`Programování` 1 pro matematiky

11. cvičení, 22-12-2021

tags: `Programovani 1 2022`, `čtvrtek`

Obsah:

Farní oznamy

1. **Materiály k přednáškám** najdete v GitHub repozitáři https://github.com/PKvasnick/Programovani-1. Najdete tam také kód ke cvičením a pdf soubory textů cvičením.
2. **Domácí úkoly**
   - Skončili jsme.
   - Limit počtu bodů pro tento semestr je $0.7 \times 210 = 147$ bodů. Kdo má tolik anebo víc, má zápočet.
   - Pokud dobře vidím, máme pouze jeden "hraniční" případ, kde by dotyčný mohl mírným úsilím dosáhnout na zápočet.
3. **Opakování** Třídy

Kde se nacházíme

Nové téma pro dnešek bude čtení a zápis do souborů a obsluha výjimek.

Opakování: Třídy

Třídy nám umožňují seskupit data a funkce, které na nich operují a zpřístupňují je, a zároveň "schovat" detaily implementace. Třída je datový typ, od kterého si vytváříme instance.

```
# Třídy

class Zvire():

    def __init__(self, jmeno, zvuk):
        self.jmeno = jmeno
        self.zvuk = zvuk

    def slysi_na(self, jmeno):
        return self.jmeno == jmeno

    def ozvi_se(self):
        print(f"{self.jmeno} říká: {self.zvuk}")

...
```

```
>>> pes = Zvire("Punťa", "Hafff!")
>>> pes
<__main__.Zvire object at 0x000001A01A391B80>
>>> pes.slysi_na("Miau")
False
>>> pes.ozvi_se()
Punťa říká: Hafff!
>>> kocka = Zvire("Mourek", "Miau!")
>>> kocka.ozvi_se()
Mourek říká: Miau!
```

`self` nás odkazuje na instanci třídy.

`__init__()` je metoda, která vytváří instanci ze vstupních dat - *konstruktor*.

Metod s dvojitými podtržítky existuje mnoho. Jsou to metody, které definují standardní aspekty objektů.

Vlastnosti a metody

```
>>> azor = Zvire("Azor", "Haf!")
>>> azor
<__main__.Zvire object at 0x00000214E4303D00>
>>> azor.jmeno
'Azor'
>>> azor.zvuk
'Haf!'
>>> azor.zvuk = "Haffff!"
>>> azor.slysi_na("azor")
False
>>> azor.ozvi_se()
Azor říká: Haffff!
```

Magické neboli "dunder" metody

Metody s názvy `__metoda__()` jsou metody zděděné od pythonského praobjektu `Object` a definují základní chování každé třídy.

- `__new__()` a `__del__()` - vytvoření a smazání instance (`__new__()` potřebujeme pouze ve speciálních případech, kdy k vytvoření instance nestačí defaultní `__new__` , automaticky volané přes `Object.__init__()`)
- `__str__()` je to, co používá funkce `print`
- `__repr__()` je to, co vypíše Pythonská konzole jako identifikaci objektu.
- Konverze na bool, str, int, float: `__bool__()`, atd., operace `__add__()`, `__subtract__` atd.
- Indexování `objekt[i]`: `__getitem__()`, `__len__()` atd.
- Volání jako funkce `objekt(x)`: `__call__()`
- Iterátor pro `for x in objekt:` `__iter__()`

```
class Zvire():

    def __init__(self, jmeno, zvuk):
        self.jmeno = jmeno
        self.zvuk = zvuk
```

```
    ...

    def __str__(self):
        return self.jmeno

    def __repr__(self):
        return f"Zvire({self.jmeno}, {self.zvuk})"

    def __eq__(self, other):
        return self.jmeno == other.jmeno and \
            self.zvuk == other.zvuk
    ...
>>> pes = Zvire("Punta", "haf!")
>>> pes
Zvire(Punta, haf!)
>>> print(pes)
Punta
>>> kocka = Zvire("Mourek", "Miau!")
>>> pes == kocka
False
```

Dokumentační řetězec

```
class Zvire():
    """Vytvoří zvíře s danými vlastnostmi"""

    def __init__(self, jmeno, zvuk):
        self.jmeno = jmeno
        self.zvuk = zvuk


...

>>> help(Zvire)
>>> lenochod = Zvire("lenochod", "Zzzz...")
>>> help(lenochod.slysi_na)

```

Dědičnost

```
class Kocka(Zvire):

    def __init__(self, jmeno, zvuk):
        Zvire.__init__(self, jmeno, zvuk)
        self._pocet_zivotu = 9 # interní

    def slysi_na(self, jmeno):
        # Copak ko˘cka sly˘s´ı na jm´eno?
        return False
...

>>> k = Kocka("Příšerka", "Mňauuu")
>>> k.slysi na("Příšerka") (speciální kočičí verze)
False
```

```
>>> k.ozvi se() (původní zvířecí metoda)
Příšerka říká: Mňauuu
```

Typy

```
>>> type(k) is Kocka
True
>>> type(k) is Zvire
False
>>> isinstance(k, Kocka)
True
>>> isinstance(k, Zvire)
True
>>> issubclass(Kocka, Zvire)
True
```

Prostory a rozsahy platnosti

Co dělá Python, když chce zjistit, kterou metodu třídy má volat?

Prostory jmen, **namespaces**:

- Zabudované funkce (print) `builtins`
- Globální jména - proměnné a funkce, definované mimo jakoukoli funkci nebo třídu `globals`
- Lokální jména definovaná při aktuálním volání uvnitř aktuální funkce `locals`
- Jména definovaná v aktuální třídě
- Jména definovaná v aktuálním objektu

Oblasti platnosti, **scopes**

Obyčejné jméno se hledá ve všech prostorech jmen, které jsou z daného kontextu vidět - lokální, globální, zabudované proměnné.

`objekt.jméno` se hledá

- mezi atributy objektu
- mezi atributy třídy
- mezi atributy nadřazených tříd

Soubory: čtení a zápis

Souborem myslíme nějakou skupinu bajtů, uloženou pod svým názvem v souborovém systému.

Budeme se zabývat **textovými soubory**, v nichž bajty reprezenutjí znaky v nějakém kódování.

- *ASCII* (”anglická abeceda“ o 95 znacích)
- *iso-8859-2* (navíc znaky východoevropských jazyků)
- *cp1250* (něco podobné, specifické pro Windows)
- *UTF-8* (vícebajtové znaky, pokrývají většinu glyfů a jazyků světa

Kódování je všudypřítomné, nevyhnete se problémům s explicitním uvedením kódování nebo s převodem. Neexistuje nic takového jako defaultní kódování textového souboru, i když například pro kód v Pythonu je defaultním kódováním UTF-8.

Python má rozsáhlou podporu kódování a většinu problémů jde jednoduše řešit.

Python načte textový soubor jako kolekci řádků. Naopak, při zápisu musíme konce řádků zapsat tam, kam patří:

```
f = open("soubor.txt", "w") # "w" jako write, "r" jako read
f.write("Hej, mistře!\n")
f.close()
```

Protože komunikujeme se systémovými službami a operačním systémem, může se při zápisu nebo čtení lehce stát něco neočekávaného - nejde vytvořit soubor, do kterého chcete zapisovat, soubor na čtení neexistuje tam, kde ho hledáte a podobně. Pokud chceme, aby nám v takovýchto situacích neskončil program s chybou, ale nějak se se situací graciézně vypořádal, potřebujeme nástroje na *obsluhu výjimek* a o nich budeme mluvit za chvíli.

U čtení zápisu bychom rádi měli jistotu, že ať se stane cokoli, soubor se zavře. Proto standardně obsluhujeme soubory pomocí **kontexotvého manažéra** takto:

```
with open("soubor.txt", "w") as f:
    f.write("Hej, mistře!\n")
```

`f.close()` se zavolá automaticky po opuštění bloku `with` a to i v případě, že se stane něco neočekávaného.

Metody souborů

`f.write(text)` – zapíše text
`f.read(n)` –přečte dalších n znaků, na konci " ".
`f.read()` – přečte zbývající znaky souboru
`f.readline()` – přečte další řádek (včetně "\n") nebo " ".
`f.seek(...)` – přesune se na další pozici v souboru

Další operace:
`print(..., file=f)`
`for line in f:` – cyklus přes řádky souboru
Pozor, řádky končí "\n", hodí se zavolat `rstrip()`.

Vždy je k dispozici:

`sys.stdin` – standardní vstup (odtud čte `input()`)
`sys.stdout` – standardní vstup (sem píše `print()`)
`sys.stderr` – standardní chybový výstup

```
>>> sys.stdout.write("Hej, mistre!\n")
Hej, mistre!
13
```

Chyby a výjimky

```
def divide(x, y):
    return x/y

divide(1, 0)

Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#73>", line 1, in <module>
    divide(1,0)
  File "<pyshell#72>", line 2, in divide
    return x/y
ZeroDivisionError: division by zero
```

Chyba vygeneruje výjimku, např.
`ZeroDivisionError` – dělení nulou
`ValueError` – chybný arguement
`IndexError` – přístup k indexu mimo rozsah
`KeyError` – dotaz na hodnotu neexistujícího klíče ve slovníku
`FileNotFoundError` – pokus o otevření neexistujícího souboru ke čtení
`MemoryError` – vyčerpání dostupné paměti
`KeyboardInterrupt` – běh programu byl přerušen stiskem `Ctrl-C`
`StopIteration` - žádost o novou hodnotu z vyčerpaného iterátoru

```
try:
    x, y = map(int, input().split())
    print(x/y)
except ZeroDivisionError:
    print("Nulou dělit neumím.")
except ValueError as ve:
    print("Chyba:", ve)
    print("Zadejte prosím dvě čísla.")
```

Výjimky jsou objekty, jejich typy jsou třídy.

Výjimka se umí vypsat příkazem `print`

Atributy výjimky obsahují dodatečné informace o tom, co a kde se stalo.

Výjimky tvoří hierarchie, například `FileNotFoundError` je potomkem `IOError`. Můžeme zachytit obecnější typ a doptat se, o kterého potomka se jedná.

```
>>> raise RuntimeError("Jejda!")
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#75>", line 1, in <module>
    raise RuntimeError("Jejda!")
RuntimeError: Jejda!

>>> assert 1 == 2
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#78>", line 1, in <module>
    assert 1 == 2
AssertionError

>>> assert 1 == 2, "Pravda už není, co bývala!"
```

```
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#79>", line 1, in <module>
    assert 1 == 2, "Pravda už není, co bývala!"
AssertionError: Pravda už není, co bývala!
```