

Računalništvo (bolonjski program): 1. izpit

12. januar 2010

Čas reševanja: 120 minut

Reši vse naloge. Doseženih 100 točk šteje za maksimalno oceno.

Naloga 1 [25 točk]

Mitja se igra naslednjo igrico. Izbere seznam števil, nato pa izračuna nov, krajši seznam tako, da sešteje pare sosednjih števil. Postopek ponavlja, dokler ne ostane eno samo število. Na primer, če začnemo s števili 1, 2, 1, 4, 2, dobimo

```
1 2 1 4 2
 3 3 5 6
   6 8 11
    14 19
     33
```

Sestavi funkcijo `igrice`, ki sprejme tabelo začetnih števil in vrne končno število. Primer uporabe:

```
>>> igrice([1,2,1,4,2])
33
```

Naloga 2 [25 točk]

Dana sta razreda `Datoteka` in `Mapa`, s katerima predstavimo datoteke in mape v datotečnem sistemu:

```
1 class Datoteka():
2     def __init__(self, ime):
3         self.ime = ime          # ime datoteke
4
5 class Mapa():
6     def __init__(self, ime, vsebina):
7         self.ime = ime          # ime mape
8         self.vsebina = vsebina # seznam datotek in map v tej mapi
```

Na primer, če imamo mapo `mitja`, ki vsebuje podmapo `igrice` in datoteko `izpit.pdf`, podmapa `igrice` pa vsebuje datoteki `poker.exe` in `tetris.exe`, to predstavimo z objektom `m` takole:

```
>>> igrice = Mapa('igrice', [Datoteka('poker.exe'), Datoteka('tetris.exe')])
>>> m = Mapa('mitja', [igrice, Datoteka('izpit.pdf')])
```

Razredu `Mapa` dodaj metodo `datoteke(self)`, ki vrne seznam imen vseh datotek, ki so vsebovane v mapi `self` in njenih podmapah, podpodmapah itn. Za zgornjo mapo `m` dobimo

```
>>> m.datoteke()
['poker.exe', 'tetris.exe', 'izpit.pdf']
```

Namig: ustrezno metodo `datoteke(self)` dodaj tudi razredu `Datoteka`.

(Obrni stran!)

Naloga 3 [35 točk]

Dan je graf $G = (V, E)$ z vozlišči $V = \{v_1, \dots, v_n\}$ in povezavami $E \subseteq V \times V$. Barvanje grafa G z barvami $1, 2, \dots, k$ je taka prireditev $c : V \rightarrow \{1, \dots, k\}$ barv vozliščem, za katero sta vsaki dve sosednji vozlišči različnih barv: če je $(v_i, v_j) \in E$, potem je $c(v_i) \neq c(v_j)$.

Sestavi funkcijo `barvljiv(a, k)`, ki sprejme matriko sosednosti a grafa G in pozitivno celo število k ter vrne `True`, če je vozlišča grafa možno pobarvati s k barvami, sicer vrne `False`.

Nauk: matrika sosednosti $(a_{i,j})$ je $n \times n$ matrika, ki pove, ali sta v_i in v_j sosednji vozlišči:

$$a_{i,j} = \begin{cases} 1, & (v_i, v_j) \in E, \\ 0, & (v_i, v_j) \notin E. \end{cases}$$

Predpostaviti smeš, da je matrika je simetrična (graf ni usmerjen) in ima na diagonali ničle (graf nima zank).

Navodila, ki jih lahko upoštevaš, ali pa tudi ne:

1. Barvanje grafa predstavimo s tabelo $[c_1, \dots, c_n]$, kjer je c_i barva vozlišča v_i . Če je $c_i = \text{None}$, to pomeni, da vozlišče v_i še ni pobarvano (v tem primeru je barvanje *delno*).
2. Najprej sestavi funkcijo `mozne_barve(a, k, c, i)`, ki za dano delno barvanje c in še nepobarvano vozlišče v_i vrne seznam barv, s katerimi smemo pobarvati v_i . Pri tem je a matrika sosednosti in k število barv.
3. Nalogo reši s sestopanjem.

Naloga 4 [25 točk]

Sestavi funkcijo `lepileksponenti`, ki sprejme niz znakov in v njem zamenja podnize oblike a^b s podnizi $a^{sup}b^{<sup>}$, pri čemer tem sta a in b strnjena niza črk in števk. Na primer, če je vhodni niz

$$\text{Reši enačbo } a^2 x + b^{3x+2} = c^{4x}!$$

funkcija vrne

$$\text{Reši enačbo } a^{sup}2^{<sup>} x + b^{sup}3x^{<sup>}+2 = c^{sup}4x^{<sup>}!$$

Dodatna naloga [+10 točk]: Funkcija naj pravilno obravnava eksponente z oklepaji. Na primer, vhodni niz

$$\text{Reši enačbo } a^2 x + b^{(3x+2)} = c^{4x}!$$

predela v

$$\text{Reši enačbo } a^{sup}2^{<sup>} x + b^{sup}3x+2^{<sup>} = c^{sup}4x^{<sup>}!$$

Predpostaviti smeš, da ni vgnezednih oklepajev.