

Algoritmi in podatkovne strukture – 2

Pisni izpit 9. kimovec 2013 (2012/13)

Pisni izpit morate pisati posamič. Pri reševanju je literatura dovoljena. Pri odgovarjanju bodi natančni in: (i) odgovarjajte *na zastavljena* vprašanja; in (ii) odgovorite na *vsa* zastavljena vprašanja.

Čas pisanja izpita je 90 minut.

Veliko uspeha!

NALOGA	TOČK	OD TOČK	NALOGA	TOČK	OD TOČK
1			3		
2			4		

IME IN PRIIMEK: _____

ŠTUDENTSKA ŠTEVILKA: _____

DATUM: _____

PODPIS: _____

1. naloga: Recimo, da imamo n elementov shranjenih v naslednjih podatkovnih strukturah: i.) dvojiška (binarna) kopica, ii.) razpršena tabela, iii.) rdeče-črno drevo. Peter se je odločil, da bo omenjene strukture uporabil za reševanje problema z naslednjimi operacijami: i.) $S.Insert(x)$, ki v strukturo vstavi nov element x ; in ii.) $S.Find()$, ki vrne tri trenutno najmanjše elemente v strukturi.

1. Za vsako od naštetih podatkovnih struktur zapišite primer, kjer prekaša drugi implementaciji.
2. Začnite s prazno dvojiško kopico in vanjo po vrsti vstavite naslednje elemente:

$$12, 19, 3, 6, -1, 2, 20, 11 \quad . \quad (1)$$

Narišite kopico po vsakem vstavljanju.

3. Imate predlog za kakšno še učinkovitejšo rešitev? Utemeljite odgovor.

2. naloga: Dandanes lahko dokaj poceni kupujemo rabljene a še delujoče računalnike. Peter je kupil 10 takšnih računalnikov in sicer po tri s takti 700MHz, 500MHz in 300MHz ter še enega malce sodobnejšega s taktom 1GHz. Problem, ki ga mora Peter rešiti je obdelava velikega družabnega omrežja (*social network*), v katerem je $n > 10^9$ vozlišč.

VPRAŠANJA:

1. V družabnih omrežjih lahko vozlišče u spozna vozlišče v (vozlišči se povežeta), če obstaja vozlišče w , ki pozna tako u kot v . Prvi program, ki ga mora Peter napisati, je program, ki odgovori na vprašanje ali lahko vozlišče v_1 spozna vozlišče v_2 . i.) Zapišite algoritem, ki bo odgovoril na to vprašanje in ii.) utemeljite njegovo pravilnost. iii.) Ocenite njegovo časovno zahtevnost.
2. Kako bi lahko Peter pospešil delovanje svojega algoritma, če bi uporabil vse računalnike, ki jih je kupil.

NAMIG: Opišite kako bi razporedili podatke med računalniki; za več točk pri razporejanju dela med računalniki upoštevajte različne sposobnosti računalnikov; več točk boste dobili, če boste natančneje opisali povzporejanje.

3. Kot valenco vozlišča v definiriamo število vozlišč u , ki jih vozlišče v pozna. Zapišite algoritem, ki izračuna povprečno valenco vozlišča v omrežju. Vaš algoritem naj predpostavi, da je omrežje podano z matriko sosednosti.

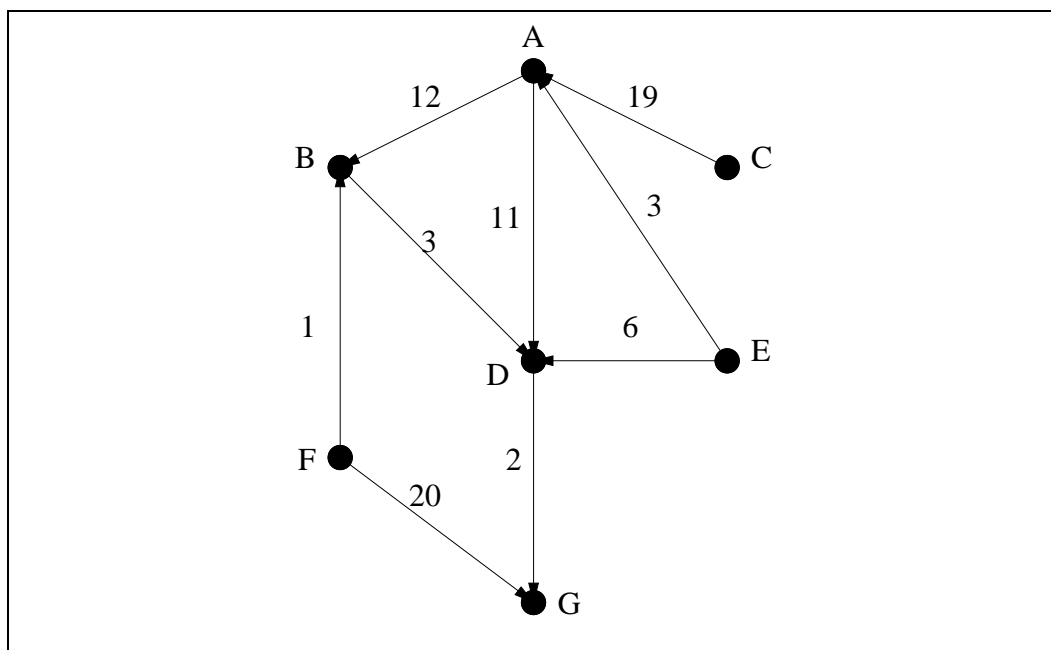
3. naloga: 2-3-4 drevesa in razpršilne tabele. Recimo, da imamo naslednje ključe: J E S E N S K I R O K.

VPRAŠANJA:

1. Pokažite kako se vstavijo v na začetku prazno 2-3-4 drevo Po vsakem koraku izrišite sliko strukture – na koncu boste imeli v strukturi po dva E, S in K.
2. Isto zaporedje ključev vstavite v razpršilno tabelo, pri čemer je tabela na začetku prazna in velika 9 elementov. Na začetku uporabite kot razpršilno funkcijo $h(k) = (k * p) \bmod m$, kjer je $p = 11$ in m velikost tabele. V primeru sovpadanja uporabite veriženje. Kot vrednosti ključev k , vzemite ASCII vrednosti zgornjih črk – A = 65, B = 66, Ponovno, na koncu boste imeli v strukturi po dva E, S in K.
3. Ali lahko katero od uporabljenih struktur uporabimo tudi za stabilno (!!)

urejanje (sortiranje)? Utemeljite odgovor.

4. naloga: V zadnji nalogi bomo uporabili graf na sl. 1.



Slika 1: Primer grafa.

VPRAŠANJA:

1. Topološko uredite točke iz grafa s sl. 1, pri čemer prikažite pozamezne korake.
2. Kolikšen je največji pretok iz vozlišča C v vozlišče G na grafu s slike sl. 1. Prikažite posamezne korake izračuna pretoka.

3. Ali bi se dalo pospešiti iskanje največjega pretoka v grafu s povzporejanjem? Utemeljite odgovor.

NAMIG: Več točk dobite, če boste podali natančnejši odgovor – način povzporejanja z oceno pospeška ali utemeljitev, da se ne da.