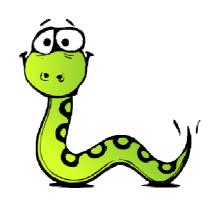




# Programování v jazyce Python pro střední školy

Metodický list pro učitele Lekce 14 – Elipsy a kruhy



Andrej Blaho Ľubomír Salanci Václav Šimandl

## Cíle lekce

- Naučit se kreslit elipsy a kruhy (jako speciální případ elips)
- Seznámit se s pojmem parametry příkazů
- Pochopit, jak souvisí kreslení elips s kreslením obdélníků
- Trénovat určování a odvozování vzájemných poloh kruhů, obdélníků a textů

#### Dovednosti

• Kreslení náčrtů na papír při uvažování a odvozování vzorců pro vzájemnou polohu

# Osvojená syntaktická pravidla

• Zápis příkazu create oval a jeho parametrů

# **Poznámky**

• Téma kreslení kruhů je zařazené po náročné trojici témat zaměřených na cykly, aby žáci měli dostatečný prostor na procvičení si cyklů a ujasnění získaných poznatků.

# Průběh výuky

Začínáme úlohou na opakování:

```
1. Napiš program soucet_99.py, který pomocí cyklu zjistí, jaký je součet čísel 0 + 1 + 2 + ... + 99. Výsledek program vypíše pomocí příkazu print.
```

#### Řešení:

```
soucet = 0
for i in range(100):
    soucet = soucet + i
print('Součet je', soucet)
```

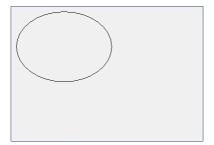
Součet je 4950.

2. V jazyce Python kreslíme elipsy a kruhy příkazem <code>create\_oval</code>. Vytvoř nový program <code>elipsa.py</code> a zapiš do něj následující kód:

```
import tkinter
canvas = tkinter.Canvas()
canvas.pack()
canvas.create oval(10, 10, 200, 150)
```

Vyzkoušej, co program nakreslí.

# Program nakreslí:



3. Přidej na konec programu příkaz pro kreslení obdélníku se stejnými čísly, jako jsou v příkazu create oval. Jaká bude vzájemná pozice elipsy a obdélníku?

```
Čísla, která píšeme do závorek v příkazech canvas.create_oval a canvas.create_rectangle, nazýváme parametry:
```

```
canvas.create_rectangle(x_1, y_1, x_2, y_2) canvas.create_oval(x_1, y_1, x_2, y_2)
```

V příkazu create\_rectangle určovaly dvojice  $[x_1, y_1]$ ,  $[x_2, y_2]$  souřadnice protilehlých vrcholů kresleného obdélníku. V příkazu create\_oval určují dvojice  $[x_1, y_1]$ ,  $[x_2, y_2]$  souřadnice protilehlých vrcholů obdélníku, do kterého se vepíše elipsa. Obdélník se však nenakreslí.

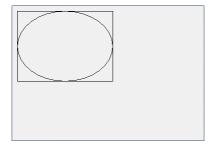
#### Řešení:

```
import tkinter

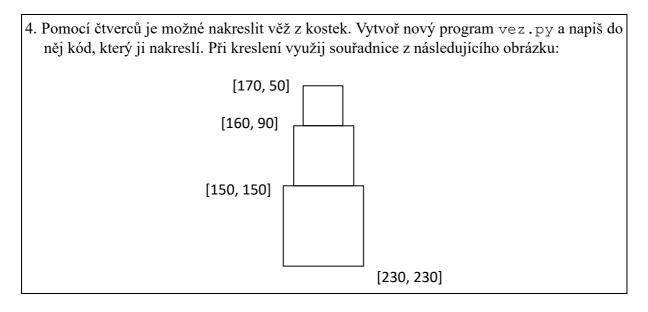
canvas = tkinter.Canvas()
canvas.pack()
canvas.create_oval(10, 10, 200, 150)
canvas.create_rectangle(10, 10, 200, 150)
```

Očekávaná odpověď na otázku "Jaká bude vzájemná pozice elipsy a obdélníku?" je "Elipsa se dotýká všech stran obdélníku."

#### Program nakreslí:



V následující úloze je potřeba dopočítat souřadnice vrcholů čtverců.



Na obrázku v zadání si všimněme, že máme k dispozici y-ové souřadnice všech vrcholů čtverců, z čehož umíme dopočítat výšky čtverců:

- První čtverec má souřadnice vrcholů [170, 50], [?, 90] ... výška čtverce je
   90 50 = 40
- Druhý čtverec má souřadnice vrcholů [160, 90], [?, 150] ... výška čtverce je 150 90 = 60
- Třetí čtverec má souřadnice vrcholů [150, 150], [230, 230] ... zde není potřeba nic zjišťovat.

Na základě výše uvedeného známe i šířky prvních dvou čtverců a snadno dopočítáme neznámé x-ové souřadnice vrcholů těchto čtverců.

#### Řešení:

```
import tkinter

canvas = tkinter.Canvas()
canvas.pack()

canvas.create_rectangle(170, 50, 210, 90)
canvas.create_rectangle(160, 90, 220, 150)
canvas.create_rectangle(150, 150, 230, 230)
```

V další úloze očekáváme, že žáci upraví kód předchozího programu, v němž nahradí příkazy create rectangle za create oval.

5. Diskutuj se sousedem, jak nakreslit kruh. Potom změň předchozí program tak, aby se místo věže kreslil sněhulák.

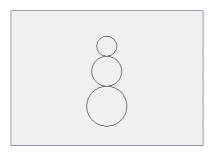
## Řešení:

```
import tkinter

canvas = tkinter.Canvas()
canvas.pack()

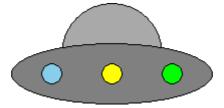
canvas.create_oval(170, 50, 210, 90)
canvas.create_oval(160, 90, 220, 150)
canvas.create_oval(150, 150, 230, 230)
```

## Program nakreslí:



## Následují úlohy na trénování:

6. Napiš program ufo.py, který pomocí alespoň pěti elips nakreslí UFO. Rozměry i barvy zvol dle svého uvážení. Inspirovat se můžeš (ale nemusíš) na následujícím obrázku:



Barevné elipsy se kreslí podobně jako barevné obdélníky pomocí parametru fill:

```
canvas.create_oval(x_1, y_1, x_2, y_2, fill='barva')
```

#### Řešení:

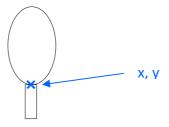
```
import tkinter

canvas = tkinter.Canvas()
canvas.pack()

canvas.create_oval(150, 60, 250, 160, fill='darkgray')
canvas.create_oval(100, 100, 300, 160, fill='gray')
canvas.create_oval(130, 120, 150, 140, fill='skyblue')
canvas.create_oval(190, 120, 210, 140, fill='yellow')
canvas.create_oval(250, 120, 270, 140, fill='lime')
```

Souřadnice, tvary, umístění a barvy mohou být v žákovském řešení jiné než ve vzorovém řešení. Stejně tak žáci nemusí kreslit přesné kruhy. Žáci mohou při řešení postupovat metodou pokusů.

7. Vytvoř nový program strom. py a v něm podprogram strom, který do proměnných x, y přiřadí čísla 200, 150 a pomocí elipsy a obdélníku nakreslí strom. Proměnné x, y představují souřadnice středu horní strany obdélníku (viz následující obrázek).



Při kreslení stromu použij proměnné x, y tak, aby bylo možné změnou jejich hodnot strom přemístit. Korunu stromu nakresli jako zelenou elipsu se šířkou 60 a výškou 100. Kmen bude představován hnědým obdélníkem, který bude široký 10 a vysoký 50. Pozor, mezi kmenem a korunou by neměla být mezera (viz obrázek níže).



# Řešení:

```
import tkinter

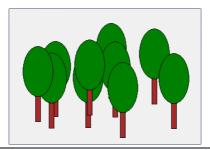
canvas = tkinter.Canvas()
canvas.pack()

def strom():
    x = 200
    y = 150
    canvas.create_rectangle(x - 5, y, x + 5, y + 50,
        fill='brown')
    canvas.create_oval(x - 30, y - 100, x + 30, y,
        fill='green')

strom()
```

Žáci pravděpodobně nebudou schopni všechny souřadnice určit zpaměti, ale budou si vytvářet nákres obrázku na papír a na jeho základě teprve souřadnice určí. Pokud to bude potřeba, je možné žákům individuálně při odvozování souřadnic pomoci.

8. Uprav předchozí program tak, aby se kreslil les. V podprogramu strom přiřaď do proměnných x, y náhodné souřadnice a zavolej tento podprogram desetkrát.



# Řešení:

```
import tkinter
import random

canvas = tkinter.Canvas()
canvas.pack()

def strom():
    x = random.randint(50, 330)
    y = random.randint(100, 210)
    canvas.create_rectangle(x - 5, y, x + 5, y + 50,
        fill='brown')
    canvas.create_oval(x - 30, y - 100, x + 30, y,
        fill='green')

for i in range(10):
    strom()
```

9. Diskutuj se sousedem, jak nakreslit kruh, jestliže znáš jeho střed a poloměr. Potom vytvoř nový program znacka.py, který pomocí příkazu canvas.create\_oval nakreslí dopravní značku *Zákaz vjezdu* (viz obrázek níže). Značka bude tvořena dvěma soustřednými kruhy, jejichž společný střed bude mít souřadnice [200, 100]. Velký červený kruh bude mít poloměr 45 a bílý kruh bude mít poloměr 35.



# Řešení:

```
import tkinter

canvas = tkinter.Canvas()
canvas.pack()

canvas.create_oval(200 - 45, 100 - 45, 200 + 45, 100 + 45,
    fill='red')
canvas.create_oval(200 - 35, 100 - 35, 200 + 35, 100 + 35,
    fill='white')
```

V další úloze očekáváme, že žáci upraví předchozí program, do něhož přidají příkazy pro nakreslení textu.

10. Uprav předchozí program tak, aby nakreslil dopravní značku *Průjezd zakázán* (viz obrázek níže). Tato značka se od značky *Zákaz vjezdu* liší jen nápisem uvnitř bílého kruhu.



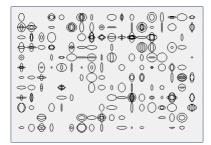
## Řešení:

```
import tkinter

canvas = tkinter.Canvas()
canvas.pack()

canvas.create_oval(200 - 45, 100 - 45, 200 + 45, 100 + 45,
    fill='red')
canvas.create_oval(200 - 35, 100 - 35, 200 + 35, 100 + 35,
    fill='white')
canvas.create_text(200, 100 - 7, text='PRŮJEZD')
canvas.create_text(200, 100 + 7, text='ZAKÁZÁN')
```

#### 11\* Mimozemšťané nám poslali následující zprávu:



Zřejmě očekávají, že jim odpovíme podobně vypadající zprávou. Napiš program ufo zprava.py, který takovou (byť náhodnou) zprávu vygeneruje.

Zjistili jsme, že zpráva se skládá z 256 malých elips. Elipsy jsou kreslené do mřížky, která má 18 sloupců a 12 řádků. Každé políčko mřížky má rozměry 20x20. Elipsu nakreslíš tak, že:

- vygeneruješ náhodná čísla pro pořadové číslo řádku a pořadové číslo sloupce, vynásobíš je 20 a to budou souřadnice středu elipsy,
- vygeneruješ náhodná čísla od 1 do 20 pro šířku a výšku malé elipsy,
- když znáš střed a velikost elipsy, tak ji nakreslíš.

Toto zopakuješ 256krát.

# Řešení:

```
import tkinter
import random

canvas = tkinter.Canvas()
canvas.pack()

for i in range(256):
    x = random.randint(1, 18) * 20
    y = random.randint(1, 12) * 20
    a = random.randint(1, 20)
    b = random.randint(1, 20)
    canvas.create_oval(x - a / 2, y - b / 2, x + a / 2, y + b / 2)
```