

Strukture podataka

April 2018

1. (25 poena) Magacin, Red, Lančane liste
 - a. (12 poena) Zadat je niz A od N elemenata i magacin Q kapaciteta M elemenata ($M > N$). Napisati pseudokod operacije kojom se vrši upis elemenata niza A u magacin Q. Element niza A se upisuje u magacin ako je manji od vršnog elementa magacina ili je magacin prazan. Ako nije manji, najpre se vršni element briše (ako postoji), upisuje element niza A, a nakon toga ponovo upisuje prethodno obrisani element magacina. Magacin Q je inicijalno prazan. Podrazumevati da su osnovne operacije za rad sa magacinom implementirane (obavezno navesti njihov naziv, parametre i opis šta rade). Na primeru niza $A=(2,5,3,1,7)$ prikazati, korak po korak, izgled magacina i vrednost ukazatelja na vrh magacina.
 - b. (13 poena) Projektovati strukturu koja implementira red sa prioritetom. Red treba da omogući postojanje n različitih prioriteta, od 0 do $n-1$, pri čemu manja vrednost predstavlja viši prioritet. Ova struktura treba da omogući dodavanje novog elementa i čitanje sa složnošću $O(1)$. Implementirati:
 - konstruktor – `PriorityQueue(int n)`,
 - metod za dodavanje elementa val sa prioritetom priority – `void PriorityQueue::enqueue(int val, int priority)` i
 - metod za čitanje elementa – `int PriorityQueue::dequeue()`.
2. (25 poena) Heš tablice
 - a. (12 poena) Zadata je Hash tablica čija je veličina $N=13$, za pristup podacima se koristi Heš funkcija $h(k) = k \bmod 13$, dok se za rešavanje kolizije koristi linearno traženje mesta za sinonime. Prikazati postupak rada, korak po korak, sa Heš tablicom, ako je tablica inicijalno prazna i najpre treba dodati 13, 18, 41, 19, 31, 44, u navedenom redosledu, a nakon toga prikazati postupak traženja elementa 44 i brisanje elementa 41.
 - b. (13 poena) Uprava za privredu jedne opštine vodi evidenciju o oko 8000 preduzeća. Za svako preduzeće se pamti naziv, PIB (osmocifreni ceo broj), broj radnika i godišnji prihod. Da bi se obezbedilo brzo pretraživanje preduzeća po PIB-u koristi se rasuta tablica sa unutrašnjim ulančavanjem, bez posebnog prostora za sinonime. Napisati heš funkciju i funkciju za dodavanje novog preduzeća u rasutu tablicu koja koristi kvadratno traženje za određivanje mesta za sinonim.
3. (25 poena) Stabla
 - a. (12 poena) Zadat je niz elemenata $A=(1,5,16,12,7,15)$. Formirati MaxHeap H od zadatog niza A. Prikazati grafički izgled stabla H nakon svakog koraka. Prikazati statičku i dinamičku memorijsku reprezentaciju stabla H. Koja od ove dve reprezentacije je pogodnija za ovakvu vrstu stabla? Objasniti.
 - b. (13 poena) Napisati funkciju `int LevelDiff(int v1, int v2)`, koja vraća razliku nivoa u kojima se nalaze čvorovi v1 i v2. Pretpostavka je da se radi o neuređenom binarnom stablu i da dati elementi postoje i da se javljaju samo jednom u stablu.
4. (25 poena) Grafovi
 - a. (12 poena) Zadat je graf G na slici. Prikazati lančanu i sekvencijalnu reprezentaciju zadatog grafa G. Napisati pseudokod operacije koja na osnovu date lančane reprezentacije određuje stepen zadatog čvora. Čvor je zadat svojim info delom.
 - b. (13 poena) Relacija prijateljstva korisnika socijalne mreže je predstavljena dinamičkim usmerenim grafom. Ukoliko postoji direktna grana između dva čvora grafa, to znači da su a korisnici, predstavljeni tim čvorovima, prijatelji a smer označava smer prijateljstva. Prijateljstvo je moguće zatražiti samo za one čvorove koji predstavljaju prijatelje prijatelja čvora koji zahteva prijateljstvo. Na programskom jeziku C++ napisati funkciju `bool makeFriendship(int a, int b)` koja uspostavlja prijateljstvo između čvora a i čvora b dodajući direktan poteg između čvorova ukoliko su preduslovi za prijateljstvo ispunjeni.

