
Elektrotehnički fakultet u Beogradu
Katedra za računarsku tehniku i informatiku

Predmet: Algoritmi i strukture podataka 1 (13S111ASP1)
Nastavnici: dr Milo Tomašević, red. prof.; doc. dr Marko Mišić
Asistent: Sanja Delčev, dipl. ing.; Maja Vukasović, dipl. ing.;
Balša Knežević, dipl. ing.
Ispitni rok: Prvi kolokvijum (mart 2022.)
Datum: 28.03.2022.

Kandidat:* _____

Broj Indeksa:* _____

*Kolokvijum traje 120 minuta. Prvih 60 minuta od početka nije dozvoljeno napuštanje sale.
Upotreba literature nije dozvoljena.*

<i>Zadatak 1</i>	_____ /5	<i>Zadatak 5</i>	_____ /15
<i>Zadatak 2</i>	_____ /15	<i>Zadatak 6</i>	_____ /10
<i>Zadatak 3</i>	_____ /15	<i>Zadatak 7</i>	_____ /10
<i>Zadatak 4</i>	_____ /15	<i>Zadatak 8</i>	_____ /15

Ukupno na kolokvijumu: _____ /100

Napomena: Ukoliko u postavci nekog zadatka postoje nepreciznosti, student treba da uvede razumnu pretpostavku, da je uokviri (da bi se lakše prepoznala prilikom ocenjivanja) i da nastavi da izgrađuje preostali deo svog odgovora na temeljima uvedene pretpostavke. Kod pitanja koja imaju ponuđene odgovore treba **samo zaokružiti** jedan odgovor. Na ostala pitanja odgovarati **čitko, kratko i precizno**.

* popunjava student.

1. [5] Neka se u nekom programu za generisanje 4-bitnih pseudoslučajnih neoznačenih celih brojeva koristi BBS generator (*Blum, Blum, Shub*). Parametar generatora M ima vrednost $7*11 = 77$. Za klicu je uzeta vrednost $X_0 = 9$, a za formiranje sekvence brojeva uzima se bit parnosti (*parity bit*). Odrediti prvi pseudoslučajni broj koje će generator generisati i prikazati postupak.

2. [15] Na slici je data retko popunjena kvadratna matrica dimenzija $N \times N$. Nepodrazumevani elementi matrice smeštaju se u memoriji po kolonama. Indeksiranje kreće od jedan, a svaki element matrice zauzima jednu memorijsku reč.

			X	X	X
		X	X	X	
	X	X	X		
X	X	X			
X	X				
X					

a) [10] Izvesti adresnu funkciju za pristup proizvoljnom elementu matrice.

b) [5] Implementirati funkciju GET koja vraća vrednost traženog elementa sa indeksima i i j .

GET(A, i, j, N)

3. [15] Neka platforma pamti vremena kada su njeni korisnici bili aktivni tokom jednog dana. Za svakog korisnika je vreme provedeno na platformi tog dana zapamćeno u okviru jednostruko ulančane liste zapisa koji sadrže vreme pristupa platformi i vreme odjavljivanja sa platforme. Broj članova liste zavisi od broja pristupa korisnika u toku jednog dana. Implementirati funkciju INTERSECTION koja na osnovu liste zapisa za dva korisnika računa koliko vremena su proveli na platformi u isto vreme u toku tog dana. Liste su uređene rastuće prema vremenu pristupa platformi. Dostupna je gotova funkcija CALC koja računa razliku dva prosleđena vremena *time1* i *time2* i vraća rezultat u istom formatu.

INTERSECTION (*list1*, *list2*)

4. [15] Prikazati po koracima konverziju datog izraza iz infiksne u postfiksnu notaciju i dopuniti tabelu prioriteta. Smatrati da operatori imaju standardne odnose prioriteta i smerove grupisanja i na osnovu toga popuniti priloženu tabelu. Operator ^ označava stepenovanje.

$$(A - C) ^ ((B+C)^D^E) / C * E$$

Operatori	IPR	SPR
^		
+, -		
*, /		
(
)		

Input	Stack	Postfix
(
A		
-		
C		
)		
^		
(
(
B		
+		
C		
)		
^		
D		
^		
E		
)		
/		
C		
*		
E		
EOF		

5. [15] Posmatra se parada automobila koja treba da prođe glavnom ulicom. Automobili su označeni brojevima od 1 do N i treba da prođu ulicom u rastućem poretku (dakle, prvi treba da bude automobil 1, drugi automobil 2, itd.). Automobili su došli do parade u proizvoljnom redosledu i poređali su se u kolonu predstavljenu nizom arr . Zbog gužve u glavnoj ulici, u njoj nema menjanja poretka niti kretanja unazad. Znamo da odmah ispred kolone automobila imamo jednu slepu bočnu ulicu u koju mogu skretati automobili iz glavne ulice i iz nje se uključiti na paradu. Bočna ulica je uska tako da automobili ne mogu da se mimoiđu. Napisati u pseudokodu funkciju koja vraća da li je moguće da automobili prođu parodom u predviđenom redosledu, ako je moguće koristiti bočnu ulicu kao ispomoć.

PARADE(arr, N)

6. [10] Neka je prioritetni red celobrojnih vrednosti implementiran kao neuređeni vektor kapaciteta 10 tako da veći ključevi imaju prioritet. Neka se redom dodaju ključevi 5, 10, 56, 14, 32, 6 i 41 nakon čega se uklanjaju dva najprioritetnija ključa. Zatim se dodaju ključevi 27, 59, 47 i 22. Za uklanjanje ključeva se koristi tehnika markiranja, nije dozvoljeno korišćenje dodatnog prostora za održavanje strukture podataka, a operacije treba da budu efikasno realizovane. Prikazati stanje reda nakon svake značajnije promene. Kratko obrazložiti tehnike održavanja strukture reda.

7. [10] Neka se posmatraju sledeći polinomi:

$$x^{200} + x^{120} + x^{16} + 7$$
$$x^{15} - 3x^{12} + 2x^{10} - 6x^9 - 17x^7 + 4x^2 + 4$$

Prikazati oba polinoma korišćenjem sekvencijalne i ulančane reprezentacije, a zatim diskutovati zauzeće memorijskog prostora u jednom i u drugom slučaju. Koja reprezentacija se može smatrati efikasnijom u opštem slučaju i pod kojim uslovima?

8. [15] Dvostrani red

a) [5] Definirati pojam dvostranog reda i objasniti njegove varijante.

b) [10] Neka su za manipulaciju dvostranim redom implementiranim tehnikom kružnog bafera u nizu $Q[1:N]$ dostupne već implementirane funkcije INSERT-L i INSERT-R kojima se umeću elementi na levu i desnu stranu reda, kao i funkcije DELETE-L i DELETE-R kojima se vrši uklanjanje elementa sa leve i desne strane reda, respektivno. Korišćenjem navedenih funkcija i reda $Q[1:N]$, implementirati stek sa operacijama PUSH i POP tako da stek raste ka višim adresama u nizu.

PUSH(Q, x)

POP(Q)