

# Množiny a mapy v Pythonu

Jan Kybic

<http://cmp.felk.cvut.cz/~kybic>  
[kybic@fel.cvut.cz](mailto:kybic@fel.cvut.cz)

2016



Množina

Asociativní mapa

# Množiny v Pythonu

Datový typ `set`

```
>>> r={2,10,20}
>>> s={1,2,10}
>>> print(type(s))
<class 'set'>
>>> print(s)
{1, 10, 2}
>>> len(r)           # počet prvků
3
>>> r | s           # sjednocení
{1, 2, 20, 10}
>>> r & s          # průnik
{10, 2}
>>> r - s          # rozdíl
{20}
>>> r ^ s          # symetrický rozdíl
{1, 20}
```

## Množiny v Pythonu (2)

```
>>> set(range(5)) # převod ze seznamu
{0, 1, 2, 3, 4}
>>> list(s)      # převod na seznam
[1, 10, 2]
>>> empty=set()  # prázdná množina
>>> 3 in r       # je elementem?
False
>>> {1,2} <= s   # je podmnožinou?
True
>>> s.copy()     # kopie
{1, 10, 2}
```

## Příklad: rozdíl množin

```
x = [ 642, 496, 539, 988, 22, 282, 605, 495, 490, 32, 680, 855, 675, 291,  
611, 501, 649, 835, 131, 364, 735, 796, 828, 698, 360, 508, 219, 290,  
898, 973, 338, 663, 375, 588, 22, 731, 955, 881, 891, 599, 742, 788, 539,  
267, 381, 151, 695, 291, 559, 600, 467, 666, 648, 569, 773, 68, 86, 602,  
365, 241, 363, 564, 602, 398, 256, 273, 463, 395, 387, 587, 312, 617,  
990, 268, 610, 389, 924, 329, 16, 86, 689, 518, 685, 253, 498, 338, 80,  
401, 291, 949, 924, 483, 452, 57, 508, 978, 298, 626, 62, 645 ]
```

```
y = [ 742, 955, 587, 268, 80, 282, 501, 564, 401, 16, 298, 467, 398, 648,  
395, 273, 924, 483, 151, 990, 62, 86, 22, 508, 788, 602, 773, 518, 675,  
496, 600, 291, 645, 602, 381, 387, 663, 241, 949, 626, 835, 363, 312,  
559, 973, 290, 360, 219, 588, 50, 253, 978, 452, 365, 22, 698, 689, 695,  
338, 605, 131, 490, 796, 828, 463, 508, 539, 898, 291, 57, 498, 68, 891,  
32, 569, 855, 329, 256, 364, 649, 539, 924, 731, 338, 389, 642, 988, 666,  
495, 735, 267, 291, 610, 375, 881, 599, 611, 617, 86, 685, 680 ]
```

```
print( set(y)-set(x) )
```

```
{50}
```

## Postupné přidávání do množiny

Vypiš všechny možné součty hodů na dvou kostkách.

```
s=set()                                # prázdná množina
for i in range(1000):
    s|={random.randrange(1,7)+random.randrange(1,7)}
print(s)
{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12}
```

## Vytvoření množiny výrazem

```
print( { x**2 for x in range(4) } )  
{0, 1, 4, 9}
```

Vypiš všechny možné součty hodů na dvou kostkách.

```
print( { x+y for x in range(1,7) for y in range(1,7) } )  
{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12}
```

Množina

Asociativní mapa



# Asociativní mapa v Pythonu

Associative map/array, dictionary (slovník)

```
m={ 'pi': 3.14159, 'e': 2.71828, 'sqrt2': 1.41421 }
print(m)

{'e': 2.71828, 'sqrt2': 1.41421, 'pi': 3.14159}

print(type(m))
<class 'dict'>

print(m['pi'])                # získání hodnoty
3.14159

m['golden']=1.61803           # přidání nebo změna
print('e' in m)              # test přítomnosti
True

del m['e']                    # smazání hodnoty
print('e' in m)
False

{}                            # prázdná mapa
print(len(m))                # počet hodnot
3
```

# Vytvoření mapy

- ▶ Z dvojic klíč → hodnota

```
d=dict([('f', 'Paříž'), ('cz', 'Praha'), ('gb', 'Londýn')])  
print(d)  
{'f': 'Paříž', 'gb': 'Londýn', 'cz': 'Praha'}
```

- ▶ Výrazem

```
squares={x: x**2 for x in range(5)}  
print(squares)  
{0: 0, 1: 1, 2: 4, 3: 9, 4: 16}
```

## Iterace přes mapu

```
for key in squares:           # nebo squares.keys()
    print(key, ' -> ', squares[key])
```

```
0 -> 0
1 -> 1
2 -> 4
3 -> 9
4 -> 16
```

```
for key,value in squares.items():
    print(key, ' -> ', value)
```

```
0 -> 0
1 -> 1
2 -> 4
3 -> 9
4 -> 16
```

# Vlastnosti mapy a množiny v Pythonu

- ▶ Používá *rozptylovací tabulku* (*hash table*)
- ▶ Amortizovaná složitost přidávání a hledání  $O(1)$
- ▶ Klíč musí být porovnatelný, neměnný (*immutable*) a hašovatelný (*hashable*)
  - ▶ **Povolené typy** — čísla, řetězce, *n*-tice
  - ▶ **Nepovolené typy** — pole ...
  - ▶ Na vlastní odpovědnost — uživatelské objekty
- ▶ Nezachová pořadí prvků