

Programiranje 1 – popravni kolokvij, 5. 3. 2021.

Upute: Na kolokviju je dozvoljeno koristiti samo pribor za pisanje i brisanje, te službeni podsjetnik. Kalkulatori, razne neslužbene tablice, papiri i sl., nisu dozvoljeni! Mobitele isključite i spremite! Sva rješenja napišite isključivo na papire sa zadacima, jer jedino njih predajete. Obavezno predajte sve papire sa zadacima, čak i ako neke zadatke niste rješavali. Ne zaboravite se potpisati na svim papirima! Skice smijete raditi i na drugim papirima koje će vam dati dežurni asistent.

Napomena: Zadaci 3, 4, i 5 su programski, u smislu uvjeta polaganja kolegija (80% bodova na barem jednom zadatku). U tim zadacima zabranjeno je korištenje dodatnih nizova i standardne matematičke biblioteke (zaglavlje math.h), osim ako je u zadatku drugačije navedeno. Dozvoljeno je pisanje pomoćnih funkcija.

Zadatak 1 (10 bodova) Napišite tablicu istinitosti, te konjunktivnu ili disjunktivnu normalnu formu (samo jednu od njih!) izraza $f = f(x, y, z)$, koji vraća istinu ako i samo ako za broj $(xyzx)_2 + (yz)_2$ vrijedi da ima barem jednu znamenku 2 u sustavu s bazom 3. Upotrebom formula za pojednostavljivanje logičkih izraza pojednostavite dobiveni izraz. Potrebno je napisati cijeli postupak, a ne samo konačna rješenja. Pomoć: Izraz je moguće pojednostaviti tako da ima samo 3 operatora.

x	y	z	$f(x, y, z)$
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Programiranje 1 – popravni kolokvij, 5. 3. 2021.

Zadatak 3 (30=15+15 bodova)

- (a) Napišite funkciju `provjeriBroj` koja prima jedan prirodan broj n , te zatim vraća 1 ako postoje prirodni brojevi a i b , takvi da je n djeljiv brojem $3^a \cdot 5^b$ (inače, ako takvi prirodni brojevi ne postoje, vraća 0). Funkcija također treba preko varijabilnih argumenata vratiti najveće takve prirodne brojeve a i b za koje vrijedi da je n djeljiv s $3^a \cdot 5^b$ (ako takvi prirodni brojevi a i b ne postoje, tada im je vrijednost potrebno postaviti na -1).
- (b) Koristeći prethodno napisanu funkciju, napišite funkciju `izbroji` koja prima jedan prirodni broj m . Funkcija zatim treba učitati m prirodnih brojeva, te vratiti broj onih prirodnih učitanih brojeva koji su djeljivi s $3^a \cdot 5^b$, za neki $a \geq 2$ i $b \geq 3$, pri čemu su sve znamenke broja a strogo veće od najveće znamenke broja b .

Napomena. Nije dozvoljeno deklarirati, alocirati ni koristiti nizove (polja)! No, možete pisati koliko god pomoćnih funkcija želite :)

Programiranje 1 – popravni kolokvij, 5. 3. 2021.

Zadatak 4 (30=15+15 bodova)

- (a) Napišite funkciju `sortiraj` koja prima prirodan broj n i niz cijelih brojeva `BR` duljine n , te ih sortira silazno po broju djelitelja. Ukoliko dva elementa niza imaju jednak broj djelitelja, prije treba doći onaj koji ima manji broj prostih znamenki (npr. broj 8713 ima 2 proste znamenke).
- (b) Napišite program koji učitava niz `BR` od 2021 cijelih brojeva, te ga sortira koristeći poziv funkcije iz (a) podzadatka. Program **zanim** treba učitati dva prirodna broja a i b , te pomoću binarnog pretraživanja odrediti nalazi li se u (sad već sortiranom) nizu `BR` neki element koji ima a djelitelja, te istovremeno ima b prostih znamenki. Ako se nalazi, treba ispisati indeks na kojem se nalazi, a ako ne, treba ispisati -1. Ovdje smijete pretpostaviti da postoji najviše jedan takav element.

Uputa: Smijete pisati pomoćne funkcije :)

Programiranje 1 – popravni kolokvij, 5. 3. 2021.

Zadatak 5 (25 bodova) Za prirodne brojeve m i n , niz realnih brojeva a_0, a_1, \dots, a_{m+n} i realan broj x zadan je izraz

$$P(x) = \frac{\sum_{i=0}^n a_{f(i)} x^i}{\sum_{i=0}^m a_{g(i)} x^i},$$

pri čemu su $f(i) = \max\{m - i, 0\}$ i $g(i) = \max\{n - i, 0\}$.

Napišite funkciju **izbaci** koja prima prirodne brojeve m i n , nizove realnih brojeva a i b (oba duljine $m + n$, te iz danog niza izbacuje sve elemente b_i za koje $P(b_i)$ nije definiran (odnosno, za koje je nazivnik jednak nuli). Niz a služi isključivo za računanje izraza $P(x)$, koji se mora računati Hornerovim algoritmom. Funkcija vraća najveći element niza b za koji je vrijednost izraza P jednaka nuli. Ako takav ne postoji, funkcija vraća nulu.