

Računalništvo (Fizika): 1. izpit

5. marec 2014

Čas reševanja: 120 minut. Doseženih 100 točk šteje za maksimalno oceno.

Navodila: Rešitev je potrebno oddati na spletni učilnici kot eno ZIP ali 7z datoteko, ki vsebuje rešitve posameznih nalog v ločenih datotekah. Posamezne datoteke poimenuj `Pr imek Ime_Nx`, kjer je x zaporedna številka naloge. Pri reševanju nalog je dovoljena uporaba interneta (brskanje po referencah). Uporaba komunikacijskih orodij (email, facebook, ipd.) je prepovedana. Strogo prepovedana je kakršna koli medsebojna komunikacija in komunikacija s tretjimi osebami na kakršen koli način (tudi preko interneta).

Naloga 1 [25+5 točk]

Pripravi delovni zvezek v *Mathematici*, v katerem rešiš naslednjo nalogo:

Naj bo $f(x) = \frac{x^3 - 8x + 8}{\sqrt{4 + 2x^2}}$.

- (a) Nariši graf funkcije f na tistem delu definicijskega območja, ki je znotraj intervala $[-5, 5]$.
- (b) Izračunaj ploščino omejenega lika, ki ga oklepata graf funkcije in os x na pozitivnem delu osi x (simbolično in numerično).
- (c) **Dodatna naloga [+5 točk]:** Poišči točko na grafu, kjer je tangenta najbolj padajoča. Nariši sliko, na kateri sta vidna tako graf kot ta tangenta.

Naloga 2 [25 + 5 točk]

Sestavi razred `Interval`, ki predstavlja zaprti interval na realni osi ali prazno množico (prazen interval). Pozor $[1, 1]$ ni prazen interval!

- (a) Napiši konstruktor `--init--(self, a, b)`. Če je $a \leq b$, konstruktor ustvari interval $[a, b]$, sicer pa če je $b < a$, ustvari prazen interval. Privzeti vrednosti za a in b naj bosta 0 in 1.
- (b) Dodaj metodo `dolzina(self)`, ki vrne dolžino intervala. Dolžina praznega intervala kot tudi intervala z eno točko je 0.
- (c) Predefiniraj operatorja za množenje (t.j. `*`) in seštevanje (t.j. `+`), tako da bo produkt intervalov vrnil presek dveh intervalov (ki je prazna množica ali spet zaprt interval), vsota dveh intervalov pa bo vrnila minimalni interval, ki še vsebuje oba intervala (oz. prazno množico, če sta oba intervala prazni množici).
- (d) **Dodatna naloga [+5 točk]:** Sestavi generator `celaStevila(interval)`, ki dani interval razbije na zaporedne podintervale po celih številih in jih vrača po vrsti. Če je dan interval prazna množica, generator le enkrat vrne prazno množico in se nato zaključi. Primer: za interval $[2.5, 5]$ vrne intervale: $[2.5, 3]$, $[3, 4]$, $[4, 5]$ v tem vrstnem redu.

(Obrni!)

Naloga 3 [25 + 5 točk]

Dan je seznam nenegativnih celih števil M in celo število S . Kot primer vzemimo $M = [8, 6, 7, 5, 3, 10, 9]$ in $S = 15$. Želimo najti podzaporedje elementov seznama M , katerega vsota je enaka S . Primer: $8 + 7 = 15$.

- (a) V Pythonu sestavi funkcijo `podzaporedje(M, S)`, ki ugotovi, ali obstaja podzaporedje seznama M , ki se sešteje v S . Če obstaja, naj ga vrne v obliki seznama, sicer pa naj funkcija vrne `None`. Uporabi strategijo sestopanja. *Namig: na vsakem koraku se odločaš, ali nek element seznama S vzameš v podzaporedje ali ne.*
- (b) **Dodatna naloga [+5 točk].** Za dan seznam M obstaja lahko več podzaporedij, ki se seštejejo v S . V zgornjem primeru imamo npr. $8 + 7 = 6 + 9 = 7 + 5 + 3 = 5 + 10 = 15$. Sestavi funkcijo `vsaPodzaporedja(M, S)`, ki izpiše vsa podzaporedja seznama M , ki se seštejejo v S .

Opomba: nalogo oddaj v eni datoteki v Pythonu. Kodo ustrezno komentiraj in v komentarju razloži osnovne ideje algoritmov.

Naloga 4 [25 točk]

Nova izdaja poštних znamk vsebuje znamke po 1, 7 in 10 centov. Uslužbenci na poštah so bili navajeni, da najprej zalepijo čimveč znamk z največjo vrednostjo, nato znamk z naslednjo manjšo, ..., na koncu pa ostane še nekaj znamk z vrednostjo 1 cent. Prepričani so bili, da ta način zahteva najmanj lepljenja.

- (a) Na primeru prikaži, da postopek, ki so ga bili do sedaj navajeni uslužbenci, ne da vedno najmanjšega števila znamk (oz. lepljenj).
- (b) S pomočjo strategije dinamičnega programiranja sestavi in utemelji rekurzivno enačbo, ki ti bo omogočila izračun minimalnega števila znamk za dano celo nenegativno število centov. (*Namig: kakšne so možnosti za zadnjo znamko?*).
- (c) V Pythonu napiši algoritem, ki na osnovi rekurzivne formule iz (b) izračuna število in tip znamk do vrednosti n centov. Kakšna je časovna zahtevnost v odvisnosti od n ?

Opomba: nalogo oddaj v eni datoteki v Pythonu. Rešitev nalog (a) in (b) opiši in utemelji kar v komentarju. Kodo za nalogo (c) napiši v isti datoteki in jo testiraj na primeru iz naloge. Prav tako v komentarju utemelji časovno zahtevnost implementacije - neučinkovite rešitve bodo prejele malo točk.