

Strukture podataka i algoritmi 2 – I kolokvijum

Institut za matematiku i informatiku, PMF Kragujevac

23. novembar 2024

Vreme izrade : 2h.

U direktorijumu Rad koji se nalazi na Desktop-u kreirati direktorijum **Ime_Prezime_Broj_Godina**. Prvi zadatak sačuvati pod nazivom **prune_tree.c**, a drugi pod nazivom **korisnici.c**.

1. Tree Pruning (16 poena):

U komunikacionim mrežama, svaki čvor u binarnom stablu predstavlja server. Vrednost svakog čvora je 0 (što označava da je server ugašen) ili 1 (što označava status aktivnog servera). Napisati funkciju *pruneInactiveServers(root)* koja **rekurzivno** i **optimalno** uklanja svako podstablo koje nema nijedan aktivan server u sebi.

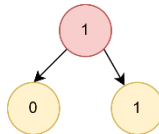
Ulaz:

U prvom redu se nalazi broj n . U sledećih n redova nalaze se celi brojevi koji predstavljaju status servera (0,1) ili -1 (nema servera) koje je potrebno učitati u niz. Potrebno je kreirati rekurzivnu funkciju *formTree(array, n, index)* koja formira binarno stablo na osnovu prosleđenog niza tako što kreira čvor stabla sa elementom koji se nalazi na poziciji $index$ u nizu i deom na pozicijama $2*index+1$ i $2*index+2$.

Primer kreiranja stabla:

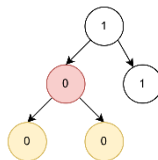
1	0	1	0	0	-1	0
---	---	---	---	---	----	---

Deca čvora na indeksu 0 su na indeksima 1 i 2.



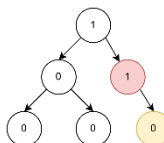
1	0	1	0	0	-1	0
---	---	---	---	---	----	---

Deca čvora na indeksu 1 su na indeksima 3 i 4.



1	0	1	0	0	-1	0
---	---	---	---	---	----	---

Deca čvora na indeksu 2 su na indeksima 5 i 6.

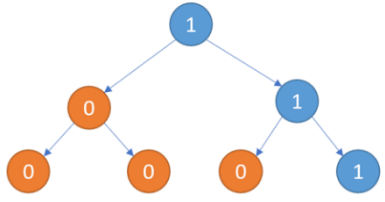
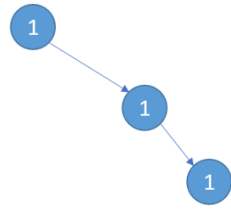


Deca čvora na indeksu 3 su na indeksima 7 i 8 (NULL)

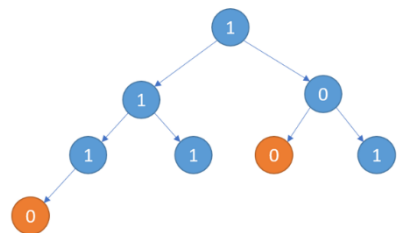
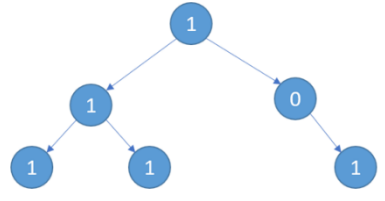
Deca čvora na indeksu 4 su na indeksima 9 i 10 (NULL), itd. do kraja niza.

Nakon kreiranja stabla, isto odštampati korišćenjem date funkcije *structure* a zatim pozvati funkciju za odsecanje podstabala bez aktivnih servera. Nakon obavljenog odsecanja odštampati stablo još jednom.

Test primer 1:

Ulaz	Izlaz
7 1 0 1 0 0 0 1	 Izgled stabla nakon učitavanja  Izgled stabla nakon odsecanja

Test primer 2:

Ulaz	Izlaz
9 1 1 0 1 1 0 1 0 -1	 Izgled stabla nakon učitavanja  Izgled stabla nakon odsecanja

2. Zadatak (14/17 poena) : **Upravljanje korisnicima u online prodavnici**

Potrebno je implementirati program koji će čuvati podatke o korisnicima online prodavnice koristeći dinamičke strukture podataka stabala (maksimalan broj poena za Crvena crna stabla je 17, ukoliko se zadatak reši korišćenjem AVL stabala maksimum je 14 poena).

Za svakog korisnika se čuvaju sledeći podaci:

- ID korisnika (celobrojna vrednost veća od 0)
- Ime korisnika (string)
- Broj kupljenih proizvoda (celobrojna vrednost veća ili jednaka od nule)
- Ukupna potrošnja (decimalni broj, vrednost u valuti)

Podaci o korisnicima se čuvaju u binarnom stablu pretrage, gde će korisnici biti poređeni po imenu korisnika (korisnici koja su abecedno manje vrednosti idu levo, a veći desno), a ako se dva korisnika zovu isto, onda se porede po ID-u korisnika (manji ID levo, veći desno).

Ulaz:

- Na početku se unosi broj korisnika **N**, a zatim se unose **N** redova sa podacima o korisnicima u sledećem formatu:

ID Ime Broj_kupljenih_proizvoda Ukupna_potrosnja

- Nakon toga se unosi broj **K**, koji predstavlja minimum broja kupljenih proizvoda, i treba obrisati sve korisnike koji imaju broj kupljenih proizvoda manji od **K** (**brisanje bez kreiranja novog stabla donosi bonus od 3 poena**).

Izlaz:

1. Na početku štampati stablo korisnika u obliku stabla (koristeći *structure* funkciju) a zatim i u in-order formatu.
2. Nakon brisanja korisnika sa manjim brojem kupljenih proizvoda, ponovo štampati stablo (koristeći *structure* funkciju).
3. Napisati funkciju koja vraća korisnika sa najvećom ukupnom potrošnjom, a zatim u main-u ispisuje njihove podatke (ID, ime, ukupnu potrošnju, broj kupljenih proizvoda).
4. Izračunati prosečnu potrošnju svih korisnika (u izlazu formatirati na dve decimale).

Test primer 1 :

Ulaz	Izlaz
5 101 Marko 3 2500.50 105 Ana 1 1000.00 103 Jovan 5 5000.75 102 Ivana 2 1200.00 104 Ivana 0 500.00 2	Stablo: ~ Marko (101) - 3 2500.50 ~ Jovan (103) - 5 5000.75 ~ Ivana (104) - 0 500.00 ~ Ivana (102) - 2 1200.00 ~ Ana (105) - 1 1000.00 ~ In-order: Ana (105) - 1 1000.00 Ivana (102) - 2 1200.00 Ivana (104) - 0 500.00 Jovan (103) - 5 5000.75 Marko (101) - 3 2500.50 Stablo nakon brisanja: ~ Marko (101) - 3 2500.50 ~ Jovan (103) - 5 5000.75 ~ Ivana (102) - 2 1200.00 ~ Top korisnik: Jovan (103) - 5 5000.75 Prosečna potrošnja: 2900.42

Test primer 2 :

Ulaz	Izlaz
10	Stablo:
101 Marko 5 3500.00	~
102 Ana 3 1200.00	Stefan (108) - 7 4000.00
103 Ivana 4 2000.00	~
104 Jovan 6 5000.00	Petar (106) - 3 2000.00
105 Jelena 2 2000.00	~
106 Petar 3 2000.00	Milica (107) - 1 1200.00
107 Milica 1 1200.00	~
108 Stefan 7 4000.00	Marko (101) - 5 3500.00
109 Dragana 5 3500.00	~
110 Bojan 5 1500.00	Jovan (104) - 6 5000.00
5	~
	Jelena (105) - 2 2000.00
	~
	Ivana (103) - 4 2000.00
	~
	Dragana (109) - 5 3500.00
	~
	Bojan (110) - 5 1500.00
	~
	Ana (102) - 3 1200.00
	~
	In-order:
	Ana (102) - 3 1200.00
	Bojan (110) - 5 1500.00
	Dragana (109) - 5 3500.00
	Ivana (103) - 4 2000.00
	Jelena (105) - 2 2000.00
	Jovan (104) - 6 5000.00
	Marko (101) - 5 3500.00
	Milica (107) - 1 1200.00
	Petar (106) - 3 2000.00
	Stefan (108) - 7 4000.00
	Stablo nakon brisanja:
	~
	Stefan (108) - 7 4000.00
	~
	Marko (101) - 5 3500.00
	~

	Jovan (104) - 6 5000.00 ~ Dragana (109) - 5 3500.00 ~ Bojan (110) - 5 1500.00 ~ Top korisnik: Jovan (104) - 6 5000.00 Prosečna potrošnja: 3500.00
--	---