

## Računalništvo (fizika): 1. izpit

24. januarja 2020

Naloge rešujte na strežniku Tomo, <https://www.projekt-tomo.si>.

Brskanje po spletni učilnici, nalogah na strežniku Tomo, video zapiskih predavanj in *uradni* dokumentaciji za Python *je dovoljeno*. Brskanje po spletnih straneh, ki vsebujejo rešitve nalog in nasvete o tem, kako se rešuje naloge, *ni dovoljeno*. Komunikacija s komerkoli, razen z asistentom, *ni dovoljena*.

Čas reševanja je 180 minut. Doseženih 100 točk šteje za maksimalno oceno. Veliko uspeha!

### 1. naloga (25 točk)

Knjižnjico `datetime` v Pythonu uporabljamo za računanje s časi. Rešitev prve podnaloge zapišite kot komentar v datoteko, v kateri rešujete to nalogo.

**a) (5 točk)** Oglejte si dokumentacijo za razrede `date`, `time`, `datetime` in `timedelta`. Za vsakega izmed njih na kratko zapišite, kaj predstavlja, ter opišite katere argumente sprejmenjo njihovi konstruktorji (argumenta `tzinfo` in `fold` lahko izpustite).

**b) (10 točk)** Sestavite funkcijo `primer()`, ki ponazori uporabo objektov iz knjižnice `datetime`. Funkcija naj izračuna razliko med datumoma 1. 9. 1939 in 8. 5. 1945, nato pa trikratnik te razlike prišteje datumu 1. 1. 2000 in dobljeno vrednost vrne. Uporabite ustrezne objekte in operacije.

**c) (10 točk)** Sestavite *generator* `tiktak`, ki kot parametra sprejme začetni čas  $t_0$  (vključno z datumom) in časovni preskok  $dt$ , predstavljena kot ustrezna objekta iz knjižnice `datetime`. V nedogled naj generira zaporedje časovnih objektov  $t_0$ ,  $t_0 + dt$ ,  $t_0 + 2dt$ ,  $t_0 + 3dt$ , ...

## 2. naloga (25 točk)

Andrej je urejal tabelo rezultatov na kolokviju. Ker ni preveč vešč v uporabi računalnikov, je tabelo s točkami

|      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 8,29 | 9,70 | 4,13 | 9,42 |
| 5,43 | 5,15 | 0,68 | 9,44 |
| 5,86 | 3,80 | 0,11 | 6,53 |
| 0    | 7,92 | 0,53 | 2,17 |
| 9,96 | 9,56 | 8,85 | 9,78 |
| 9,46 | 5,21 | 0,08 | 3,73 |
| 5,96 | 9,94 | 1,85 | 0,39 |
| 3,81 | 4,50 | 2,36 | 8,38 |
| 6,74 | 3,89 | 0,32 | 2,12 |
| 1,81 | 9,71 | 1,68 | 3,17 |

shranil tako, da so bila polja ločena z vejicami in števila zapisana z narekovaji in decimalno vejico:

```
"8,29","9,70","4,13","9,42"  
"5,43","5,15","0,68","9,44"  
"5,86","3,80","0,11","6,53"  
"0","7,92","0,53","2,17"  
"9,96","9,56","8,85","9,78"  
"9,46","5,21","0,08","3,73"  
"5,96","9,94","1,85","0,39"  
"3,81","4,50","2,36","8,38"  
"6,74","3,89","0,32","2,12"  
"1,81","9,71","1,68","3,17"
```

Aljažu je šlo to izredno na živce, saj je njegov program za vhodno tabelo predpostavljal, da so števila zapisana brez narekovajev in z decimalno piko, se pravi takole:

```
8.29,9.70,4.13,9.42  
5.43,5.15,0.68,9.44  
5.86,3.80,0.11,6.53  
0,7.92,0.53,2.17  
9.96,9.56,8.85,9.78  
9.46,5.21,0.08,3.73  
5.96,9.94,1.85,0.39  
3.81,4.50,2.36,8.38  
6.74,3.89,0.32,2.12  
1.81,9.71,1.68,3.17
```

Sestavite funkcijo `popravi_tabelo(vhodna, izhodna)`, ki sprejme ime datoteke `vhodna`, ki jo je shranil Andrej in ime izhodne datoteke `izhodna`. Funkcija naj v izhodno datoteko zapiše tabelo, kot jo želi imeti Aljaž.

### 3. naloga (30 točk)

**a) (15 točk)** Dan je *urejen* seznam *različnih* realnih števil  $\ell = [x_0, x_1, \dots, x_{n-1}]$ . Za dano realno število  $y$ , želimo poiskati tisti indeks  $i$ , za katerega velja  $x_i \leq y < x_{i+1}$ . Sestavite funkcijo `interval(l, y)`, ki sprejme seznam  $\ell$  in  $y$  ter vrne ustrezeni indeks. Če velja  $y < x_0$  ali  $x_{n-1} < y$ , naj funkcija vrne poljubno vrednost. Uporabite ustrezeni učinkovit algoritem.

**b) (15 točk)** Za dani seznam parov števil  $\ell = [(x_0, y_0), \dots, (x_{n-1}, y_{n-1})]$  velja  $x_0 < \dots < x_{n-1}$ . Definirajmo *linearno interpolacijo*  $f : [x_0, x_{n-1}] \rightarrow \mathbb{R}$  s predpisom, da za vsak  $x \in [x_0, x_{n-1}]$  velja, če je  $x_i \leq x \leq x_{i+1}$  potem

$$\frac{x - x_i}{x_{i+1} - x_i} = \frac{f(x) - y_i}{y_{i+1} - y_i}.$$

Se pravi, da je  $f$  odsekoma linearna funkcija, katere graf dobimo tako, da za vsak  $0 \leq i < n$  z daljico povežemo točki  $(x_i, y_i)$  in  $(x_{i+1}, y_{i+1})$ . Sestavite funkcijo `interpoliraj(l)`, ki sprejme seznam točk  $\ell$  in vrne zgornjo funkcijo  $f$ , ki deluje v času  $O(\log n)$ .

### 4. naloga (30 točk)

Podjetje *Osojnik Tours* ponuja storitev *Lepota slovenskih vasi*, v kateri turiste zapelje na izlet z avtobusom po izbranih slovenskih vaseh. Seveda želijo turiste zapeljati tako, da vsako vas obišejo natanko enkrat, nato pa se vrnejo v vas, kjer so začeli. Za načrtovanje poti po vaseh so najeli Aljaža, ki se je odločil, da bodo nalogo rešili kar študenti na izpitu.

Vasi in povezave med njimi predstavimo s slovarjem, katerega ključi so imena vasi. Vrednost za vas  $v$  je množica njej sosednjih vasi.

**a) (25 točk)** Sestavite funkcijo `pot(vasi)`, ki sprejme slovar `vasi` in vrne `pot`, po kateri naj se pelje avtobus, da bo vsako vas obiskal natanko enkrat. Pri tem ni pomembno, kje se pot začne, mora pa se začeti in končati v isti vasi. Seznam naj *ne* vsebuje zadnje vasi, ker je ta itak enaka prvi. Če poti ni, naj funkcija vrne `None`.

**b) (5 točk)** V komentar zapišite, kakšna je časovna zahtevnost vaše rešitve v najslabšem primeru, v odvisnosti od števila vasi in števila povezav med njimi.

*Navodilo:* Nalogo lahko rešujete s sestopanjem, se pravi, da preiščete vse možnosti.