

Složitější datové typy

Složitější datové typy

- **OBJEKT** `zelva.forward(100)`
- **STRING** (textový řetězec) `"abcd"`
neměnitelná
- **TUPLE** (n-tice) `("NPRG031", 1)`
neměnitelná
- **LIST** (seznam) `[1, 2, 5, 3, 2]`
seznam s pořadím
- **SET** (množina) `{ 1, 5, 2 }`
bez pořadí
každá hodnota je nebo není (max jednou)
- **DICTIONARY** (slovník) `{ 1:"a", 5:"xyz", 2:22 }`
dvojice klíč:hodnota

Objekt (první pohled)

Obsahuje DATA a FUNKCE

Přístup k nim pomocí tečky

```
>>> a = 128
>>> a.bit_length()
8
>>> [1, 2, 1, 3, 1, 4].count(1)
3
```

Skoro všechno v Pythonu je objekt.

Podrobnosti někdy jindy.

Textový řetězec (první pohled)

```
>>> "ahoj"  
'ahoj'  
>>> 'ahoj'  
'ahoj'  
>>> type('ahoj')  
<class 'str'>
```

Uvozovky nebo apostrofy... (nebo trojice téhož).

Textový řetězec

Jednotlivé znaky jsou v Unicode.

Pokud má obsahovat ohraničující nebo zvláštní znaky, tak **zpětná lomítka**.

Při dosazování se **nekopíruje!** (Dosazuje se odkaz.)

Operátor „is“ (pro všechny objekty, nejen string):

```
>>> a = "abcd"
```

```
>>> b = a
```

```
>>> b is a # odkazuje na tentýž objekt?
```

```
True
```

Operátor „is“ (pro všechny objekty, nejen string)

```
>>> a = "abcd"
>>> b = "abcd"
>>> b is a # odkazuje na tentýž objekt?
True
```

Ale

```
>>> a = a + "e"
>>> b = b + "e"
>>> b == a # je to stejná hodnota?
True
>>> b is a # odkazuje na tentýž objekt?
False
```

Textový řetězec

Je neměnitelný (**immutable**),
pokud chceme část změnit, tak vyrobíme nový řetězec.

Přístup k jednotlivým znakům pomocí indexu (pořadového čísla):

```
>>> a = "abcd"
```

```
>>> a[0]
```

```
'a'
```

```
>>> a[1]
```

```
'b'
```

Výřez (slice)

řetězec [*odkud*:*pokud*]

Indexy jsou od nuly
pozice *pokud* už se nezahrnuje:

```
>>> a = "abcd"  
>>> a[1:3]  
'bc'
```


Výřez (slice) - indexy

indexy počítané od konce:

```
>>> a = "abcd"
```

```
>>> a[-1]
```

```
'd'
```

```
>>> a = "abcd"
```

```
>>> a[1:-1]
```

```
'bc'
```

```
>>> "ABCDEFGH" [-3:-1]
```

```
'FG'
```

Jeden znak...

Python NEMÁ typ pro znak.

Znak je řetězec dlouhý jeden znak.

```
>>> a = "abcd"
```

```
>>> a[0:1]
```

```
'a'
```

```
>>> a[0]
```

```
'a'
```

```
>>> a[-1]
```

```
'd'
```

Vynechané parametry

od začátku:

```
>>> a[:3]  
'abc'
```

až do konce:

```
>>> a[2:]  
'cd'
```

```
>>> a[-3:]  
'bcd'
```

Třetí parametr - krok

krok:

```
>>> a = "abcdefghijkl"
```

```
>>> a[::2]
```

```
'acegik'
```

```
>>> a[3::2]
```

```
'dfhjl'
```

Třetí parametr - krok

co bude výsledkem?

```
a[:: -1]
```

Kód znaku

každému znaku, který patří do znakové sady, je přiřazeno určité číslo, tzv. **Ordinální číslo znaku**

standardní funkce:

```
ord( c ) znak -> int  
chr( x ) int -> znak
```

Kód znaku

```
>>> ord( "A" )
```

```
65
```

```
>>> chr( 33 )
```

```
'!'
```

```
>>> ord( "圓" )
```

```
22291
```

```
>>> chr( 22291 )
```

```
'圓'
```

```
>>> chr( -5 )
```

```
ValueError: chr() arg not in  
range(0x110000)
```

Porovnávání řetězců

Rovnost/nerovnost je snadná.

Větší/menší:

Porovnává se lexikograficky

Kódy znaků jsou podle Unicode, platí:

'0', '1', ..., '9'

v tomto pořadí a bezprostředně za sebou

'A', 'B', ..., 'Z'

v tomto pořadí

Porovnávání podle národních pravidel je **složitě!**

cis	cíl
cíl	cis
čáp	čáp
definice	d'ábel
děda	decibel
délka	děda
dělitel	definice
d'ábel	dělitel
decibel	délka
demokracie	demokracie
démon	démon
demontáž	demontáž

```
>>> import locale
>>> locale.setlocale(locale.LC_ALL,
'cs_CZ.utf8')
>>> locale.strxfrm('snoda') <
locale.strxfrm('schody')
```

Ještě řetězce...

Je to trochu složitější:

- str je posloupnost znaků
- každý znak je zapsán několika bajty (různé počty)
- vztah znak-bajty určuje použité kódování
- typ bytes

<https://betterprogramming.pub/strings-unicode-and-bytes-in-python-3-everything-you-always-wanted-to-know-27dc02ff2686>

Otázka:

jak zapsat podmínku

„znak Z je číslice“

?

Odpověď 1:

`(Z='0') or (Z='1') or...or (Z='9')`

Odpověď 2:

`(z >= '0') and (z <= '9')`

Hodnota čísla uloženého ve stringu

Odbočka - vícenásobné porovnávání

`(Z >= '0') and (Z <= '9')`

můžeme napsat jako

`'0' <= Z <= '9'`

Odbočka - vícenásobné porovnávání

ALE (jenomže):

$5 < 1 < 7 < 8$

False

$(5 < 1) < 7 < 8$

True

$(5 < 1) < 0 < 8$

False

$((5 < 1) < 0) < 8$

True

!! Jestli tomu nerozumíte, tak to nepoužívejte !!

LIST (seznam)

Seznam hodnot, zachovává pořadí, indexy od 0.

Vytvoření: `v []`, oddělený čárkami.

Přidávání: `.append(co)`, `.insert(kam, co)`, `.extend(seznam)`

Může současně obsahovat hodnoty **různých** typů.

Záporné indexy a slice stejné jako u typu `string`.

```
>>> seznam = [ 10, 'xyz', 30 ]
>>> seznam[2]
30
>>> seznam.append(45)
>>> seznam
[10, 'xyz', 30, 45]
```


LIST (seznam) 2.

...a problémy ! (seznam vs. odkaz na seznam):

```
>>> A = [1, 2, 3, 4]
>>> A
[1, 2, 3, 4]
>>> B = A      # TADY SE NEKOPIRUJE!
>>> B[0] = 29 # "DOSAZUJU DO B..."
>>> A
[29, 2, 3, 4]
```

**POZOR: Proměnná neobsahuje hodnotu !
Je to jen jméno (odkaz) na hodnotu !**

LIST (seznam) 3.

JAK VYTVOŘIT KOPII SEZNAMU:

```
>>> A = [1,2,3,4]
>>> A
[1, 2, 3, 4]
>>> B = A[:] # NOVÝ SEZNAM = KOPIE
>>> B[0] = 29 # "DOSAZUJU DO B..."
>>> A
[1, 2, 3, 4]
```

nebo jinak:

```
>>> C = LISTlist(A) # NOVÝ SEZNAM = KOPIE
```

LIST (seznam) 4.

(neboli Pythonovské triky, je jich spousta)

Vytvoření pomocí násobení (jde i u typu string).

```
>>> a = 10*[0]
```

```
>>> a
```

```
[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
```

```
>>> b = 5*[1, 2]
```

```
>>> b
```

```
[1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2]
```

LIST (seznam) 5.

ALE zase pozor na odkaz versus hodnota:

```
>>> a = 2*[[7,8,9]]
```

```
>>> a
```

```
[[7, 8, 9], [7, 8, 9]]
```

```
>>> a[0][1] = 'x'
```

```
>>> a
```

```
[[7, 'x', 9], [7, 'x', 9]]
```

LIST (seznam) 6.

Hledání v seznamu:

```
>>> 3 in [1, 2, 3]
```

```
True
```

```
>>> [1, 2, 3].index(2)
```

```
1
```

```
>>> [1, 2, 3].index(77)
```

```
ValueError: 77 is not in list
```

LIST (seznam) 7.

Mazání ze seznamu:

```
>>> a = [10, 20, 30, 40]
```

```
>>> a.remove(20)
```

```
>>> a
```

```
[10, 30, 40]
```

```
>>> del a[:2]
```

```
[40]
```

Dosazení do výřezu:

```
>>> a[:3] = [10, 20, 30, 40, 50]
```

Cyklus FOR

Když známe dopředu hodnoty, které chceme procházet.

```
for proměnná in seznam:  
    příkaz  
    příkaz
```

```
>>> for x in [1, 2, "A", [10,20]]:  
        print( x )  
  
1  
2  
A  
[10, 20]
```

Funkce range

...jako by vracela LIST

(v Pythonu 2 ještě tak bylo, ale Python 3 to dělá efektivněji).

```
range( první, první_který_už_ne )
```

```
>>> for x in range(1,5):  
        print( x )
```

```
1  
2  
3  
4
```


Funkce range

První parametr se dá vynechat, potom je od 0:

```
>>> for x in range(5):  
        print(x)
```

0

1

2

3

4

Funkce range

Taky můžeme přidat třetí parametr - krok:

```
>>> for x in range(0,10,2):  
        print( x )
```

0

2

4

6

8

Příklady