

Elementi Python programa

Slajdovi za predmet Osnove programiranja

Katedra za informatiku, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

2022.

Ciljevi

- razumevanje i pisanje Python naredbi za ispis podataka
- dodela vrednosti promenljivama
- unos numeričkih podataka sa tastature
- pisanje konačnih petlji

Proces pisanja programa

- proces pisanja programa je često podeljen u faze/delove prema podacima koji se proizvode u svakoj fazi

Proces pisanja programa 2

- **analiza problema**

tačno ustanoviti problem koji treba rešiti; razumeti ga što je bolje moguće

Proces pisanja programa ₃

- **pravljenje specifikacije**

tačno opisati ono što program treba da radi

- fokus nije na tome **kako** program radi, nego **šta** treba da radi
- uključuje opis ulaznih i izlaznih podataka i veza između njih

Proces pisanja programa ₄

- **pravljenje dizajna**
 - formulisanje globalne strukture programa
 - ovde se određuje **kako** program radi
 - izbor postojećeg ili pravljenje novog algoritma koji odgovara specifikaciji

Proces pisanja programa 5

- **pisanje programa** (implementacija dizajna)
 - pretakanje dizajna u program pisan u nekom programskom jeziku
 - u ovom predmetu korist ćemo Python

Proces pisanja programa ₆

- **testiranje programa i ispravljanje grešaka (debugging)**
 - pokretanje programa sa ciljem provere ispravnosti
 - ako ima grešaka (**bug**), potrebno ih je pronaći i ispraviti
 - cilj je pronaći greške → treba probati sve što može „pokvariti“ rad programa

Proces pisanja programa 7

- **održavanje programa**

- nastavak razvoja programa prema novim potrebama korisnika
- u praksi, većina programa nikad nije završena – oni se menjaju (evoluiraju) vremenom

Primer programa: konverzija temperature

- analiza
 - za temperaturu datu u stepenima Celzijusa, izračunati je u stepenima Farenhajta
- specifikacija
 - ulaz: temperatura u stepenima Celzijusa
 - izlaz: temperatura u stepenima Farenhajta
 - $F = \frac{9}{5}C + 32$

Primer programa: konverzija temperature ₂

- dizajn: ulaz, obrada, izlaz
 - zatražiti od korisnika ulazne podatke (temperaturu u °C)
 - izračunavanje temperature u °F
 - ispis rezultata na ekran

Primer programa: konverzija temperature ₃

- pre kodiranja, napišimo skicu programa u **pseudokodu**
- pseudokod je precizan tekst (prirodni jezik) koji opisuje šta program radi, korak-po-korak
- pomoću pseudokoda možemo se koncentrisati na algoritam, a ne na konkretan programski jezik

Primer programa: konverzija temperature ₄

- pseudokod:

- 1 unos celsius

- 2 izračunaj fahrenheit kao $(9/5)*\text{celsius}+32$

- 3 ispis fahrenheit

- sada treba napisati ovo u Pythonu

Primer programa: konverzija temperature ₅

```
# convert.py  
# Konvertuje temperaturu Celzijus -> Farenhajt  
  
celsius = eval(input("Unesite temperaturu C >> "))  
fahrenheit = 9.0/5 * celsius + 32  
print("Temperatura je", fahrenheit, "stepeni Farenhajta.")
```

Primer programa: konverzija temperature ₆

- kada napišemo program, treba ga testirati

```
$ python3 convert.py
Unesite temperaturu u C >> 0
Temperatura je 32.0 stepeni Farenhajta.
$ python3 convert.py
Unesite temperaturu u C >> 100
Temperatura je 212.0 stepeni Farenhajta.
$ python3 convert.py
Unesite temperaturu u C >> -40
Temperatura je -40.0 stepeni Farenhajta.
$
```

Imena

- imena se daju promenljivama (`celsius`, `fahrenheit`), funkcijama (`main`), modulima (`convert`), itd.
- ova imena se zovu **identifikatori**
- svaki identifikator počinje slovom ili donjom crtom („_“), i nastavlja se bilo kojim nizom slova, cifara i donjih crta
- razlikuju se velika i mala slova (case-sensitive)

Primeri imena

- ovo su različita ispravna imena
 - X
 - Celsius
 - Spam
 - spam
 - spAm
 - Spam_And_Eggs
 - Spam_and_Eggs

Rezervisane reči

- neki identifikatori su već deo Pythona – **rezervisane reči**
- ne možemo ih koristiti kao imena za svoje promenljive
- `and`, `del`, `for`, `raise`, `assert`, `print`, itd.

Izrazi

- delovi koda koji izračunavaju nove vrednosti zovu se **izrazi**
- **literali** predstavljaju pojedine konkretne vrednosti, npr. 3.9, 1, 1.0
- identifikatori se tretiraju kao prosti izrazi

NameError

```
>>> x = 5
>>> x
5
>>> print(x)
5
>>> print(spam)
```

Traceback (most recent call last):

```
File "<pyshell#15>", line 1, in -toplevel-
    print spam
NameError: name 'spam' is not defined
>>>
```

- NameError je greška koju pravimo kada koristimo promenljivu kojoj nismo prethodno dodelili vrednost

Složeni izrazi

- složene izraze pravimo kombinovanjem drugih izraza pomoću **operatora**
- npr. aritmetički operatori +, -, *, /, **
- razmaci u izrazu se ignorišu
- prioritet operacija kao u matematici
- npr. $((x1 - x2)/2*n) + (spam/k**3) \Leftrightarrow \frac{x1-x2}{2}n + \frac{spam}{k^3}$

Naredbe ispisa

- naredba `print` može da ispiše više izraza odjednom
- više uzastopnih `print` naredbi će ispisivati podatke u više redova teksta
- `print` bez parametara će ispisati prazan red

Primeri print-a

program	ispis
<code>print(3+4)</code>	7
<code>print(3,4,3+4)</code>	3 4 7
<code>print()</code>	
<code>print(3,4, end='')</code>	3 4 7
<code>print(3 + 4)</code>	Rezultat je 7
<code>print('Rezultat je', 3+4)</code>	

Dodela vrednosti

- prosta dodela: `<variable> = <expr>`
- `variable` je identifikator, `expr` je izraz
- izraz na desnoj strani znaka `=` se izračunava i dobijena vrednost se dodeljuje promenljivoj sa imenom na levoj strani znaka `=`

Dodela vrednosti 2

- `x = 3.9 * x * (1-x)`
- `fahrenheit = 9.0/5 * celsius + 32`
- `x = 5`

Dodela vrednosti ₃

- promenljivoj možemo dodeliti vrednost više puta!

```
>>> myVar = 0
```

```
>>> myVar
```

```
0
```

```
>>> myVar = 7
```

```
>>> myVar
```

```
7
```

```
>>> myVar = myVar + 1
```

```
>>> myVar
```

```
8
```

```
>>>
```

Dodela vrednosti ₄

- promenljiva je skadište („kutija“) u koju smeštamo podatak
- kada se promenljiva menja, stara vrednost se briše a nova se upisuje

Pre $x = x + 1$ Posle

x 10

x 11

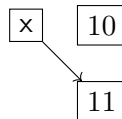
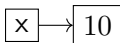
Dodela vrednosti 5

- zapravo, ovo je pojednostavljeno gledanje
- Python ne briše stare podatke
- dodela vrednosti je više kao stavljanje oznake na neku vrednost, govoreći „ovo je x“

Pre

 $x = x + 1$

Posle



Čitanje ulaza

- svrha `input` funkcije je da očita podatak koji unosi korisnik i smesti ga u promenljivu
- `<variable> = eval(input(<prompt>))`

Čitanje ulaza ₂

- prvo se ispisuje prompt
- čeka se na korisnika da unese vrednost i pritisne enter
- izraz koji je unet se eval-uira iz niza znakova u Python vrednost (broj)
- taj broj se dodeljuje promenljivoj

Višestruka dodela

- više vrednosti se može izračunati istovremeno
- `<var>, <var>, ... = <expr>, <expr>, ...`
- izračunaj izraze na desnoj strani i dodeli ih promenljivama na levoj strani

Višestruka dodela ₂

- zbir, razlika = $x+y$, $x-y$
- kako možemo zameniti vrednosti promenljivama x i y ?
 - zašto ovo ne radi?
 $x = y$
 $y = x$
- možemo upotrebiti treću (pomoćnu) promenljivu

Višestruka dodela ₃

- zamena vrednosti pomoću višestruke dodele je jednostavna u Pythonu:

```
x,y = y,x
```

```
>>> x = 3
```

```
>>> y = 4
```

```
>>> print(x, y)
```

```
3 4
```

```
>>> x, y = y, x
```

```
>>> print(x, y)
```

```
4 3
```

Višestruka dodela ₄

- možemo koristiti istu ideju za unos više promenljivih pomoću jednog input-a
- vrednosti koje unosimo razdvajamo zarezom

```
def babezabe():  
    babe, zabe = eval(input(  
        'Unesite broj baba i broj zaba: '))  
    print('Narucili ste', babe, 'baba i', zabe, 'zaba.')
```

```
>>> babezabe()  
Unesite broj baba i žaba: 3, 2  
Narucili ste 3 baba i 2 zaba.
```

Konačna petlja

- **konačna petlja** izvršava svoje **telo** određeni broj puta
- kada petlja počne zna se tačno koliko će **iteracija** biti
- `for <var> in <sequence>:`
 <body>
- telo petlje se određuje uvlačenjem redova teksta u programu

Konačna petlja ₂

```
for <var> in <sequence>:  
    <body>
```

- promenljiva var zove se indeks petlje
- u svakom prolazu petlje uzima narednu vrednost iz date sekvence

Konačna petlja ₃

```
>>> for i in [0,1,2,3]:  
    print(i)
```

0

1

2

3

```
>>> for odd in [1, 3, 5, 7]:  
    print(odd*odd)
```

1

9

25

49

>>>

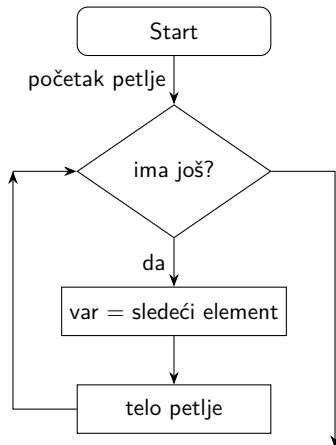
Konačna petlja ₄

- u `chaos.py` šta predstavlja `range(10)`?

```
>>> range(10)
(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9)
>>> list(range(10))
[0,1,2,3,4,5,6,7,8,9]
```
- `range` je Python funkcija koja generiše niz brojeva počevši od 0
- `list` je Python funkcija koja sekvencu konvertuje u listu
- telo petlje se izvršava 10 puta (ima 10 elemenata u sekvenci)

Konačna petlja 5

- for petlja menja tok izvršavanja programa
- predstavlja deo struktura za **kontrolu toka programa**



Primer programa: obračun kamata

- analiza
 - novac položen na račun u banci donosi kamatu
 - koliko će biti novca na računu za 10 godina?
 - ulazi: početno stanje, kamata
 - izlaz: stanje na računu za 10 godina

Primer programa: obračun kamata ₂

- specifikacija
 - ulazi:
 - `principal` – početno stanje na računu
 - `apr` – godišnja kamata izražena kao decimalni broj
 - izlaz: stanje na računu za 10 godina
 - veza: stanje na računu posle jedne godine iznosi `principal*(1+apr)`; ovo treba izračunati 10 puta

Primer programa: obračun kamata ₃

- dizajn
 - ispiši uvodnu poruku
 - unesi početno stanje računa (`principal`)
 - unesi godišnju kamatu (`apr`)
 - ponavlaj 10 puta: `principal = principal*(1+apr)`
 - ispiši stanje računa

Primer programa: obračun kamata ₄

- implementacija

- svaki red specifikacije se preslikava na jedan red u Pythonu (u ovom primeru!)
- ispiši uvodnu poruku
`print('Vrednost 10-godišnjeg ulaganja.')`
- unesi početno stanje računa
`principal = eval(input('Početni ulog: '))`
- unesi godišnju kamatu
`apr = eval(input('Unesite kamatu: '))`
- ponavlaj 10 puta
`for i in range(10):`
- izračunaj principal
`principal = principal*(1+apr)`
- ispiši vrednost principal-a nakon 10 godina
`print('Vrednost iznosi:', principal)`

Primer programa: obračun kamata ₅

```
# futval.py  
# Program racuna vrednost investicije  
# 10 godina nakon ulaganja  
  
print("Vrednost 10-godišnjeg ulaganja.")  
principal = eval(input("Početni ulog: "))  
apr = eval(input("Unesite kamatu: "))  
for i in range(10):  
    principal = principal * (1 + apr)  
print("Vrednost iznosi:", principal)
```

Primer programa: obračun kamata ₆

```
$ python futval.py
Vrednost 10-godišnjeg ulaganja.
Početni ulog: 100
Unesite kamatu: .03
Vrednost iznosi: 134.391637934
$ python futval.py
Vrednost 10-godišnjeg ulaganja.
Početni ulog: 100
Unesite kamatu: .1
Vrednost iznosi: 259.37424601
```