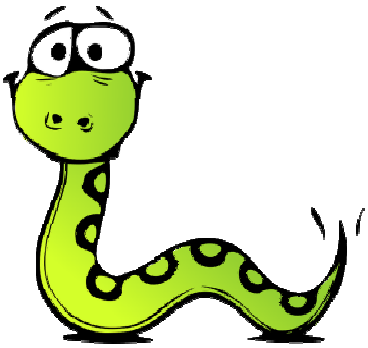
Základy programování v jazyce Python pro střední školy

Metodický list pro učitele

Lekce 10 – Kreslení textu



Andrej Blaho

Ľubomír Salanci

Václav Šimandl

beta verze - 2019

Cíle lekce

- Seznámit se s výpisem textů do grafické plochy
- Naučit se určovat souřadnice vypisovaného textu

Dovednosti

- Vypočítávání souřadnic vypisovaného textu podle jeho umístění

Osvojená syntaktická pravidla

- Zápis příkazu `create_text(x, y, text='...')` pro výpis textu do grafické plochy
- Výpis číselné hodnoty pomocí tohoto příkazu

Průběh výuky

První úloha slouží k opakování práce s generátorem náhodných čísel v textovém režimu:

1. Na 1. dubna jsme šli do tří obchodů, kde měli prodavači rozvernou náladu. Každý chtěl za nákup zaplatit náhodnou sumu peněz z intervalu od 100 do 300 korun. Napiš program `nakupy.py` a v něm podprogram `nakupy`, který vygeneruje tři náhodné sumy, vypíše je a na závěr vypíše i jejich součet. Výpis může vypadat například takto:

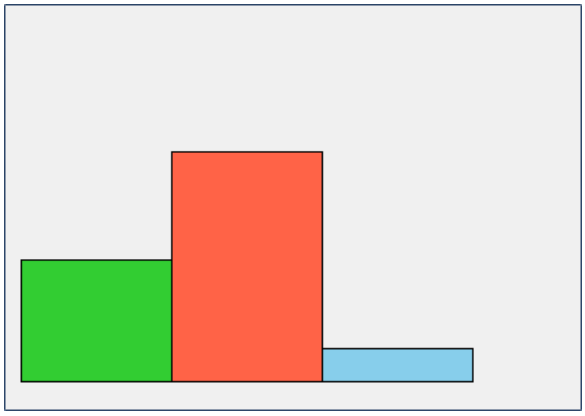
```
Tvůj první nákup stál 190 korun
Tvůj druhý nákup stál 299 korun
Tvůj třetí nákup stál 111 korun
Celkem jsi zaplatil 600 korun
```

Řešení:

```
import random

def nakupy():
    a = random.randint(100, 300)
    b = random.randint(100, 300)
    c = random.randint(100, 300)
    print('Tvůj první nákup stál', a, 'korun')
    print('Tvůj druhý nákup stál', b, 'korun')
    print('Tvůj třetí nákup stál', c, 'korun')
    print('Celkem jsi zaplatil', a + b + c, 'korun')

nakupy()
```

Druhá úloha slouží k opakování práce s generátorem náhodných čísel a grafikou:

2. Přišly nám tři balíky obdélníkových tvarů. Balíky jsme položili na stůl vedle sebe. Šířka každého z nich je 100 a výška je náhodné číslo od 10 do 200. Napiš program `baliky.py`, který je nakreslí třemi různými barvami, například:



První obdélník (balík) má levý dolní vrchol na souřadnicích `[10, 250]`. Protože známe jeho výšku (v proměnné `v1`), můžeme vypočítat souřadnice jeho levého horního rohu jako `[10, 250-v1]`. Protože známe i jeho šířku (hodnota `100`), můžeme vypočítat souřadnice jeho pravého dolního vrcholu jako `[10+100, 250]`. Podobný postup můžeme použít u druhého obdélníku: souřadnice jeho levého horního vrcholu jsou `[110, 250-v2]` a jeho pravého dolního vrcholu jsou `[110+100, 250]`, Levý horní vrchol třetího obdélníku má souřadnice `[210, 250-v3]` a jeho pravý dolní vrchol má souřadnice `[210+100, 250]`.

Řešení:

```
import random
import tkinter

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

v1 = random.randint(10, 200)
v2 = random.randint(10, 200)
v3 = random.randint(10, 200)
canvas.create_rectangle(10, 250 - v1, 110, 250, fill='limegreen')
canvas.create_rectangle(110, 250 - v2, 210, 250, fill='tomato')
canvas.create_rectangle(210, 250 - v3, 310, 250, fill='skyblue')
```

Cílem následující úlohy je naučit žáky zobrazovat texty v grafické ploše:

3. Když chceš do grafické plochy psát texty, musíš se naučit nový příkaz. Vytvoř nový program `text_grafika.py` a zapiš do něj následující kód:

```
import tkinter

canvas = tkinter.Canvas()
canvas.pack()
canvas.create_text(150, 50, text='posílám pozdrav
z grafické plochy')
```

x-ová souřadnice *y*-ová souřadnice

Jak jsi určitě pochopil, vypsání textu zajišťuje příkaz `canvas.create_text`.

Souřadnice v tomto příkaze určují střed vypisovaného textu.

Žáci si budou muset zvyknout, že souřadnice `x, y` v příkazu `canvas.create_text` jsou souřadnice středu textu. Pokud to bude potřeba, je vhodné nakreslit ukázku s konkrétními čísly na tabuli.

V následujících úlohách trénujeme práci se souřadnicovou soustavou a umísťování textů:

4. Vytvoř nový program `pojmenuj_okraje.py` a napiš do něj příkazy, kterými pojmenuješ okraje grafické plochy jako na následujícím obrázku (souřadnice odhadni):

Řešení:

```
import tkinter

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

canvas.create_text(180, 20, text='Horní okraj')
canvas.create_text(180, 230, text='Dolní okraj')
canvas.create_text(310, 120, text='Pravý okraj')
canvas.create_text(50, 120, text='Levý okraj')
```

V tomto řešení vycházíme z předpokladu, že grafická plocha má rozměry přibližně `370x260`. Kdybychom chtěli tyto rozměry změnit, museli bychom opravit i skoro všechny konstanty v příkazech `create_text`.

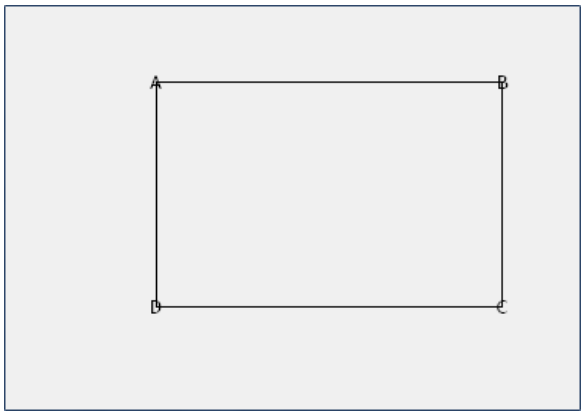
Následující ukázka ilustruje nejen použití proměnných při řešení této úlohy, ale také nastavení velikosti grafické plochy. Kromě toho obsahuje též nastavení barvy pozadí grafické plochy:

```
import tkinter

sirka = 500
vyska = 200
canvas = tkinter.Canvas(width=sirka, height=vyska,
    bg='white')
canvas.pack()

canvas.create_text(sirka/2, 20, text='Horní okraj')
canvas.create_text(sirka/2, vyska-20, text='Dolní okraj')
canvas.create_text(sirka-50, vyska/2, text='Pravý okraj')
canvas.create_text(50, vyska/2, text='Levý okraj')
```

Namísto proměnných `sirka` a `vyska` jsme pochopitelně mohli použít samotné konstanty.

Technické detaily, jako je nastavení velikosti a pozadí grafické plochy, žákům prozrazujme jen velmi obezřetně, abychom je zbytečně nezatěžovali nepodstatnými informacemi.

5. Vytvoř nový program `vrcholy_obdelniku.py` a do proměnných `x1, y1, x2, y2` přiřaď souřadnice dvou protilehlých vrcholů obdélníku (například 100, 50, 330, 200). Nakresli obdélník s těmito souřadnicemi. Pomocí příkazů `canvas.create_text` a proměnných `x1, y1, x2, y2` označ vrcholy obdélníku písmeny `A, B, C, D`:



Řešení:

```
import tkinter

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

x1 = 100
y1 = 50
x2 = 330
y2 = 200
canvas.create_rectangle(x1, y1, x2, y2)
canvas.create_text(x1, y1, text='A')
canvas.create_text(x2, y1, text='B')
canvas.create_text(x2, y2, text='C')
canvas.create_text(x1, y2, text='D')
```

V této úloze by si žáci měli uvědomit, že když vypíší text (např. `'A'`) na souřadnice jednoho z vrcholů obdélníku, tento výpis se bude překrývat se samotnou kresbou obdélníku. Proto by měli uvažovat nad tím, jak jednotlivé výpisy pojmenování vrcholů posunout.

V našem řešení jsme nejprve do čtyř proměnných přiřadili čtyři hodnoty:

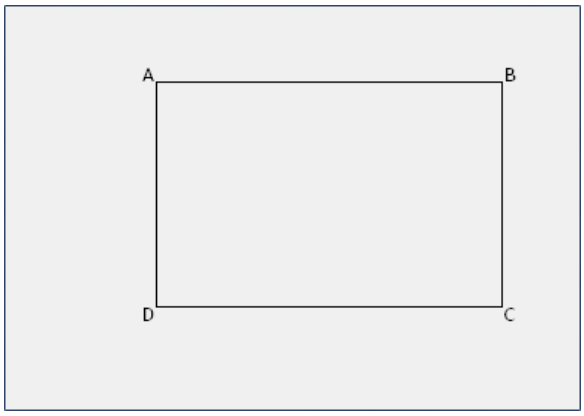
```
x1 = 100
y1 = 50
x2 = 330
y2 = 200
```

Programátoři v Pythonu taková přiřazení, která spolu nějak souvisí, někdy zapisují úspornějším způsobem, například takto:

```
x1, y1, x2, y2 = 100, 50, 330, 200
```

Začátečníkům takové „finty“ nedoporučujeme prozrazovat. Podle uvážení ale můžeme tato vylepšení prozradit pokročilejším žákům, kteří by to mohli ocenit.

6. Uprav příkazy pro psaní textů v programu `vrcholy_obdelniku.py` tak, aby se označení vrcholů nepřekrývalo s hranami obdélníku:



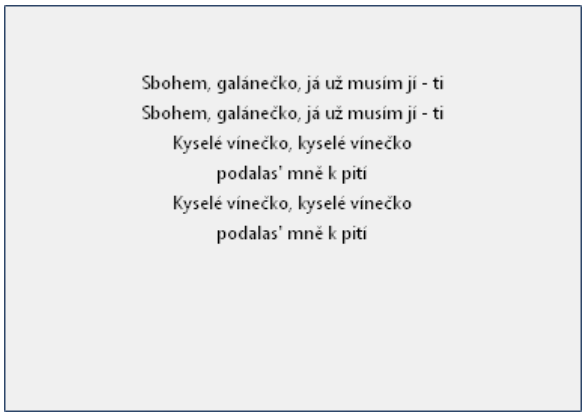
Řešení:

```
import tkinter

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

x1 = 100
y1 = 50
x2 = 330
y2 = 200
canvas.create_rectangle(x1, y1, x2, y2)
canvas.create_text(x1 - 5, y1 - 5, text='A')
canvas.create_text(x2 + 5, y1 - 5, text='B')
canvas.create_text(x2 + 5, y2 + 5, text='C')
canvas.create_text(x1 - 5, y2 + 5, text='D')
```

V této úloze je přímo vidět, jak je potřeba jednotlivé výpisy pojmenovaní vrcholů posunout vzhledem k souřadnicím vrcholů. Na základě velikosti písmen posouváme `x`-ovou, resp. `y`-ovou souřadnici o hodnotu `5` v požadovaném směru. Lze vyzkoušet i posunutí o jinou hodnotu, například o `10`.

V další úloze je dobře vidět centrování textů:

7. Vytvoř nový program `pisnicka.py`, ve kterém do grafické plochy vypiš několik prvních řádků svojí oblíbené písničky, například:



Řešení:

```
import tkinter

canvas = tkinter.Canvas()
canvas.pack()
canvas.create_text(190, 50,
   text='Sbohem, galánečko, já už musím jí - ti')
canvas.create_text(190, 70,
   text='Sbohem, galánečko, já už musím jí - ti')
canvas.create_text(190, 90,
   text='Kyselé vínečko, kyselé vínečko')
canvas.create_text(190, 110,
   text='podalas\' mně k pití')
canvas.create_text(190, 130,
   text='Kyselé vínečko, kyselé vínečko')
canvas.create_text(190, 150,
   text="podalas' mně k pití")
```

V řešení uvádíme dva způsoby, jak se dá vypsat apostrof:

- pomocí řídícího znaku *zpětné lomítko* (tzv. escape sequence): `'...\'...'`
- pomocí řetězce uzavřeného do uvozovek (namísto apostrofů): `"...'..."`

Způsoby, jak vypsat apostrof, považujeme za technické „finty“ – žákům je prozrazujme jen v případě, že se jich budou dožadovat.

Všimněme si, že každý řádek výpisu má stejnou `x`-ovou souřadnici `190`. To je hodnota, ve které se bude nacházet střed každého řádku. Hodnotu `190` jsme zvolili proto, že je to přibližný střed grafické plochy.

V následující úloze se kombinuje kreslení obdélníku a výpis textu – žáci musí promyslet jejich vzájemné umístění:

8. Vytvoř nový program `stitek.py`, v němž navrhneš svůj štítek. Do proměnných `x`, `y` přiřaď souřadnice jeho budoucího středu. Potom nakresli bílý obdélník o velikosti například 50 x 20 a do jeho středu napiš své jméno. Výsledek může vypadat například jako na následujícím obrázku:

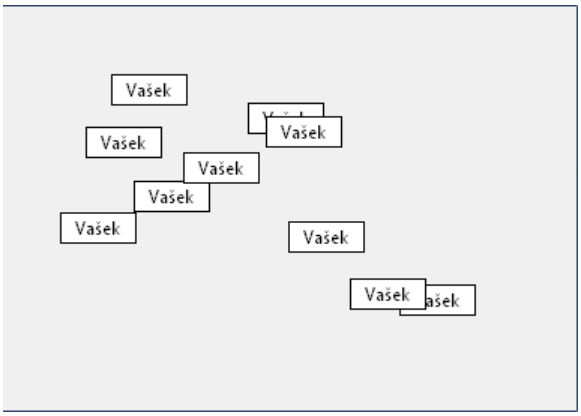
Optimálním postupem je zvolit střed obdélníku a souřadnice jeho vrcholů poté dopočítat. Centrovaný text se potom snadno vypíše.

Řešení:

```
import tkinter

canvas = tkinter.Canvas()
canvas.pack()
x = 100
y = 50
canvas.create_rectangle(x - 25, y - 10, x + 25, y + 10,
   fill='white')
canvas.create_text(x, y, text='Vašek')
```

Následují úlohy na trénování:

9. Uprav předchozí program tak, že vytvoříš z kreslení štítku podprogram `stitek`. Podprogram bude kreslit štítek na náhodných souřadnicích `[x, y]`. Nakonec podprogram desetkrát zavolej. Výsledek může vypadat například jako na následujícím obrázku:



Řešení:

```
import tkinter
import random

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

def stitek():
    x = random.randint(50, 300)
    y = random.randint(50, 200)
    canvas.create_rectangle(x - 25, y - 10, x + 25, y + 10,
       fill='white')
    canvas.create_text(x, y, text='Vašek')

stitek()
stitek()
stitek()
stitek()
stitek()
stitek()
stitek()
stitek()
stitek()
stitek()
```

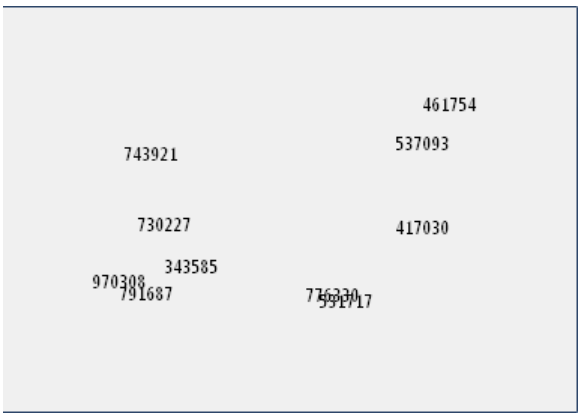
10. Bez toho, abys následující příkazy spouštěl na počítači, urči, jaká věta se objeví v grafické ploše:

```
canvas.create_text(random.randint(180, 260), 40, text='den')
canvas.create_text(random.randint(80, 110), 50, text='je')
canvas.create_text(random.randint(120, 170), 70, text='pěkný')
canvas.create_text(random.randint(30, 70), 60, text='dnes')
```

Nejvíce vlevo bude vypsané slovo `'dnes'` (jeho `x`-ová souřadnice bude náhodné číslo mezi `30` a `70`). Jako druhé v pořadí uvidíme slovo `'je'` (`x`-ová souřadnice bude náhodné číslo mezi `80` a `110`). Třetí bude slovo `'pěkný'` (`x`-ová souřadnice bude náhodné číslo mezi `120` a `170`). Nakonec uvidíme slovo `'den'`, jehož `x`-ová souřadnice bude náhodné číslo mezi `180` a `260`.

Řešení: Přečteme text „dnes je pěkný den“

11. Vytvoř nový program `nah_cislo_grafika.py`, ve kterém vytvoř podprogram `nahodne_cislo`, který na náhodnou pozici v grafické ploše vypíše náhodné šesticiferné číslo, tedy číslo z intervalu od 100000 do 999999. Po několika zavoláních podprogramu můžeš dostat například takovýto výsledek:



Příkaz `create_text` umí vypsat i čísla nebo hodnoty výrazů. Zjisti, co vypíše následující příkaz:

```
canvas.create_text(x, y, text=123+456)
```

Řešení:

```
import tkinter
import random

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

def nahodne_cislo():
    x = random.randint(50, 300)
    y = random.randint(50, 200)
    n = random.randint(100000, 999999)
    canvas.create_text(x, y, text=n)

nahodne_cislo()
nahodne_cislo()
nahodne_cislo()
nahodne_cislo()
nahodne_cislo()
nahodne_cislo()
```

```
nahodne_cislo()
nahodne_cislo()
nahodne_cislo()
nahodne_cislo()
```

V této úloze využíváme toho, že pomocí příkazu `create_text` lze vypisovat nejen texty (uzavřené v apostrofech), ale také libovolné číselné hodnoty. Za parametr `text=` můžeme uvést nejen číslo nebo číselný výraz, ale také číselnou proměnnou.