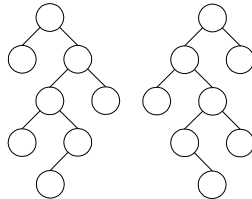


## Stabla

### Binarno stablo

(17.05.2007. I grupa) Napisati funkciju koja prihvata pokazivač na binarno stablo koje predstavlja neki izraz (listovi su operandi, a unutrašnji čvorovi su binarni operatori) i štampa infiks predstavu izraza (20 poena).

(17.05.2007. I grupa) Dva stabla su «slična kao u ogledalu» ako su oba prazna ili ako nisu prazna, ako je levo stablo svakog stabla «slično kao u ogledalu» desnom stablu onog drugog. Na sledećoj slici su prikazana dva «slična kao u ogledalu» stabla:



Napišite funkciju koja će proveriti da li su dva binarna stabla «slična kao u ogledalu». (20 poena)

(20.06.2007. I grupa) Dato je binarno stablo celih brojeva. Napisati funkciju koja će prebrojati koliko elemenata ima vrednost manju od proseka elemenata svog desnog podstabla. (13 poena)

(20.06.2007. II grupa) Dato je binarno stablo celih brojeva. Napisati funkciju koja će prebrojati koliko elemenata ima vrednost veću od proseka elemenata svog levog podstabla. (13 poena)

(20.06.2007. I grupa) Objasniti postupak pretvaranja šume višegranskih stabala u jedno binarno stablo i dati primer. (10 poena)

(29.08.2007. I grupa) Dato je binarno stablo celih brojeva. Napisati funkciju koja će izračunati zbir sadržaja listova stabla. (12 poena)

(29.08.2007. II grupa) Dato je binarno stablo celih brojeva. Napisati funkciju koja će izračunati zbir sadržaja unutrašnjih čvorova stabla (čvorova koji nisu listovi). (12 poena)

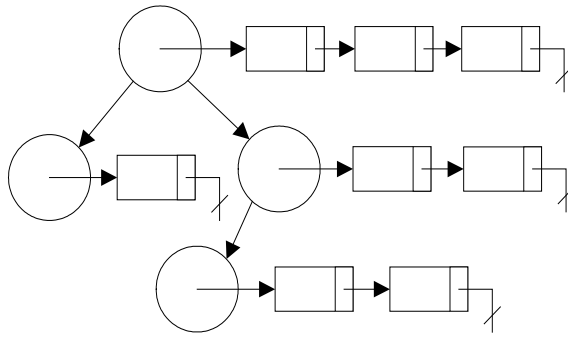
(29.08.2007. I grupa) Dat je pokazivač na koren binarnog stabla celih brojeva. Napišite funkciju koja će vratiti broj čvorova koji su po sadržaju veći od sadržaja svih svojih potomaka. (15 poena)

(29.08.2007. II grupa) Dat je pokazivač na koren binarnog stabla celih brojeva. Napišite funkciju koja će vratiti broj čvorova koji su po sadržaju manji od sadržaja svih svojih potomaka. (15 poena)

(25.09.2007. i 20.10.2007. I grupa) Dat je pokazivač na koren binarnog stabla celih brojeva. Napišite algoritam koji će dato stablo urediti tako da za svaki čvor važi da je element u njemu veći od elemenata njegove dece. (15 poena)

(25.09.2007. i 20.10.2007. II grupa) Dat je pokazivač na koren binarnog stabla celih brojeva. Napišite algoritam koji će dato stablo urediti tako da za svaki čvor važi da je element u njemu manji od elemenata njegove dece. (15 poena)

(17.01.2007. I grupa) Dato je binarno stablo čiji čvor sadrži početak jednostruko spregnute liste:



a) Napisati formalnu definiciju ovakve strukture (5 poena)

b) Napisati metodu koja će vratiti ukupan broj elemenata ovakve strukture (broj čvorova stabla i broj elemenata svih lista) (20 poena)

(17.01.2007. I grupa) Napisati funkciju za INFIXS prolaz kroz binarno stablo. (10 poena)

(17.01.2007. II grupa) Napisati funkciju za POSTFIX prolaz kroz binarno stablo. (10 poena)

(14.03.2007. I grupa) Dat je pokazivač na koren binarnog stabla čiji čvorovi sadrže cele brojeve. Napisati metodu koja će vratiti broj čvorova kod kojih je suma sadržaja levog podstabla veća od sume sadržaja desnog podstabla. (20 poena)

(14.03.2007. II grupa) Dat je pokazivač na koren binarnog stabla čiji čvorovi sadrže cele brojeve. Napisati metodu koja će vratiti broj čvorova kod kojih je suma sadržaja levog podstabla manja od sume sadržaja desnog podstabla. (20 poena)

(Predrok 2006. I grupa) Napisati proceduru koja štampa sadržaj svih čvorova binarnog stabla (nije BST) na putanji od korena do najdubljeg čvora. (25 poena)

(Predrok 2006. I grupa) Binarno stablo se naziva HEAP ako za svaki čvor u stablu važi da je njegov sadržaj veći od sadržaja svih ostalih čvorova u njegovim podstablama. Napisati funkciju koja će proveriti da li je dato binarno stablo celih brojeva HEAP. (20 poena)

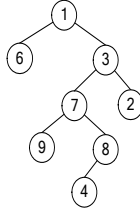
(Jun 2006. I grupa) Dva binarna stabla su identična ako su ista po strukturi i sadržaju, tj. oba korena imaju isti sadržaj i njihova odgovarajuća podstabla su identična. Napisati funkciju koja će proveriti da li su dva binarna stabla identična. (15 poena)

(Jun 2006. I grupa) Napisati proceduru koja štampa sadržaj svih čvorova binarnog stabla (nije BST) na putanji od korena do čvora koji ima najveću vrednost u stablu. (20 poena)

(Septembar 2006. I grupa) Napisati funkciju koja prebrojava koliko elemenata binarnog stabla ima vrednost veću od zadate vrednosti. (15 poena)

(Septembar 2006. II grupa) Napisati funkciju koja prebrojava koliko elemenata binarnog stabla ima vrednost manju od zadate vrednosti.

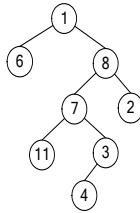
**(Oktobar 2006. I grupa)** Napisati funkciju koja prihvata pokazivač  $k$  na koren i vrednosti  $p$  i  $q$  nekih čvorova u binarnom stablu i vraća pokazivač na zajedničkog pretka čvorova  $p$  i  $q$  koji se nalazi najdublje u stablu. Na primer: za čvorove 9 i 4 na slici prvi „najdublji“ je čvor 7, a za čvorove 8 i 6 čvor 1.



(20 poena)

**(Oktobar 2006. II grupa)** Napisati funkciju koja proverava koliko se puta dati element javlja u binarnom stablu celih brojeva. (15 poena)

**(Oktobar2 2006. I grupa)** Napisati funkciju koja prihvata pokazivač  $k$  na koren binarnog stabla i štampa putanju od korena do lista koja ima najveći zbir elemenata. Na primer, za sledeće stablo putanja sa najvećim zbirom je 1-8-7-11.



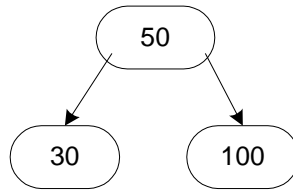
(20 poena)

**(Oktobar2 2006. I grupa)** Dat je pokazivač na koren binarnog stabla čiji čvorovi sadrže cele brojeve. Napisati funkciju koja će vratiti pokazivač na najmanji broj sadržan u stablu. (15 poena)

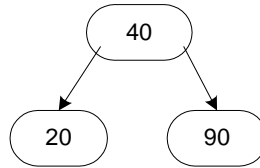
**(Oktobar 2004. II grupa)** Napišite funkciju `int roditelj(cvor *k, cvor * p)` koja prihvata pokazivač na koren binarnog stabla i pokazivač na neki čvor u stablu, a vraća pokazivač na roditelja čvora  $p$  (vraća NULL ako roditelj ne postoji). Pri tome čvor stabla ima samo pokazivače na svoju decu (25 poena)

## AVL stablo

(17.05.2007. I grupa) Pokazati postupak formiranja AVL stabla kada se u stablo prikazano na slici ubacuje sledeći niz ključeva: 80, 60, 200, 150. (15 poena)



(17.05.2007. II grupa) Pokazati postupak formiranja AVL stabla kada se u stablo prikazano na slici ubacuje sledeći niz ključeva: 70, 55, 150, 200. (15 poena)



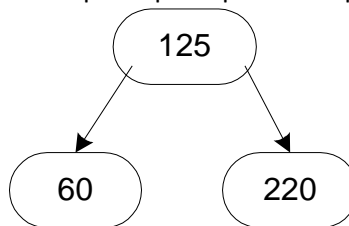
(20.06.2007. I grupa) Pokazati postupak formiranja AVL stabla celih brojeva kada se u prazno stablo ubacuju elementi 119, 86, 32, 47, 39, 66, 12, a zatim izbace elementi 32, 39 i 12. **Svaki korak svake operacije posebno nacrtati!** (13 poena)

(20.06.2007. II grupa) Pokazati postupak formiranja AVL stabla celih brojeva kada se u prazno stablo ubacuju elementi 119, 186, 232, 211, 229, 195, 312, a zatim izbace elementi 232, 229 i 312. **Svaki korak svake operacije posebno nacrtati!** (13 poena)

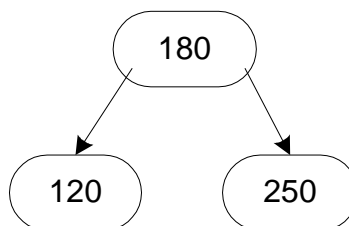
(25.09.2007. i 20.10.2007. I grupa) Pokazati postupak formiranja AVL stabla celih brojeva, kada se u prazno stablo ubacuju elementi 3, 14, 47, 81, 64, 25, 43 i 50. **Svaki korak svake operacije posebno nacrtati!** (12 poena)

(25.09.2007. i 20.10.2007. II grupa) Pokazati postupak formiranja AVL stabla celih brojeva, kada se u prazno stablo ubacuju elementi 103, 114, 147, 181, 164, 125, 143 i 150. **Svaki korak svake operacije posebno nacrtati!** (12 poena)

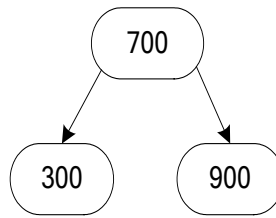
(17.01.2007. i 14.03.2007. I grupa) Pokazati postupak formiranja AVL stabla kada se u stablo prikazano na slici ubacuje sledeći niz ključeva: 140, 200, 250, 230. Napomena: pišite postupak korak po korak sa označavanjem rotacija! (15 poena)



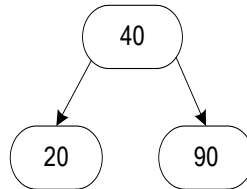
(14.03.2007. II grupa) Pokazati postupak formiranja AVL stabla kada se u stablo prikazano na slici ubacuje sledeći niz ključeva: 40, 80, 30, 35. (15 poena)



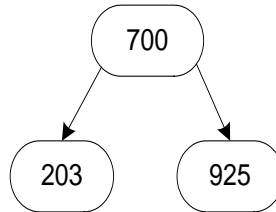
**(Predrok 2006. I grupa)** Pokazati postupak formiranja AVL stabla kada se u stablo prikazano na slici ubacuje sledeći niz ključeva: 470, 530, 350, 330. (15 poena)



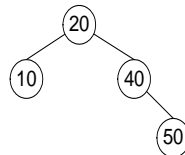
**(Predrok 2006. II grupa)** Pokazati postupak formiranja AVL stabla kada se u stablo prikazano na slici ubacuje sledeći niz ključeva: 80, 65, 173, 121. (15 poena)



**(Predrok 2006. III grupa)** Pokazati postupak formiranja AVL stabla kada se u stablo prikazano na slici ubacuje sledeći niz ključeva: 372, 429, 143, 330. (15 poena)

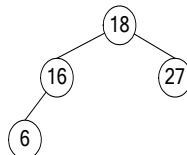


**(Oktobar 2006. I grupa)** Kako izgleda prefiksni prolaz kroz AVL stablo koje se dobije kada se u stablo dato na slici ubaci element 45?



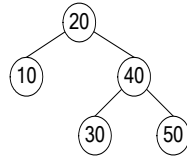
- a) 40 20 10 50 45
- b) 20 10 45 40 50
- c) 40 20 10 45 50
- d) \_\_\_\_\_ (popuniti ako nije ni jedno od ponuđenog) (15 poena)

**(Oktobar 2006. II grupa)** Kako izgleda infiksni prolaz kroz AVL stablo koje se dobije kada se u stablo dato na slici ubaci element 15?



- a) 6 15 16 18 27
- b) 18 15 6 16 27
- c) 6 16 15 18 27
- d) \_\_\_\_\_ (popuniti ako nije ni jedno od ponuđenog) (15 poena)

**(Oktobar 2006. III grupa)** Kako izgleda postfiksni prolaz kroz AVL stablo koje se dobije kada se u stablo dato na slici ubaci element 45?

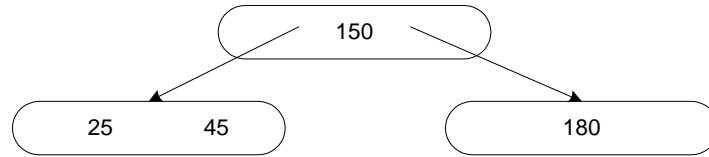


- a) 10 40 50 45 20
- b) 20 10 45 40 50
- c) 40 20 10 45 50
- d) \_\_\_\_\_ (popuniti ako nije ni jedno od ponuđenog) (15 poena)

**(Septembar 2004. I grupa)** Napisati funkciju koja prihvata pokazivač na koren AVL binarnog stabla i štampa sadržaj čvorova stabla u rastućem redosledu. (15 poena)

## B stablo

(17.05.2007. I grupa) Dato je B stablo kod koga je maksimalni broj ključeva u stablu dva:



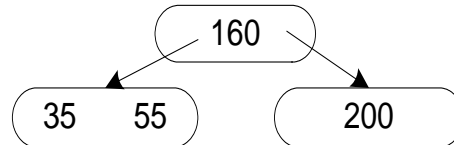
- Ubaciti u dato stablo ključeve 15, 50, 250.
- Izbaciti iz datog stabla ključeve 180, 150, 25.

(15 poena)

(29.08.2007. I grupa) Pokazati postupak formiranja B stabla celih brojeva reda 2, kada se u prazno stablo ubacuju elementi 119, 186, 32, 47, 39, 66, 12, 30, 100, a zatim iz dobijenog stabla izbace elementi 30, 66 i 47. **Svaki korak svake operacije posebno nacrtati!** (13 poena)

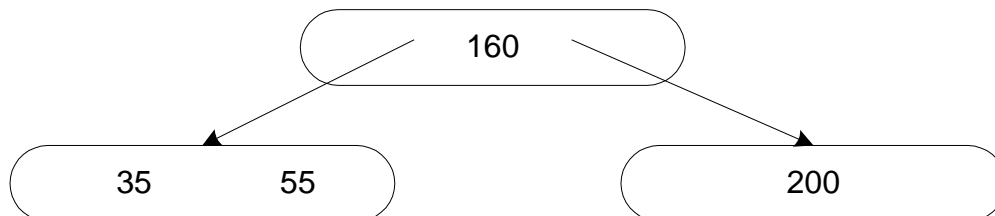
(29.08.2007. II grupa) Pokazati postupak formiranja B stabla celih brojeva reda 2, kada se u prazno stablo ubacuju elementi 107, 174, 20, 35, 27, 55, 1, 18, 89, a zatim iz dobijenog stabla izbace elementi 18, 55 i 35. **Svaki korak svake operacije posebno nacrtati!** (13 poena)

(17.01.2007. I grupa) Dato je B stablo kod koga je maksimalni broj ključeva u stablu dva:



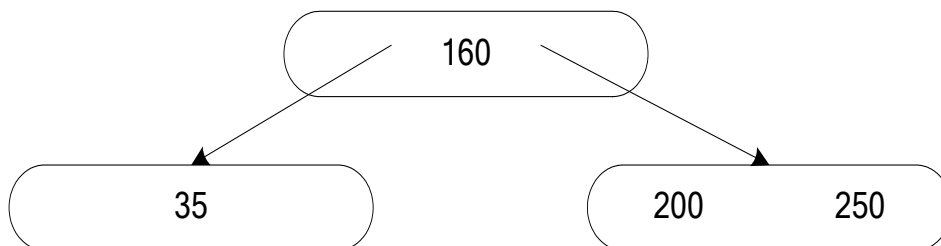
- Ubaciti u dato stablo ključeve 25, 60, 250. (10 poena)
- Izbaciti iz datog stabla ključeve 200, 160, 55. (5 poena)

(14.03.2007. I grupa) Dato je B stablo kod koga je maksimalni broj ključeva u stablu dva:



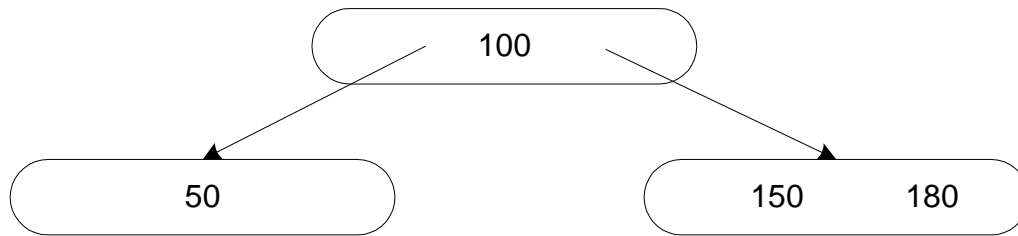
U dato stablo ubaciti ključeve 25, 60, 70 i 90, a zatim iz dobijenog stabla izbaciti ključeve 60, 160 i 55. (15 poena)

(14.03.2007. II grupa) Dato je B stablo kod koga je maksimalni broj ključeva u stablu dva:



U dato stablo ubaciti ključeve 220, 60, 100 i 90, a zatim iz dobijenog stabla izbaciti ključeve 160, 60 i 100. (15 poena)

(Septembar 2006. I grupa) Dato je B stablo kod koga je maksimalni broj ključeva u stablu dva:



a) Ubaciti u dato stablo ključeve 15, 90, 200.

b) Izbaciti iz datog stabla ključeve 100, 180.

(15 poena)

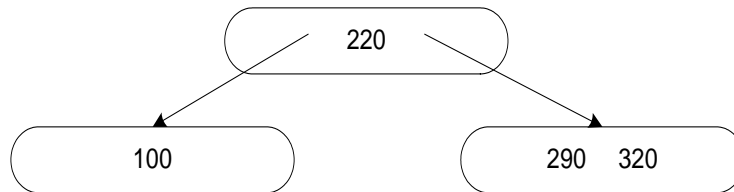


## B\* stablo

(25.09.2007. i 20.10.2007. I grupa) Pokazati postupak formiranja B\* stabla celih brojeva koje ima maksimalno 2 ključa u čvoru, kada se u prazno stablo ubacuju elementi 3, 14, 47, 81, 64, 25, 43 i 50, a zatim iz dobijenog stabla izbacite elementi 3, 25 i 64. **Svaki korak svake operacije posebno nacrtati!** (13 poena)

(25.09.2007. i 20.10.2007. II grupa) Pokazati postupak formiranja B\* stabla celih brojeva koje ima maksimalno 2 ključa u čvoru, kada se u prazno stablo ubacuju elementi 103, 114, 147, 181, 164, 125, 143 i 150, a zatim iz dobijenog stabla izbacite elementi 103, 125 i 164. **Svaki korak svake operacije posebno nacrtati!** (13 poena)

(Predrok 2006. I grupa) Dato je B\* stablo kod koga je maksimalni broj ključeva u stablu dva:

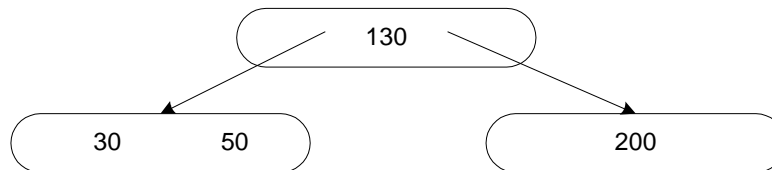


a) Ubaciti u dato stablo ključeve 253, 192, 271, 124, 153.

b) Izbaciti iz početnog stabla ključeve 100, 290, 320.

(15 poena)

(Predrok 2006. II grupa) Dato je B\* stablo kod koga je maksimalni broj ključeva u stablu dva:

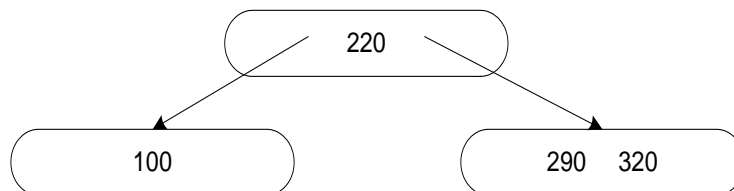


a) Ubaciti u dato stablo ključeve 15, 111, 183, 121, 154.

b) Izbaciti iz početnog stabla ključeve 200, 50, 30.

(15 poena)

(Predrok 2006. III grupa) Dato je B\* stablo kod koga je maksimalni broj ključeva u stablu dva:



a) Ubaciti u dato stablo ključeve 262, 183, 283, 120, 144.

b) Izbaciti iz početnog stabla ključeve 100, 290, 320.

(15 poena)

## Hashing

(20.06.2007. I grupa) Napisati algoritam za ubacivanje elementa u niz celih brojeva ako se adresa ubacivanja određuje HASH funkcijom  $h(k) = k \bmod \text{DuzinaNiza}$ , a problem kolizije se rešava otvorenim adresiranjem. (14 poena)

(29.08.2007. I grupa) Šta je *hashing* i kako se rešava problem kolizije ključeva olančavanjem. (10 poena)

(29.08.2007. II grupa) Šta je *hashing* i kako se rešava problem kolizije ključeva otvorenim adresiranjem. (10 poena)

## Grafovi

(25.09.2007. i 20.10.2007. I grupa) Šta je graf (mreža) i koji su njegovi elementi (opišite ih). (10 poena)