

Komentiranje

#	početak linijskog komentara
---	-----------------------------

Osnovni tipovi varijabli / objekata

str	✗	(string), (uređeni) niz znakova
int	✗	(integer), cijeli broj
float	✗	broj s pomičnim zarezom
bool	✗	(boolean), logička varijabla True ili False

✗ - objekt **nije identiteno-promjenjiv** tj. *immutable* je

✓ - objekt **je identiteno-promjenjiv** tj. *mutable* je

Složeni tipovi varijabli / objekata

range	✗	raspon - uređen (indeksiran) niz integera
list	✓	lista - uređena (indeksirana) podatkovna kolekcija (niz objekata)
dict	✓	rječnik - neuređena (neindeksirana) podatkovna kolekcija parova ključ-vrijednost
tuple	✗	n-terac - uređena (indeksirana) nepromjenljiva podatkovna kolekcija
set	✗	skup - neuređena (neindeksirana) podatkovna kolekcija jedinstvenih vrijednosti

✗ - objekt **nije promjenjiv** tj. *immutable* je

✓ - objekt **je promjenjiv** tj. *mutable* je

Konverzije varijabli

str(object)	konverzija u string
int(object)	konverzija u integer
float(object)	konverzija u float
bool(object)	konverzija u boolean
list(iterable)	konverzija (podatke kolekcije) u listu

Funkcije s objektima

<code>len(object)</code>	vraća broj znakova u objektu
<code>print(object)</code>	ispisuje objekt (ne vraća ništa)
<code>type(object)</code>	ispisuje tip objekta
<code>id(object)</code>	ispisuje identitet objekta (adresu u memoriji) *

* Svi objekti u Pythonu imaju svoj jedinstveni ID, koji se dodjeljuje objektu kada se objekt **kreira**.

ID objekta je adresa u memoriji i bit će drugačija svaki put kad se pokrene program.

Objekti kojima se vrijednosti mogu mijenjati bez promjene identiteta zovu se promjenljivi (engl. mutable) objekti, a oni kojima se vrijednost ne može mijenjati bez stvaranja novog objekta istog tipa zovu se nepromjenljivi (engl. immutable) objekti.

Promjena vrijednosti objekta obično se događa operatorom pridružbe ili djelovanjem metode na vrijednost objekta.

Ostale funkcije

<code>range([start], end, [step])</code>	vraća sekvencu (raspon) brojeva od "start" do "end", s razlikom od "step"
--	---

Deklaracija stringova

<code>"text"</code>	klasičan način zapisa stringa
<code>"""text"""</code>	zapis stringa koji omogućuje prijelaz u novi red
<code>f"text {value} text"</code>	formatirani string koji evaluira vrijednost u vitičastim zagradama

Prilikom deklaracije, mogu se koristiti i jednostruki navodnici! Stringovi nisu identiteno-promijenljivi...

```
> string1 = "Ivan"
> string2 = string1
> id(string1) == id(string2)
True
> string1 = "Marko"
> string2
Ivan
> id(string1) == id(string2)
False
```

... što znači da promjena jedne ne veže promjenu druge.

Osnovne operacije sa stringovima

<code>"text"[0]</code>	indeksiranje stringova (" t ")
<code>"text"[0:2:1]</code>	komad stringa (počevši od 0 do 2 (ne uključujući 2), s korakom 1) (" te ")
<code>"abc" + "def"</code>	povezivanje stringova (" abcdef ")
<code>"abc" * 2</code>	umnožavanje stringova (" abcabc ")

Posljednji član stringa ima indeks -1, predzadnji -2, itd.

Iteriranje kroz stringove

<code>for <i>char</i> in <i>string</i>:</code>	iteriranje kroz string
--	------------------------

Funkcije sa stringovima

<code>input(<i>prompt</i>)</code>	traži vrijednost inputa u prompt (tipa string)
-----------------------------------	--

Metode nad stringovima

<code>string.isnumeric()</code>	✓	ispisuje True ako je string broj, a False ako nije
<code>string.find(value, [start], [end])</code>	✓	vraća indeks prvog pojavljivanja "value"
<code>string.index(value, [start], [end])</code>	✓	slično kao find, ali u slučaju nepronaska izbacuje grešku
<code>string.rfind(value, [start], [end])</code>	✓	vraća indeks zadnjeg pojavljivanja "value"
<code>string.rindex(value, [start], [end])</code>	✓	slično kao rfind, ali u slučaju nepronaska izbacuje grešku
<code>string.lstrip([character])</code>	✓	uklanja niz "character" (ili razmak) s lijeve strane kopije stringa
<code>string.rstrip([character])</code>	✓	uklanja niz "character" (ili razmak) s desne strane kopije stringa
<code>string.strip([character])</code>	✓	uklanja niz "character" (ili razmak) s lijeve i desne strane kopije stringa
<code>string.replace(oldvalue, newvalue, [count])</code>	✓	mijenja "oldvalue" za "newvalue" (u prvih "count" pojavljivanja) kopije stringa
<code>string.count(value, [start], [end])</code>	✓	ispisuje broj ponavljanja "value"
<code>string.lower()</code>	✓	ispisuje kopiju stringa kojemu su sva slova mala
<code>string.upper()</code>	✓	ispisuje kopiju stringa kojemu su sva slova velika
<code>string.capitalize()</code>	✓	ispisuje kopiju stringa kojemu je prvo slovo veliko
<code>string.split(delimiter)</code>	✓	ispisuje novu listu nastalu razdvajanjem kopije stringa po graničniku
<code>delimiter.join(iterable)</code>	✓	ispisuje novi string nastao spajanjem elemenata kopije iterablea po graničniku

✗ - metoda **nema** povrat tj. **return**

✓ - metoda **ima** povrat tj. **return**

Aritmetički operatori

+	zbrajanje
-	oduzimanje
*	množenje
**	potenciranje
/	dijeljenje
//	cjelobrojno dijeljenje
%	ostatak cjelobrojnog djeljenja

Operatori dodjele

=	<code>a = 5</code>
+=	<code>a = a + 5</code>
-=	<code>a = a - 5</code>
*=	<code>a = a * 5</code>
**=	<code>a = a ** 5</code>
/=	<code>a = a / 5</code>
//=	<code>a = a // 5</code>
%=	<code>a = a % 5</code>

Operatori usporedbe vrijednosti

<code>==</code>	jednako
<code>!=</code>	nije jednako
<code>></code>	veće
<code>>=</code>	veće ili jednako
<code><</code>	manje
<code><=</code>	manje ili jednako

Izlaz može biti `True` ili `False`

Operatori usporedbe adresa u memoriji

<code>is</code>	jednakost adresa u memoriji
<code>is not</code>	nejednakost adresa u memoriji

Operator provjerava `id(object1) == id(object2)`
Izlaz može biti `True` ili `False`

Logički operatori

<code>and</code>	istinito ako su sve tvrdnje točne
<code>or</code>	istinito ako je barem jedna tvrdnja točna
<code>not</code>	inverzija (negacija) istinitosti tvrdnje

Izlaz može biti `True` ili `False`

Operatori članstva

<code>in</code>	točnost postojanja člana u sekvenci
<code>not in</code>	netočnost postojanja člana u sekvenci

Izlaz može biti `True` ili `False`

Neistinite (lažne) vrijednosti

<code>False</code>	definicijska "laž"
<code>None</code>	"vrijednost" varijable bez vrijednosti (<code>a = None</code>)
<code>0</code>	0 tipa cijelog broja
<code>0.0</code>	0 tipa broja s pomičnim zarezom
<code>""</code>	prazni string (u bilo kojem formatu)
<code>[]</code>	prazan niz
<code>()</code>	prazna n-torka
<code>{}</code>	prazan rječnik
<code>set()</code>	prazan skup
<code>range(0)</code>	prazan raspon

Grananje

<pre>if <condition 1>: <code block 1> elif <condition 2>: <code block 2> else: <code block 3></pre>	<p>postavljanje prvog uvjeta</p> <p>kod koji se izvršava ako je prvi uvjet zadovoljen</p> <p>postavljanje drugog uvjeta</p> <p>kod koji se izvršava ako je drugi uvjet zadovoljen</p> <p>pokrivanje svih ostalih uvjeta</p> <p>kod koji se izvršava ako prvi i drugi uvjet nisu zadovoljeni</p>
---	---

if, elif i else moraju koristiti iste indentacije!
 <code block 1>, <code block 2> i <code block 3> moraju koristiti iste indentacije!

Zadovoljavanje bilo kojeg od uvjeta tj. "grane" rezultira izlaskom iz "stabla" i nastavljanjem izvršavanja daljnjeg koda.

Ni elif ni else sekcije nisu obavezne.
 ... elif sekcija nije nužna ako se kod dijeli u samo dvije grane.
 ... else sekcija nije nužna u slučajevima tipa *else-do-nothing*.

while petlja

<pre>while <condition>: <code block></pre>	<p><condition> je uvjet iteracije</p> <p>kod koji se izvršava u svakoj iteraciji</p>
--	--

while petlja se izvršava kad nije unaprijed poznat broj potrebnih iteracija.

Petlja se izvršava dok je uvjet petlje zadovoljen. Kako bi završila, unutar same petlje mora doći do izmijene uvijeta.

for petlja

<pre>for <iterator> in <iterable>: <code block></pre>	<p><iterator> je jedinični element strukture tj. podatkovne kolekcije <iterable></p> <p>kod koji se izvršava u svakoj iteraciji</p>
---	---

for petlja se izvršava kad je unaprijed poznat broj potrebnih iteracija.

U svakoj iteraciji iterator dobiva novu vrijednost. Petlja završava tek kad završe sve iteracije.

Struktura	Iterable	Iterator
Range	range(3, 20, 2)	3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19
String	"apple"	a, p, p, l, e
List	["apple", "banana", "cherry"]	apple, banana, cherry
Tuple	("apple", "banana", "cherry")	apple, banana, cherry
Set	{"apple", "banana", "cherry"}	apple, banana, cherry
Dictionary	{"brand": "Ford", "model": "Mustang", "year": 1964}	brand, model, year

Naredba break

<pre>for <iterator> in <iterable>: if <condition>: break <code block></pre>	<p>postavljanje uvjeta koji prekida petlju</p> <p>prekid petlje</p> <p>kod koji se (u suprotnom) izvršava u svakoj iteraciji</p>
---	--

`break` služi kako bi se **prekinulo** izvršavanje **petlje**.

Naredba `continue`

<pre>for <iterator> in <iterable>: if <condition>: continue <code block></pre>	<p>postavljanje uvjeta kojim se preskače trenutna iteracija</p> <p>preskok iteracije</p> <p>kod koji se (u suprotnom) izvršava u svakoj iteraciji</p>
--	---

`continue` služi kako bi se **preskočilo** izvršavanje **iteracije**.

Definiranje funkcije

<pre>def <name>(<parameters>): <code block> return <value></pre>	<p>definiranje imena i postavljanje parametara (odvojenih zarezom) koji se koriste u bloku koda</p> <p>blok koda kojeg će funkcija izvršavati svakim pozivanjem</p> <p>povrat (rezultat) funkcije</p>
--	---

`return` vraća rezultat funkcije i **izlazi iz funkcije**, slično kao i `break`
 funkcija ne mora imati `return` ako ne vraća rezultat, npr. ako radi samo `print`
 funkcija ne mora imati `parameters` ako nema ulazne podatke.

```
z = f(x,y)
z - <value>
f - <name>
x,y - <parameters>
```

Pozivanje funkcije

<code><name>(<arguments>)</code>	pozivanje funkcije koja nije imala <code>return</code>
<code><variable>=<name>(<arguments>)</code>	pozivanje funkcije koja je imala <code>return</code> i pohranjivanje njenog rezultata u <code>variable</code>

```
a = f(2,5)
a - <variable>
f - <name>
2,5 - <arguments>
```

Parametri funkcije

<pre>def student(ime, prezime="Horvat", godina=1): print(ime, prezime, "je", godina, '. godina')</pre>	definiranje funkcije <code>student</code> s 1 obaveznim i 2 opcionalna parametara ispis funkcije
--	---

Prvo se definiraju svi obavezni parametri, a zatim svi opcionalni parametri.

Pozicijski argumenti

<code>student("Ivan")</code>	Ivan Horvat je 1. godina
<code>student("Ivan", "Kovač", 2)</code>	Ivan Kovač je 2. godina
<code>student("Ivan", "Kovač")</code>	Ivan Kovač je 1. godina
<code>student("Ivan", 2)</code>	Ivan 2 je 1. godina

Pozicijski argumenti zahtijevaju definirani redoslijed i dodjeljuje se s lijevo na desno.
"Nespareni" argumenti dobivaju podrazumjevanu vrijednost.

Argumenti ključnih riječi

<code>student(ime="Ivan")</code>	Ivan Horvat je 1. godina
<code>student(ime="Ivan", godina=2)</code>	Ivan Horvat je 2. godina
<code>student(prezime="Kovač", ime="Ivan")</code>	Ivan Kovač je 1. godina

Argumenti ključnih riječi ne zahtijevaju definirani redoslijed.
Nedefinirani argumenti dobivaju podrazumjevanu vrijednost.

Miješani argumenti

<code>student("Ivan", godina=2)</code>	Ivan Horvat je 2. godina
<code>student("Ivan", "Kovač", godina=2)</code>	Ivan Kovač je 2. godina

Pozicijski argumenti se definiraju prije argumenata ključnih riječi.

Primjeri krivog pozivanja funkcija

<code>student()</code>	pozivanje funkcije bez obaveznih argumenata
<code>student(ime="Ivan", 2)</code>	definiranje argumenta bez ključne riječi nakon onog s ključnom riječi
<code>student("Ivan", 2, prezime="Kovač")</code>	dvostruko definiranje argumenta (pozicija 2 i ključna riječ "prezime")
<code>student(kolegij="Matematika")</code>	definiranje nepostojećeg parametra

Vidljivost varijabli

- **globalne** varijable definirane su u glavnom tijelu programa i vidljive su svim funkcijama
 - varijable definirane unutar neke petlje (npr. iteratori) vidljive su i izvan te petlje
 - varijable definirane u bloku koda unutar grananja vidljive su i izvan grananja
- **lokalne** varijable definirane su unutar neke funkcije i vidljive su toj funkciji i njenim pod-funkcijama
 - varijable definirane unutar funkcije mogu se postaviti globalnima korištenjem ključne riječi `global`

<code>global <variable></code>	postavljanje <variable> globalnom
<code><variable>=<value></code>	definiranje vrijednosti varijable

Ako je određena varijabla definirana globalno, a zatim i više puta lokalno (rekurzivno) unutar funkcija, njena vrijednost u najunutarnijoj funkciji imat će "najlokalniju" vidljivu vrijednost.

Liste

<code>list = [1, 2, 3]</code>	definiranje liste
<code>list = [[1, 2, 3], [1, 2, 3], [1, 2, 3]]</code>	definiranje ugniježdene liste

Liste su **uređene** strukture podataka što znači da je postoji redoslijed članova.

Članovi liste ne moraju biti isti tipovi podataka.

Liste su identiteno-promijenjive...

```
> list1 = [12, 9, 3, 7]
> list2 = list1
> id(list1) == id(list2)
True
> list1.append(1)
> list2
[12, 9, 3, 7, 1]
> id(list1) == id(list2)
True
```

... što znači da promjena jedne veže promjenu druge.

Osnovne operacije s listama

<code>list[index]</code>	indeksiranje lista
<code>list[start:end:step]</code>	komad liste
<code>list[index] = value</code>	postavljanje nove vrijednosti člana niza
<code>list[start:end:step] = list</code>	postavljanje nove vrijednosti komada liste s drugom listom (brisanje i umetanje)
<code>[1, 2, 3] + [4, 5, 6]</code>	povezivanje listi ([1, 2, 3, 4, 5, 6])
<code>[1, 2, 3] * 2</code>	umnožavanje listi ([1, 2, 3, 1, 2, 3])
<code>del list[start:end:step]</code>	briše član ili komad liste
<code>color = [255, 43, 19]</code> <code>red, green, blue = color</code>	definiranje liste #... ... i raspakiravanje - pridruživanje po elementima
<code>item = [4, "Pizza", "Plain", 16.98]</code> <code>quantity, *others, price = item</code>	definiranje liste ##... ... i raspakiravanje - pridruživanje po elementima

Posljednji član liste ima indeks -1, predposljednji -2, itd.
 # Lista se može jednostavno rastaviti ako ima jednak broj elemenata.
 ## Lista se može "složeno" rastaviti tako da jedan element (označen s *) sakuplja sav višak.

Iteriranje kroz liste

<code>for item in list:</code>	iteriranje kroz listu
--------------------------------	-----------------------

Metode nad listama

<code>list.append(object)</code>	✗	dodavanje objekta na kraj originalne liste
<code>list.extend(iterable)</code>	✗	dodavanje rastavljene iterable na kraj originalne liste
<code>list.insert(index, object)</code>	✗	dodavanje objekta ispred člana pod indeksom na originalnoj listi
<code>list.index(value)</code>	✓	vraća prvi indeks na kojem se nalazi vrijednost
<code>list.clear()</code>	✗	prazni originalnu listu
<code>list.remove(value)</code>	✗	briše prvi član u originalnoj listi koji ima vrijednost <i>value</i>
<code>list.pop([index])</code>	✓	uklanja zadnji član u originalnoj listi (član pod indeksom) i vraća uklonjenu vrijednost
<code>list.count(value)</code>	✓	ispisuje broj ponavljanja "value"
<code>list.reverse()</code>	✗	invertira originalnu listu
<code>list.sort([reverse=True])</code>	✗	(naopako) sortira originalnu listu
<code>list.copy()</code>	✓	kopira listu (korisno jer su liste identiteno-promjenljive)

✗ - metoda **nema** povrat tj. **return**

✓ - metoda **ima** povrat tj. **return**

Rječnici

<pre>dict = { key: value, key: value }</pre>	definiranje rječnika
<pre>dict = { outer_key: { inner_key: value, inner_key: value }, outer_key: { inner_key: value, inner_key: value } }</pre>	definiranje ugniježđenog rječnika

key mora biti **nepromjenljivi** tip objekta, *value* može biti bilo koji tip objekta.

Ako liste promatramo kao parove indeks-vrijednost, onda rječnike možemo promatrati kao parove ključ-vrijednost.

Drugim riječima, u listama je vrijednost pohranjena na lokaciji indeksa, a u rječnicima na lokaciji ključa.

Iz tog razloga, rječnici služe za grupiranje podataka, ali rječnici nisu **nisu uređeni** objekti. Rječnici su identiteno-promijenjivi...

```
> dict1 = 1: "one"
> dict2 = dict1
> id(dict1) == id(dict2)
True
> dict2[2] = "two"
> dict1
{1: "one", 2: "two"}
> id(dict1) == id(dict2)
```

True ... što znači da promjena jedne veže promjenu druge.

Osnovne operacije s rječnicima

<code>dict[key]</code>	"indeksiranje" rječnika, odnosno dohvaćanje vrijednosti ključa
<code>dict[key] = value</code>	postavljanje nove vrijednosti već postojećeg ili novog para
<code>del dict[key]</code>	briše par
<code>dict3 = {**dict1, **dict2}</code>	spajanje rječnika 1 i 2 u rječnik 3
<code>dict3 = dict1 dict2</code>	spajanje rječnika 1 i 2 u rječnik 3

Ključevi moraju biti jedinstveni.
Prilikom manipulacije rječnika, mijenjaju se njihove **vrijednosti**, a ne **ključevi**.

Metode nad rječnicima

<code>dict.get(key)</code>	✓	vraća vrijednost ključa ako taj ključ postoji, a u suprotnom vraća <code>None</code>
<code>dict.pop(key)</code>	✓	uklanja par ključ-vrijednost u originalnom rječniku i vraća uklonjenu vrijednost
<code>dict.popitem()</code>	✓	uklanja zadnje dodan par u originalnom rječniku i vraća uklonjen par kao tuple
<code>dict.clear()</code>	✗	prazni originalni rječnik
<code>dict.keys()</code>	✓	vraća "listu" ključeva (objekt tipa <code>dict_keys</code>)
<code>dict.values()</code>	✓	vraća "listu" vrijednosti (objekt tipa <code>dict_values</code>)
<code>dict.items()</code>	✓	vraća "listu tupleova", tj. "listu" parova (objekt tipa <code>dict_items</code>)
<code>dict.update(dict)</code>	✗	osvježavanje originalnog rječnika s parovima drugog rječnika

✗ - metoda **nema** povrat tj. `return`

✓ - metoda **ima** povrat tj. `return`

Iteriranje kroz rječnike

<code>for key in dict:</code>	iteriranje kroz rječnik po ključevima
<code>for key in dict.keys():</code>	iteriranje kroz rječnik po ključevima
<code>for value in dict.values():</code>	iteriranje kroz rječnik po vrijednostima
<code>for key, value in dict.items():</code>	iteriranje kroz rječnik po parovima

N-terci

<code>tuple = (1, 2, 3,)</code>	definiranje n-terca
<code>tuple = ((1, 2, 3), (1, 2, 3), (1, 2, 3),)</code>	definiranje ugniježđenog n-terca

N-terci su **uređene** strukture podataka što znači da je postoji redosljed članova.
 Za razliku od listi, kad se jednom kreiraju, ne mogu se mijenjati.
 Preporuka je koristiti zarez na kraju zadnjeg elemeneta. Ako postoji samo jedan element, zarez je **obavezan**.
 Elementi n-terca mogu biti bilo koji tipovi objekta.

Osnovne operacije s n-tercima

<code>tuple[index]</code>	indeksiranje n-terca
<code>tuple[start:end:step]</code>	komad liste

Metode nad n-tercima

<code>tuple.index(value)</code>	✓	vraća prvi indeks na kojem se nalazi vrijednost
<code>tuple.count(value)</code>	✓	ispisuje broj ponavljanja vrijednosti

✗ - metoda **nema** povrat tj. **return**
 ✓ - metoda **ima** povrat tj. **return**

Skupovi

<code>set = {1, 2, 3}</code>	definiranje skupa
<code>set = set()</code>	definiranje praznog skupa (jer je {} zauzeto za definiranje rječnika)

Svi elementi skupa moraju biti **nepromjenljivi** tipovi objekta.
 Set je kao rječnik, no ključevi nemaju par.
 Setovi se ne mogu indeksirati jer su elementi "nasumično poslagani".
 Set se zbog **sintakse definiranja, neindeksiranja te jedinstvenosti** članova može promatrati kao **niz ključeva**.

Osnovne operacije sa skupovima

<code>set = set(list)</code>	pretvaranje liste u skup kako bi se uklonili duplikati
------------------------------	--

Metode nad skupovima

<code>set.add(value)</code>	✗	dodaje vrijednost u originalni skup
<code>set.remove(value)</code>	✗	uklanja vrijednost u originalnom skupu i generira grešku ako je nema
<code>set.discard(value)</code>	✗	uklanja vrijednost u originalnom skupu, ali ne generira grešku ako je nema
<code>set.clear()</code>	✗	briše sadržaj liste
<code>set.len()</code>	✗	vraća broj elemenata skupa

✗ - metoda **nema** povrat tj. `return`

✓ - metoda **ima** povrat tj. `return`

Operacija sa skupovima

<code>set1 & set2</code>	presjek, $set1 \cap set2$ (zajedničke vrijednosti skupova)
<code>set1 set2</code>	unija, $set1 \cup set2$ (sve vrijednosti skupova)
<code>set1 - set2</code>	skupovna razlika, $set1 \setminus set2$ (<code>set1</code> umanjen za sve elemente <code>set2</code> , tj. jedinstveni elementi <code>set1</code>)
<code>set2 - set1</code>	skupovna razlika, $set2 \setminus set1$ (<code>set2</code> umanjen za sve elemente <code>set1</code> , tj. jedinstveni elementi <code>set2</code>)