Python 3 Puska

Legutolsó verzió elérhetősége :
https://perso.limsi.fr/pointal/python:memento

Alaptípusok

egész,lebegőpontos,logikai,sztring,bájtok

```
int    783   0  -192   0b010 0o642 0xF3
                zéró   bináris oktális hexa-dec.
float  9.23  0.0  -1.7e-6          ×10^-6
bool   True  False
str    "Egy\nKettő"   Többsoros sztring:
       sztringben új sor """X\tY\tZ
       'I\'m'            1\t2\t3"""
       sztringben aposztróf  sztringben tabulátor
bytes  b"toto\xfe\775"
       hexadecimális oktális
```

nem módosíthatók (immutables)

Konténer típusok

- **sorozatok**, gyors hozzáférés index alapján, értékek ismétlődhetnek

```
list   [1,5,9]   ["x",11,8.9]   ["szó"]   []
tuple  (1,5,9)   11,"y",7.4     ("szó",)  ()
```

Értékek nem módosíthatók (immutables) *kifejezés mindössze veszőkkel elválasztva →* `tuple`

```
str bytes  (karakterek / bájtok sorozata)   ""  b""
```

- **kulcs alapú konténerek**, sorrend nem számít, gyors hozzáférés kulccsal, kulcs egyedi

```
szótár (kulcs/érték párok)  dict  {"kulcs":"érték"}  dict(a=3,b=4,k="v")  {}
                                  {1:"egy",3:"három",2:"kettő",3.14:"π"}
halmaz                      set   {"kulcs1","kulcs2"} {1,9,3,0}           set()
```

kulcsok=hash-elhető értékek (alaptípusok, immutables…) `frozenset` *immutable halmaz* — *üres*

Azonosítók

változó, függvény, modul, osztály... elnevezések

`a…zA…Z_` majd `a…zA…Z_0…9`

- ékezetek bár lehetségesek, de kerülendők
- a nyelv kulcsszavai nem használhatók
- kis/NAGY betűre érzékeny *(alma != Alma)*

☺ `a toto x7 y_max BigOne`
☹ ~~`8y and for`~~

Változó értékadás

`=`

értékadás ⇔ **összerendelése** névnek értékkel

1) kiértékelése a jobb odalon lévő kifejezésnek
2) értékadás a bal oldalon szereplő nevekhez

```
x=1.2+8+sin(y)
a=b=c=0          értékadás egyetlen értékkel több névhez
y,z,r=9.2,-7.6,0 többszörös értékadás
a,b=b,a          2 változó értékeinek felcserélése
a,*b=seq         sorozat kicsomagolása
*a,b=seq         értékbe és listába
x+=3             változó értékének növelése ⇔ x=x+3   és *= /= %= …
x-=2             változó érték csökkentése ⇔ x=x-2
x=None           « nem definiált » konstans érték
del x            változó eltávolítása
```

Konverziók

```
int("15") → 15                 type(kifejezés)
int("3f",16) → 63              második paraméterben megadható a számrendszer bázisa
int(15.56) → 15                törtrész törlése
float("-11.24e8") → -1124000000.0
round(15.56,1)→15.6            kerekítés 1 tizedes jegyre (0 érték → egész szám)
bool(x)  False ha x zéró, x tartalma üres, x None vagy False; True más x értékre
str(x)→"…"   megjelenítési sztring az x értékre (formázott, olvashatóbb, mint a repr fv)
chr(64)→'@'  ord('@')→64       kód ↔ karakter
repr(x)→"…"  x érték tényleges karakteres formáját adja vissza
bytes([72,9,64]) → b'H\t@'
list("abc") → ['a','b','c']
dict([(3,"három"),(1,"egy")]) → {1:'egy',3:'három'}
set(["egy","kettő"]) → {'egy','kettő'}
elválasztó str és str elemek sorozata → összekonkatenált str
    ':'.join(['toto','12','jelszó']) → 'toto:12:jelszó'
str megvágva whitespace karaktereken → str list
    "szavak szóközökkel".split() → ['szavak','szóközökkel']
str elválasztva str karakteren → str list
    "1,4,8,2".split(",") → ['1','4','8','2']
sorozata adott típusnak → más típust tartalmazó list opcionális szűrőfeltétellel
  [int(x) for x in ('1','29','-3') if int(x) > 0 ] → [1,29]
```

Sorozat konténerek indexálása

listák, tuplék, sztringek és bájtok…

```
negatív index   -5  -4  -3  -2  -1
pozitív index    0   1   2   3   4
lst=[10,  20,  30,  40,  50]
pozitív szelet   0   1   2   3   4   5
negatív szelet  -5  -4  -3  -2  -1
```

Elemek száma `len(lst)→5`

index 0 -tól indul (itt 0 -tól 4 -ig)

Hozzáférés adott elemhez `lst[`*index*`]`

`lst[0]→10` ⇒ első elem `lst[1]→20`
`lst[-1]→50` ⇒ utolsó elem `lst[-2]→40`

Módosítható sorozatokon (`list`), elem eltávolítása `del lst[3]` *és módosítása értékadással* `lst[4]=25`

Hozzáférés sorozat részéhez `lst[`*kezdő szelet*`:`*vége szelet*`:`*lépés*`]`

```
lst[:-1]→[10,20,30,40]   lst[::-1]→[50,40,30,20,10]   lst[1:3]→[20,30]   lst[:3]→[10,20,30]
lst[1:-1]→[20,30,40]     lst[::-2]→[50,30,10]         lst[-3:-1]→[30,40]  lst[3:]→[40,50]
lst[::2]→[10,30,50]      lst[:]→[10,20,30,40,50]  sekély klónozása (shallow copy) sorozatoknak
```

Hiányzó szelet megadás → kezdettől végig.
Módostható sorozatokon (`list`), eltávolítás `del lst[3:5]` *és módosítás értékadással* `lst[1:4]=[15,25]`

Boole logika

Összehasonlítások: `<` `>` `<=` `>=` `==` `!=`
(logikai eredmények) ≤ ≥ = ≠

`a and b` és logika *mindkettő egyszerre*

`a or b` vagy logika *egyik, másik vagy mindkettő*

buktató : `and` *és* `or` *visszaadja* `a` *vagy* `b` *változók egyikének értékét, akkor is ha azok nem logikai értékeket tartalmaznak*

`not a` logikai nem

`True` `False` igaz és hamis konstansok

Blokk utasítások

szülő utasítás :
→ *utasítás blokk #1…*
⋮
szülő utasítás :
→ *utasítás blokk #2…*
⋮
következő utasítás blokk #1 után

indentáció !

identációnak ajánlott **4** darab szóközt (tabulátor helyett)használni

Modulok/nevek importja

module `truc` ⇔ *fájl* `truc.py`

```
from monmod import nom1,nom2 as fct
```
→*direkt elérés nevekhez, átnevezéshez* `as`

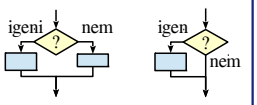
```
import monmod
```
→*hozzáférés* `monmod.nom1` …

modulok és packagek keresése *python path-on* (ld `sys.path`)

Feltételes utasítások

utasítás blokk végrehajtása csak **ha** *a feltétel igaz*

`if` *logikai feltétel* `:`
→ *utasítás blokk*



Kombinálható több **elif** feltétellel, de csak egyetlen végső **else** feltételt tartalmazhat. Csak az első igaz feltétel blokkja hajtódik végre.

```
if kor<=18:
  alp="Gyermek"
elif kor>65:
  alp="Nyugdíjas"
else:
  alp="Aktív"
```

`x` változó esetén :

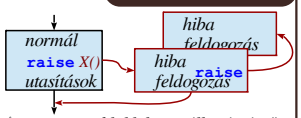
```
if bool(x)==True:   ⇔ if x:
if bool(x)==False:  ⇔ if not x:
```

Hiba kivételek

Hiba kiváltás / dobás :
`raise` *ExcClass(…)*

Hiba feldolgozás :

```
try:
    normál utasítások blokkja
except ExcClass as e:
    hiba feldolgozó blokk
```



`finally` *blokk használható végső utasítás blokknak – mindig lefut*

Matematika

lebegőpontos számok… közelítő értékek *szögek radiánban*

Műveletek : `+` `-` `*` `/` `//` `%` `**`
Prioritás `(…)` × ÷ egész ÷ maradék ÷ a^b

`@` → mátrix × *python3.5+*`numpy`

```
(1+5.3)*2→12.6
abs(-3.2)→3.2
round(3.57,1)→3.6
pow(4,3)→64.0
```

szokásos sorrendje a műveleteknek

```
from math import sin,pi…
sin(pi/4)→0.707…
cos(2*pi/3)→-0.4999…
sqrt(81)→9.0   √
log(e**2)→2.0
ceil(12.5)→13
floor(12.5)→12
from random import randrange
randrange(kezdete,vége[,lépés])
```

modulok `math`, `statistics`, `random`, `decimal`, `fractions`, `numpy`, stb.

Feltételes ciklus utasítás

utasítás blokk (ciklusé) végrehajtódik **amíg** *a feltétel igaz*

```
while logikai feltétel:
    utasítás blokk
```


```
s = 0          } inicializálás a ciklus előtt
i = 1          } feltétel legalább a fenti változók egyikével (itt i)
while i <= 100:
    s = s + i**2
    i = i + 1
print("szumma:",s)
```

☝ feltétel/ciklus változót módosítani kell, különben végtelen ciklus iterációt kapunk!

Algoritmus : $s = \sum_{i=1}^{i=100} i^2$

☝ óvakodj a végtelen ciklusoktól!

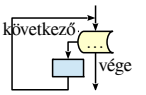
Ciklus vezérlés

```
break      azonnali kilépés
continue   következő iteráció
  else utasítás blokk
  normális ciklus kilépéskor
```

Iteratív ciklus utasítás

utasítás blokk (ciklusé) végrehajtódik ***minden*** *elemére a konténernek vagy iterátornak*

```
for var in sorozat:
    utasítás blokk
```



Végiglépkedés sorozat értékein

```
s = "Eme lelet"   } inicializálás a ciklus előtt
cpt = 0
for c in s:
    if c == "e":
        cpt = cpt + 1
print("talált",cpt,"'e'")
```

ciklus változó, a tényleges értékadást a for utasítás végzi

Algoritmus : megszámlálja az **e** *karakter előfordulását a sztringben.*

ciklus szótáron/halmazon ⇔ ciklus a kulcsok sorozatán
használj szeleteket a ciklusban, hogy alsorozatokon menj végig

Végiglépkedés konténer sorozat indexein
- elem módosítása pozíción
- elemek elérése pozíción (előtte/utána)

```
lst = [11,18,9,12,23,4,17]
torolt = []
for idx in range(len(lst)):
    ertek = lst[idx]
    if ertek > 15:
        torolt.append(ertek)
        lst[idx] = 15
print("módosított:",lst,"-elvesztett:",elvesztett)
```

Algoritmus: limitálja a 15-nél nagyobb értékeket egy listában, eltárolva az elveszett értékeket egy új listában.

☝ jó tanács : ne módosítsd a ciklus változót

Végiglépkedés sorozat indexein és értékein egyszerre

```
for idx,ertek in enumerate(lst):
```

Megjelenítés

```
print("v=",3,"cm :",x,",",y+4)
```

megjelenítendő elemek : literál értékek, változók, kifejezések

print opciói:
- **sep**=" " elválasztó karakter elemek között, alapból szóköz
- **end**="\n" sor lezáró karakter, alapból sorvége
- **file**=sys.stdout kiiratás fájlba, alapból standard kimenetre

Bemenet

```
s = input("Utasítások:")
```

☝ **input** mindig egy **sztring**-et ad vissza, konvertálandó a kívánt típusra (lásd Konverziók rész a másik odalon).

Egész sorozatok

```
range([kezdete,] vége [,lépés])
```

☝ *kezdete* alapból 0, *vége* nincs benne a sorozatban, *lépés* előjeles és alapból 1

`range(5)` → 0 1 2 3 4 — `range(2,12,3)` → 2 5 8 11
`range(3,8)` → 3 4 5 6 7 — `range(20,5,-5)` → 20 15 10
`range(len(sorozat))` → *sorozat sorozatot alkotó index-ek sorozata*

☝ *range nem módosítható sorozatot tartalmaz meghatározott egész számokból*

Generikus műveletek konténereken

`len(c)` → elemek száma
`min(c)` `max(c)` `sum(c)`
`sorted(c)` → `list` rendezett másolat

Megj.: Szótárakon és halmazokon ezek a műveletek a kulcsokat használják.

`ertek in c` → logikai, tartalmazza teszt `in` (nem tartalmazza `not in`)
`enumerate(c)` → *iterátor* (index, érték)
`zip(c1,c2…)` → *iterátor* tuplékon amelyek c_i értékeit tartalmazzák egyazon indexen
`all(c)` → `True` ha **minden** eleme `c`-nek igaz-ra értékelődik, különben `False`
`any(c)` → `True` ha **legalább egy** eleme `c`-nek igaz-ra értékelődik, különben `False`
`c.clear()` törli az értékeit a szótáraknak, halmazoknak, listáknak

Specifikus ***rendezett sorozatokhoz*** *(listák, tuplék, sztringek, bájtok…)*
`reversed(c)` → *inverz iteráció* `c*5`→ multiplikáció `c+c2`→ konkatenáció
`c.index(ertek)` → *pozíció* `c.count(ertek)` → *előfordulások száma*

```
import copy
copy.copy(c) → sekély másolata (shallow copy) a konténernek
copy.deepcopy(c) → mély másolata (deep copy) a konténernek
```

Műveletek listákon

☝ eredeti lista módosul

`lst.append(ertek)`	*ertek* elem hozzáadása a végéhez
`lst.extend(sorozat)`	elemek *sorozat* hozzáadása a végéhez
`lst.insert(idx,ertek)`	*ertek* elem beszúrása *idx* pozíción
`lst.remove(ertek)`	eltávolítása az *ertek* elem első előfordulásának
`lst.pop([idx])` →*érték*	eltáv. & lekérése elemnek *idx pozíción* (alapból utolsót)
`lst.sort()` `lst.reverse()`	rendezés / inverzió helyben

Műveletek szótárakon

```
d[kulcs]=érték      del d[kulcs]
d[kulcs] → érték
d.update(d2)   módosít / hozzáad összerendeléseket
d.keys()   }
d.values() } →iteráció kulcsokon, értékeken és párokon
d.items()  }
d.pop(kulcs[,alapérték]) → érték
d.popitem() → (kulcs,érték)
d.get(kulcs[,alapérték]) → érték
d.setdefault(kulcs[,alapért]) →érték
```

Műveletek halmazokon

Műveletek :
- `|` → unió
- `&` → (közös)metszet
- `-` `^` → különbség/szimmetrikus kül.
- `<` `<=` `>` `>=` → belefoglalás relációk

Fenti műveletek szintén léteznek halmaz függvényekként is.

```
s.update(s2)  s.copy()
s.add(kulcs)  s.remove(kulcs)
s.discard(kulcs)  s.pop()
```

Függvény definíció

függvény neve (azonosító)
paraméter nevek

```
def fv(x,y,z):
    """dokumentáció"""
    # utasítás blokk, eredmény számítás, stb.
    return res
```

`fv`

← eredmény értéke a hívásnak, ha nem szerepel `return None` hajtódik végre

☝ a paraméterei és az összes változója a blokknak csak a blokkon belül létezik és csak a függvény hívás időtartama alatt (« fekete doboz »)

Haladó : `def fv(x,y,z,*args,a=3,b=5,**kwargs):`

**args változó pozíciójú/számú argumentumok (→`tuple`), alapértékkel rendelkezők, **kwargs változó elnevezésű argumentumok (→`dict`)*

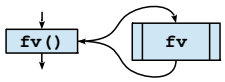
Függvény hívás

```
r = fv(3,i+2,2*i)
```

tárolása/használata a visszatérési értéknek — *egy argumentum érték paraméterenként*

☝ a függvény hívásához a nevét kell megadni, zárójelek között pedig a paramétereket, ha léteznek

*Haladó: *sorozat **szótár*



Sztring műveletek

```
s.startswith(prefix[,kezdete[,vége]])  s.endswith(suffix[,kezdete[,vége]])  s.strip([karakterek])
s.count(sub[,kezdete[,vége]])  s.partition(elv) → (előtte,elv,utána)
s.index(sub[,kezdete[,vége]])  s.find(sub[,kezdete[,vége]])
s.is…()  különböző sztring tesztek (pl. s.isalpha())
s.upper()  s.lower()  s.title()  s.swapcase()
s.casefold()  s.capitalize()  s.center([szél,str])
s.ljust([szél,str])  s.rjust([szél,str])  s.zfill([szélesség])
s.encode(kódolás)  s.split([elválasztó])  s.join(sorozat)
```

Formázás

formázó direktívák — értékek a formázáshoz

```
"modell{} {} {}".format(x,y,r) → str
"{szelekció:formázás!konverzió}"
```

- **Szelekció** :
  - `2`
  - `név`
  - `0.név`
  - `4[kulcs]`
  - `0[2]`

Példák:
```
"{:+2.3f}".format(45.72793)
→'+45.728'
"{1:>10s}".format(8,"toto")
→'      toto'
"{x!r}".format(x="L'ame")
→'"L\'ame"'
```

- **Formázás** :

kitölt.kar. *igazítás* *előjel* *min.szél.* . *pontosság~max.szél.* *típus*

`< > ^ =` `+ - szóköz` `0` kezdetben töltse fel 0 értékekkel

egész : `b` bináris, `c` karakter, `d` decimal (alapérték), `o` oktális, `x` vagy `X` hexa lebegőp. : `e` vagy `E` exponenciális, `f` vagy `F` fixpontos, `g` vagy `G` megfelelően
sztring : `s` … (alapérték), `%` százalék

- **Konverzió** : `s` (olvasható szöveg) vagy `r` (szószerinti reprezentáció)

Fájlok

adatok tárolása szekvenciális módon és azok visszaolvasása

```
f = open("fic.txt","w",encoding="utf8")
```

változó — fájl változó továb-(+path…) bi műveletekhez

fájlnév — ld. modulok `os`, `os.path` és `pathlib`

megnyitási **mód**
- `'r'` olvasás (read)
- `'w'` írás (write)
- `'a'` bővítés (append)
- …`'+'` `'x'` `'b'` `'t'`

karakter **kódolás** szöveg fájlokhoz: `utf8` `ascii` `latin1` …

írás

```
f.write("kakukk")
f.writelines(sorok listája)
```

olvasás

☝ üres sztringet olvas be a fájl végén

```
f.read([n])       → következő karakterek
                    if nincs n megadva, a fájl végéig olvas !
f.readlines([n])  → következő sorok listája
f.readline()      → következő sor
```

☝ szöveges mód `t` alapból (olvas/ír `str`), bináris mód `b` lehetséges (olvast/ír `bytes`). ***Konvertálj a megfelelő típusra !***

`f.close()` ☝ ne felejtsd **lezárni a fájlt** használat után !

`f.flush()` cache kiiratása/ürítése `f.truncate([taille])` újraméretezés

olvasás/írás szekvenciális módon történik a fálba, de az aktuális pozíció módosítható

`f.tell()` →*pozíció* `f.seek(posíció[,eredeti])`

Nagyon gyakori : szöveg fájl megnyitás kontrollált blokkal (automatikus fájl lezárással) és beolvasása a soroknak ciklusban.

```
with open(…) as f:
    for sor in f :
        # sor feldolgozása
```