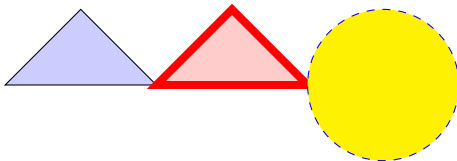
```
\shade (1,1) -- (2,2) -- (3,1) -- cycle;  
\shade[left color=yellow, right color=red]  
  (3,1) -- (4,2) -- (5,1) -- cycle;  
\shade[shading=radial,inner color=blue, outer color=cyan]  
  (6, 1) circle (1);
```



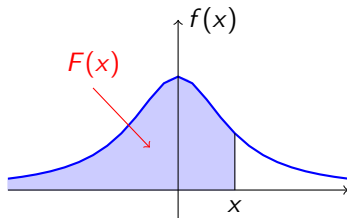
# Cesty - ukážka

## Kreslenie a vyplnenie cesty

```
\filldraw[fill=blue!20] (1,1) -- (2,2) -- (3,1) -- cycle;  
\filldraw[color=red,fill=red!20, line width=3pt]  
  (3,1) -- (4,2) -- (5,1) -- cycle;  
\filldraw[draw=blue,fill=yellow, style=dashed] (6, 1) circle (1);
```



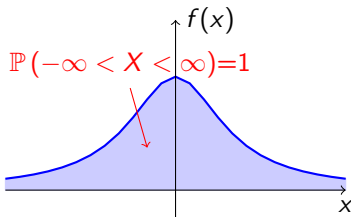
# Vyfarbujeme



Obr.: Geometrický význam funkčnej hodnoty distribučnej funkcie.

```
\draw[fill=blue!20,blue!20,thin,domain=-3:1]
  plot(\x,{2/(1+\x*\x)})--(1,0)--
  (-3,0)--cycle;
\draw[blue, thick, domain=-3:3] plot
  (\x, {2/(1+\x*\x)});
\draw[thin] (1,1)--(1,0) node[below]
  {\small $x$};
\draw[->] (-3,0)--(3,0);
\draw[->] (0,-0.5)--(0,3)
  node[pos=1, right]{\small $f(x)$};
\draw[->,red] (-1.5,1.8)--(-0.5,0.75)
  node[pos=0,above]{\small $F(x)$};
```

# Vyfarbujeme



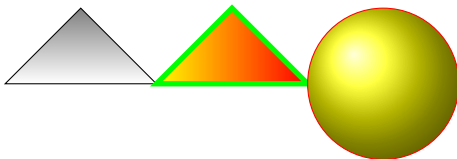
Obr.: Plocha ohraničená  
grafom funkcie hustoty a  
osou  $x$ .

```
\draw[fill=blue!20,blue!20,thin,domain=-3:3]
  plot(\x, {2/(1+\x*\x)})--(3,0)--
  (-3,0)--cycle;
\draw[blue,thick,domain=-3:3]
  plot(\x, {2/(1+\x*\x)});
\draw[->] (-3,0)--(3,0)node[below]
  {\small $x$};
\draw[->] (0,-0.5)--(0,3)node[pos=1, right]
  {\small $f(x)$};
\draw[->,red] (-1.5,1.8)--(-0.5,0.75)
  node[pos=0,above]{\small
  \pnost{-\infty<X<\infty}=1};
```

# Cesty - ukážka

## Kreslenie a tieňovanie cesty

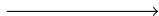
```
\shade[draw] (1,1) -- (2,2) -- (3,1) -- cycle;  
\shade[draw=green,line width=2pt,left color=yellow,  
right color=red] (3,1) -- (4,2) -- (5,1) -- cycle;  
\shade[draw=red,shading=ball,ball color=yellow]  
(6, 1) circle (1);
```



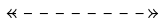


## Cesty - ukážka druhov čiar

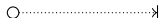
```
\draw[->] (0,0) -- (2,0);
```



```
\draw[dashed,<<->>] (0,0) -- (2,0);
```



```
\draw[densely dotted,o->|] (0,0) -- (2,0);
```



```
\draw[double,>-<] (0,0) -- (2,0);
```



```
\draw[loosely dashed,latex-latex] (0,0)--(2,0);
```



```
\draw[double,dotted,stealth-latex reversed] (0,0)--(2,0);
```



### Poznámka

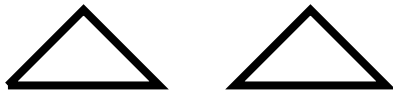
Pre správne zobrazenie je potrebné načítať knižnicu arrows.

Príkaz `\usetikzlibrary{arrows}`

## Cesty - ukážka „K čomu je nám cycle“

### Uzavreté čiary

```
\draw[line width=3pt] (1,1) -- (2,2) -- (3,1) -- (1,1);  
\draw[line width=3pt] (4,1) -- (5,2) -- (6,1) -- cycle;
```



# Uzly

## Čo sú uzly?

Uzly sú pridávané ku čiaram (cestám) po ich vykreslení. Ide vlastne o označené pozície pozdĺž vykreslených ciest.

## Mená uzlov

Uzlom je možné priradiť mená.

Účelom pomenovania je možnosť ďalšieho odvolávania na tieto uzly priradeným menom.

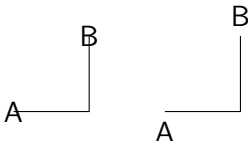
# Uzly – ukážky

## Umiestnenie textu

Umiestnenie textu (popisiek) do obrázka je jedným z typických využití uzlov.

```
\draw (0, 0) node {A} -- (1,0) -- (1,1) node {B};
```

```
\draw (0, 0) node[below] {A} -- (1,0) -- (1,1) node[above] {B};
```



# Uzly - úprava pozície

```
\fill (0,2) circle (1pt) node[below] {$A$}
node[right] {$B$} node[above] {$C$}
node[left] {$D$};
```

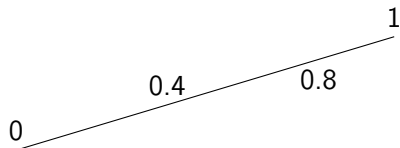


```
\fill (0,2) circle (1pt) node[below left] {$A$}
node[below right] {$B$} node[above right] {$C$}
node[above left] {$D$};
```

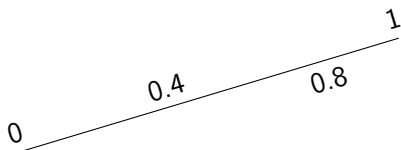


# Uzly - úprava pozície pozdĺž cesty

```
\draw (0,0)--(5,1.5)
node[pos=0,above]{0}
node[pos=.4, above]{0.4}
node[pos=0.8,below]{0.8}
node[pos=1,above]{1};
```

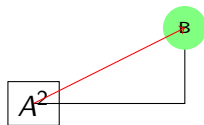


```
\draw (0,0)--(5,1.5)
node[pos=0,above,sloped]{0}
node[pos=.4, above,sloped]{0.4}
node[pos=0.8,below,sloped]{0.8}
node[pos=1,above,sloped]{1};
```

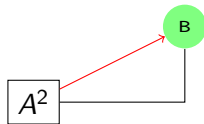


# Uzly - výhody pomenovania

```
\begin{tikzpicture}
\draw (0,0) node[draw] {$A^2$}--(2,0)--(2,1)
node[circle,fill=green!50]{\tiny B};
\draw[red,->] (0,0)--(2,1);
\end{tikzpicture}
```



```
\begin{tikzpicture}
\draw (0,0) node[draw] (nodeA){$A^2$};
\draw (2,1) node[circle,fill=green!50](nodeB) {\tiny B};
\draw (nodeA)--(2,0)--(nodeB);
\draw[red,->] (nodeA)--(nodeB);
\end{tikzpicture}
```



# Striháme

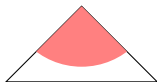
Pomocou príkazu `clip` je možné obmedziť vykonanie kresliacich príkazov len na oblasť vystrihnutú podľa zadanej cesty.

V prípade potreby je možné platnosť vystrihnutia oblasti obmedziť prostredím `scope`.



# Striháme – ukážky

```
\draw[clip] (1,1)--(2,2)--(3,1)--cycle;  
\fill[fill=red!50] (2,2.2) circle (1);
```



```
\clip (1,1)--(2,2)--(3,1)--cycle;  
\fill[fill=red!50] (2,2.2) circle (1);
```

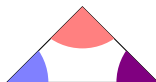


Vyfarbenie kruhovej oblasti sa obmedzilo len na časť, ktorá sa nachádza vo vnútri vystrihnutého trojuholníka

Všimnime si rozdiel medzi výsledkami príkazov `\draw[clip]` vľavo a `\clip` vpravo.

## Striháme – ukážka obmedzenia vystrihnutia

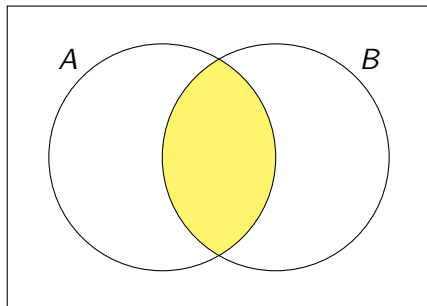
```
\begin{scope}
\draw[clip] (1,1)--(2,2)--(3,1)--cycle;
\fill[fill=red!50] (2,2.2) circle (0.75);
\end{scope}
\begin{scope}
\clip (1,1)--(2,2)--(3,1)--cycle;
\fill[fill=red!50!blue] (3.2,1) circle (0.75);
\end{scope}
\begin{scope}
\clip (1,1)--(2,2)--(3,1)--cycle;
\fill[fill=blue!50] (0.8,1) circle (0.75);
\end{scope}
```



Niekoľko strihov, ktorých platnosť sme obmedzili prostredím scope.

# Úloha

Chceme nakresliť diagram prieniku dvoch množín  $A$  a  $B$ :



## Úloha – postup

- 1 Nakreslíme obdĺžnikové ohraničenie obrázku,
- 2 vystrihneme oblasť spoločnú pre obe kružnice,
- 3 vyfarbíme túto oblasť,
- 4 ukončíme platnosť strihu,
- 5 dokreslíme obe kružnice,
- 6 doplníme popisky.

## Úloha – zdroják

```
\begin{tikzpicture}
\draw (-2.8, 2) rectangle (2.8, -2);
\begin{scope}
\clip (-0.75, 0) circle (1.5);
\clip (0.75, 0) circle (1.5);
\fill[color=yellow!70] (-2,1.5) rectangle (2,-1.5);
\end{scope}
\draw (-0.75, 0) circle (1.5);
\draw (0.75, 0) circle (1.5);
\node at (2,1.3) {$B$};
\node at (-2,1.3) {$A$};
\end{tikzpicture}
```

## Cyklus foreach

Príkaz „for cyklu“ – doteraz v  $\text{\LaTeX}$ -u chýbal.

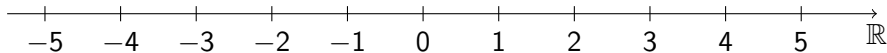
Jeho plnú silu ilustrujeme v rámci MathArt.

Tu len niekoľko drobných ukážok, ako môže byť cyklus pri kreslení užitočný.

## Cyklus – kreslíme číselnú os

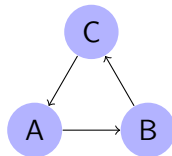
### Zdroják

```
\draw[->] (-5.5,0) -- (6,0) node [below] {$\mathbb{R}$};  
\foreach \x in {-5,...,5}  
  \draw (\x, 0.1) -- (\x, -0.1) node [below] {$\x$};
```



## Cyklus – praktické spojenie s uzlami

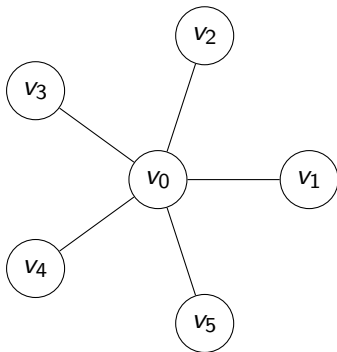
```
\tikzstyle{every node} =  
  [circle, fill=blue!30]  
\node (a) at (0, 0) {A};  
\node (b) at +(0: 1.5) {B};  
\node (c) at +(60: 1.5) {C};  
\foreach \from/\to in {a/b, b/c, c/a}  
  \draw [->] (\from) -- (\to);
```





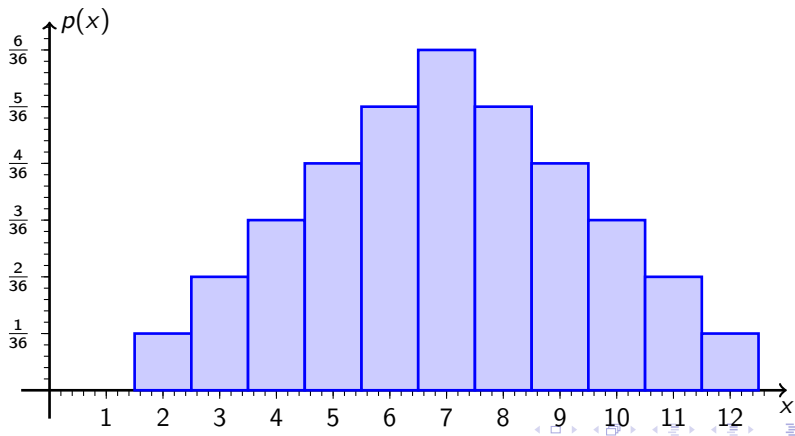
## Cyklus – praktické spojenie s uzlami

```
\tikzstyle{every node}=
  [draw,shape=circle];
\node (v0) at (0:0) {$v_0$};
\node (v1) at ( 0:2) {$v_1$};
\node (v2) at ( 72:2) {$v_2$};
\node (v3) at (2*72:2) {$v_3$};
\node (v4) at (3*72:2) {$v_4$};
\node (v5) at (4*72:2) {$v_5$};
\foreach \x in {1,...,5}
  \draw (v0) -- (v\x);
```



# Histogram

Histogram pravdepodobnostnej funkcie počtu bodov pri hode dvomi kockami



## Histogram - zdroják

```
\begin{tikzpicture}[scale=0.75]
\draw[line width=1,->](-0.5,0)--(13,0) node[pos=1,below]{\small  $x$ };
\draw[line width=1,->](0,-0.5)--(0,6.5) node[pos=1,right]
{\small  $p(x)$ };
\foreach \x in {1,...,12} \draw (\x,0) -- (\x,-0.15) node [below]
{\small  $\${\x}$ };
\foreach \x in {0.2,0.4,...,12.6} \draw (\x,0) -- (\x,-0.1);
\foreach \x in {1,...,6} \draw (0,\x) -- (-0.15,\x) node [left]
{\footnotesize  $\frac{\x}{36}$ };
\foreach \x in {0.2,0.4,...,6.4} \draw (0,\x) -- (-0.1,\x);
\foreach \x in {2,...,7} {
\draw[color=blue,fill=blue!20,line width=1] (\x-0.5,0)--
(\x-0.5,\x-1)--(\x+0.5,\x-1)--(\x+0.5,0)--cycle;};
\foreach \x in {8,...,12}{
\draw[color=blue,fill=blue!20,line width=1] (\x-0.5,0) --
(\x-0.5,13-\x)--(\x+0.5,13-\x)--(\x+0.5,0) -- cycle;};
\end{tikzpicture}
```

# Funkcie komplexnej premennej

Mocninová funkcia s kladným celočíselným exponentom

