JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Rezultati i uvidi u kolokvije: Rezultati u četvrtak, 15.2., navečer na webu, a uvidi u petak, 16.2., u 12 sati.

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. Ne zaboravite se **potpisati** na svim papirima! Skice smijete raditi i na drugim papirima koje će vam dati dežurni asistent. U svim zadacima **zabranjeno je korištenje dodatnih nizova** i standardne matematičke biblioteke (zaglavlje `math.h`), osim ako je u zadatku drugačije navedeno.

Napomena: Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija (80% bodova na barem jednom zadatku).

Zadatak 1. $(15 + 5$ bodova)

(a) Napišite funkciju `trojke` koja prima prirodne brojeve a i b, uz $b > 1$. Neka je $(a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0)_b$ zapis broja a u bazi b. Funkcija treba vratiti **najmanji** indeks i, takav da tri uzastopne znamenke a_{i+2}, a_{i+1} i a_i čine prost broj u bazi b, tj. da je troznamenkasti broj sa zapisom $(a_{i+2} a_{i+1} a_i)_b$ prost. Ukoliko takav indeks ne postoji, funkcija vraća -1. Možete pretpostaviti da će a uvijek imati barem tri znamenke u bazi b.

Na primjer, za broj 1003 i bazu 8, vrijedi $(1003)_{10} = (1753)_8$. Za $i = 0$, broj $(753)_8 = (491)_{10}$ je prost, pa funkcija vraća 0.

(b) Napišite funkciju `main` u kojoj učitavate prirodne brojeve n_1, n_2 i b te ispisujete onaj broj između n_1 i n_2 (uključivo obje granice) za kojeg je indeks kojeg vraća funkcija `trojke` **najveći**, pri čemu gledate samo indekse različite od -1. Ako nema broja s takvim indeksom, ispišite odgovarajuću poruku.

Napomena: Za rješavanje drugog podzadatka nije nužno da riješite prvi, ali je **nužno** da napišete barem zaglavlje funkcije iz prvog podzadatka. Strogo je zabranjeno korištenje nizova!

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Zadatak 2. ($10+10$ bodova) Kolokvij iz Programiranja 1 pisalo je n studenata. U polju *bodovi* zapisani su rezultati, tako da $bodovi[i]$ sadrži broj bodova koje je ostvario student i. Svi studenti su pisali kolokvij u istoj učionici, koja se sastoji od klupa s dva sjedeća mjesta. U polju *raspored*, na mjestu $raspored[i]$ piše redni broj klupe u kojoj je sjedio student i.

(a) Nakon ispravljanja kolokvija, asistenti su, kako bi kaznili prepisivače, odlučili dati 0 bodova svim studentima koji su sjedili u istoj klupi i imaju jednak broj bodova, veći od 0. Napišite funkciju `ispravak`, koja prima polje cijelih brojeva *bodovi*, polje cijelih brojeva *raspored* i cijeli broj n, te mijenja polje *bodovi*, tako da ono odražava situaciju nakon skidanja bodova studentima koji su prepisivali. Funkcija treba vratiti broj studenata koji su uhvaćeni u prepisivanju.

(b) Napišite funkciju `izvjestaj`, koja prima polje *bodovi* i cijeli broj n. Funkcija treba, preko varijabilnih argumenata, vratiti minimalni broj bodova ostvaren na ispitu te broj studenata koji su ostvarili taj minimalni broj bodova. Možete pretpostaviti da je poziv funkcije `ispravak` već obavljen (no možda nema prepisivača). Napišite i primjer poziva funkcije `izvjestaj`.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Zadatak 3. ($10 + 5$ bodova)

(a) Napišite funkciju koja prima prost broj p (ne treba provjeravati je li p prost) i niz od n prirodnih brojeva. Funkcija treba sortirati niz uzlazno, tako da je broj a manji od broja b, ako je kratnost od p u a manja nego u b. Ako a i b imaju istu kratnost od p, onda imamo uobičajeni uređaj.

(b) Napišite funkciju koja prima prost broj p (ne treba provjeravati), niz sortiran kao u (a), obzirom na taj broj p, i prirodni broj m. Funkcija treba vratiti koliko ima brojeva u zadanom nizu koji su strogo manji od m, prema uređaju po kojem je niz sortiran.

Rješenje za (b), koje ima **logaritamsku** složenost u n, donosi **dodatnih** 5 bodova (ne ulaze u 80%, tj. 80% = 12 bodova, a maksimum s bonusom je 20 bodova).

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Zadatak 4. (15 bodova) Napišite program koji učitava prirodni broj n, te $3n^2 + 6n + 1$ realnih brojeva $(a_i)_{i=0}^{3n^2+6n}$. Korištenjem Hornerovog algoritma, program treba ispisati vrijednost $p(q)$, pri čemu je

$$p(x) = \sum_{i=1}^{n+2} \sum_{j=2ni+1}^{3ni} a_j x^{j-i-1},$$

a q je najveći učitani a_i s neparnim indeksom $i \in \{0, \ldots, 3n^2 + 6n\}$. Smijete uzeti da niz a ima najviše 10^6 elemenata.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Rezultati i uvidi u kolokvije: Rezultati u četvrtak, 15.2., navečer na webu, a uvidi u petak, 16.2., u 12 sati.

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. Ne zaboravite se **potpisati** na svim papirima! Skice smijete raditi i na drugim papirima koje će vam dati dežurni asistent. U svim zadacima **zabranjeno je korištenje dodatnih nizova** i standardne matematičke biblioteke (zaglavlje `math.h`), osim ako je u zadatku drugačije navedeno.

Napomena: Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija (80% bodova na barem jednom zadatku).

Zadatak 1. (15 + 5 bodova)

(a) Napišite funkciju `znamenke` koja prima prirodne brojeve a i b, uz $b > 1$. Neka je $(a_n a_{n-1} \ldots a_1 a_0)_b$ zapis broja a u bazi b. Funkcija treba vratiti **najveći** indeks i, takav da tri uzastopne znamenke a_i, a_{i-1} i a_{i-2} čine prost broj u bazi b, tj. da je troznamenkasti broj sa zapisom $(a_i a_{i-1} a_{i-2})_b$ prost. Ukoliko takav indeks ne postoji, funkcija vraća -1. Možete pretpostaviti da će a uvijek imati barem tri znamenke u bazi b.

Na primjer, za broj 1238 i bazu 5, vrijedi $(1238)_{10} = (14423)_5$. Za $i = 4$, broj $(144)_5 = (49)_{10}$ je složen. Za $i = 3$, broj $(442)_5 = (122)_{10}$ je složen. Za $i = 2$, broj $(423)_5 = (113)_{10}$ je prost, pa funkcija vraća 2.

(b) Napišite funkciju `main` u kojoj učitavate prirodne brojeve n_1, n_2 i b te ispisujete onaj broj između n_1 i n_2 (uključivo obje granice) za kojeg je indeks kojeg vraća funkcija `znamenke` **najmanji**, pri čemu gledate samo indekse različite od -1. Ako nema broja s takvim indeksom, ispišite odgovarajuću poruku.

Napomena: Za rješavanje drugog podzadatka nije nužno da riješite prvi, ali je **nužno** da napišete barem zaglavlje funkcije iz prvog podzadatka. Strogo je zabranjeno korištenje nizova!

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Zadatak 2. (10 + 10 bodova) Na šahovskom turniru sudjeluje n igrača. U polju *elo* zapisane su vještine šahista, tako da $elo[i]$ sadrži jačinu i-tog šahista u bodovima. U polju *stol*, na mjestu $stol[i]$ dan je redni broj stola na kojem igra šahist i. Ako je $stol[i] = 0$, to znači da šahist i ne sudjeluje u igri. Pretpostavljamo da su na istom stolu točno dva šahista. Nakon što igra počne, pobjeđuje onaj s razvijenijom vještinom, tj. onaj koji ima veću vrijednost u polju *elo*. Pobjedničkom šahistu dodaje se 5 bodova u polju *elo*, dok se šahistu koji je izgubio skida 5 bodova. Ako su šahisti jednako snažni, niti jedan ne pobjeđuje, te se njihove vrijednosti u polju *elo* ne mijenjaju.

(a) Napišite funkciju `rating`, koja prima polje realnih brojeva *elo*, polje cijelih brojeva *stol* i cijeli broj n, te mijenja polje *elo*, tako da ono odražava situaciju nakon igre. Funkcija treba vratiti broj šahista koji su izgubili.

(b) Napišite funkciju `sahisti`, koja prima polje *elo* i cijeli broj n. Funkcija treba, preko varijabilnih argumenata, vratiti *elo* vrijednost najboljeg šahista te prosječnu *elo* vrijednost. Možete pretpostaviti da je poziv funkcije `rating` već obavljen. Napišite i primjer poziva funkcije `sahisti`.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Zadatak 3. ($10 + 5$ bodova)

(a) Napišite funkciju koja prima prost broj q (ne treba provjeravati je li q prost) i niz od n prirodnih brojeva. Funkcija treba sortirati niz silazno, tako da je broj c manji od broja d, ako je kratnost od q u c manja nego u d. Ako c i d imaju istu kratnost od q, onda imamo uobičajeni uređaj.

(b) Napišite funkciju koja prima prost broj q (ne treba provjeravati), niz sortiran kao u (a), obzirom na taj broj q, i prirodni broj m. Funkcija treba vratiti koliko ima brojeva u zadanom nizu koji su manji ili jednaki od m, prema uređaju po kojem je niz sortiran.

Rješenje za (b), koje ima **logaritamsku** složenost u n, donosi **dodatnih** 5 bodova (ne ulaze u 80%, tj. 80% = 12 bodova, a maksimum s bonusom je 20 bodova).

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Zadatak 4. (15 bodova) Napišite program koji učitava prirodni broj n, te $3n^2 + 3n + 1$ realnih brojeva $(a_i)_{i=0}^{3n^2+3n}$. Korištenjem Hornerovog algoritma, program treba ispisati vrijednost $p(q)$, pri čemu je

$$p(x) = \sum_{i=2}^{n+1} \sum_{j=2ni+2}^{3ni} a_j x^{j-i-2},$$

a q je najmanji učitani a_i s neparnim indeksom $i \in \{0, \ldots, 3n^2 + 3n\}$. Smijete uzeti da niz a ima najviše 10^6 elemenata.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Rezultati i uvidi u kolokvije: Rezultati u četvrtak, 15.2., navečer na webu, a uvidi u petak, 16.2., u 12 sati.

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. Ne zaboravite se **potpisati** na svim papirima! Skice smijete raditi i na drugim papirima koje će vam dati dežurni asistent. U svim zadacima **zabranjeno je korištenje dodatnih nizova** i standardne matematičke biblioteke (zaglavlje `math.h`), osim ako je u zadatku drugačije navedeno.

Napomena: Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija (80% bodova na barem jednom zadatku).

Zadatak 1. $(15 + 5$ bodova)

(a) Napišite funkciju `slozeni` koja prima prirodne brojeve a i b, uz $b > 1$. Neka je $(a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0)_b$ zapis broja a u bazi b. Funkcija treba vratiti **najmanji** indeks i, takav da tri uzastopne znamenke a_{i+1}, a_i i a_{i-1} čine složen broj u bazi b, tj. da je troznamenkasti broj sa zapisom $(a_{i+1}a_i a_{i-1})_b$ složen. Ukoliko takav indeks ne postoji, funkcija vraća -1. Možete pretpostaviti da će a uvijek imati barem tri znamenke u bazi b.

Na primjer, za broj 1003 i bazu 8, vrijedi $(1003)_{10} = (1753)_8$. Za $i = 1$, broj $(753)_8 = (491)_{10}$ je prost. Za $i = 2$, broj $(175)_8 = (125)_{10}$ je složen, pa funkcija vraća 2.

(b) Napišite funkciju `main` u kojoj učitavate prirodne brojeve n_1, n_2 i b te ispisujete onaj broj između n_1 i n_2 (uključivo obje granice) za kojeg je indeks kojeg vraća funkcija `slozeni` **najveći**, pri čemu gledate samo indekse različite od -1. Ako nema broja s takvim indeksom, ispišite odgovarajuću poruku.

Napomena: Za rješavanje drugog podzadatka nije nužno da riješite prvi, ali je **nužno** da napišete barem zaglavlje funkcije iz prvog podzadatka. Strogo je zabranjeno korištenje nizova!

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Zadatak 2. (10 + 10 bodova) Računalnu igru koja simulira bitku igra n igrača. U polju *snaga* zapisane su snage igrača, tako da $snaga[i]$ sadrži snagu i-tog igrača. Prije bitke, snaga svakog igrača je realan broj veći od 0. U polju *pozicija*, na mjestu $pozicija[i]$ dana je pozicija igrača i — cijeli broj veći ili jednak 0. Pretpostavljamo da na istoj poziciji mogu biti najviše dva igrača. Ukoliko je na nekoj poziciji samo jedan igrač, tada on ne sudjeluje u bitki. Nakon što igra počne, sukobe se igrači na istim pozicijama te pobjeđuje snažniji, tj. onaj koji ima veću vrijednost u polju *snaga*. Ako su igrači jednako snažni, tada oba gube. Kada igrač izgubi, na njegovo mjesto u polju *snaga* upisuje se 0.

(a) Napišite funkciju `igra`, koja prima polje realnih brojeva *snaga*, polje cijelih brojeva *pozicija* i cijeli broj n, te mijenja polje *snaga*, tako da ono odražava situaciju nakon bitke. Funkcija treba vratiti broj igrača koji su (aktivno) sudjelovali u bitki.

(b) Napišite funkciju `izvjestaj`, koja prima polje *snaga* i cijeli broj n. Funkcija treba, preko varijabilnih argumenata, vratiti snagu najsnažnijeg igrača te broj igrača koji su izgubili u bitki, tj. njihova snaga je jednaka 0. Možete pretpostaviti da je poziv funkcije `igra` već obavljen. Napišite i primjer poziva funkcije `izvjestaj`.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Zadatak 3. $(10 + 5$ bodova)

(a) Napišite funkciju koja prima prost broj r (ne treba provjeravati je li r prost) i niz od n prirodnih brojeva. Funkcija treba sortirati niz uzlazno, tako da je broj i manji od broja j, ako je kratnost od r u i veća nego u j. Ako i i j imaju istu kratnost od r, onda imamo uobičajeni uređaj.

(b) Napišite funkciju koja prima prost broj r (ne treba provjeravati), niz sortiran kao u (a), obzirom na taj broj r, i prirodni broj m. Funkcija treba vratiti koliko ima brojeva u zadanom nizu koji su strogo veći od m, prema uređaju po kojem je niz sortiran.

Rješenje za (b), koje ima **logaritamsku** složenost u n, donosi **dodatnih** 5 bodova (ne ulaze u 80%, tj. 80% $=$ 12 bodova, a maksimum s bonusom je 20 bodova).

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Zadatak 4. (15 bodova) Napišite program koji učitava prirodni broj n, te $4n^2 + 8n + 1$ realnih brojeva $(a_i)_{i=0}^{4n^2+8n}$. Korištenjem Hornerovog algoritma, program treba ispisati vrijednost $p(q)$, pri čemu je

$$p(x) = \sum_{i=1}^{n+2} \sum_{j=3ni+1}^{4ni} a_j x^{j-i-1},$$

a q je najmanji učitani a_i s parnim indeksom $i \in \{0, \ldots, 4n^2 + 8n\}$. Smijete uzeti da niz a ima najviše 10^6 elemenata.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Rezultati i uvidi u kolokvije: Rezultati u četvrtak, 15.2., navečer na webu, a uvidi u petak, 16.2., u 12 sati.

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. Ne zaboravite se **potpisati** na svim papirima! Skice smijete raditi i na drugim papirima koje će vam dati dežurni asistent. U svim zadacima **zabranjeno je korištenje dodatnih nizova** i standardne matematičke biblioteke (zaglavlje `math.h`), osim ako je u zadatku drugačije navedeno.

Napomena: Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija (80% bodova na barem jednom zadatku).

Zadatak 1. (15 + 5 bodova)

(a) Napišite funkciju `uzastopne` koja prima prirodne brojeve a i b, uz $b > 1$. Neka je $(a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0)_b$ zapis broja a u bazi b. Funkcija treba vratiti **najveći** indeks i, takav da tri uzastopne znamenke a_i, a_{i-1} i a_{i-2} čine složen broj u bazi b, tj. da je troznamenkasti broj sa zapisom $(a_i a_{i-1} a_{i-2})_b$ složen. Ukoliko takav indeks ne postoji, funkcija vraća -1. Možete pretpostaviti da će a uvijek imati barem tri znamenke u bazi b.

Na primjer, za broj 1555 i bazu 7, vrijedi $(1555)_{10} = (4351)_7$. Za $i = 3$, broj $(435)_7 = (222)_{10}$ je složen, pa funkcija vraća 3.

(b) Napišite funkciju `main` u kojoj učitavate prirodne brojeve n_1, n_2 i b te ispisujete onaj broj između n_1 i n_2 (uključivo obje granice) za kojeg je indeks kojeg vraća funkcija `uzastopne` **najmanji**, pri čemu gledate samo indekse različite od -1. Ako nema broja s takvim indeksom, ispišite odgovarajuću poruku.

Napomena: Za rješavanje drugog podzadatka nije nužno da riješite prvi, ali je **nužno** da napišete barem zaglavlje funkcije iz prvog podzadatka. Strogo je zabranjeno korištenje nizova!

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Zadatak 2. ($10 + 10$ bodova) Na rukometnom turniru sudjeluje n ekipa. U polju *bodovi* zapisani su bodovi svake ekipe, tako da $bodovi[i]$ sadrži broj dotad ostvarenih bodova ekipe i. U polju *utakmica*, na mjestu $utakmica[i]$ dan je broj utakmice koju igra ekipa i. Broj utakmice je cijeli broj veći ili jednak 0. Ako je $utakmica[i] = 0$, to znači da ekipa i ne sudjeluje u igri. Pretpostavljamo da istu utakmicu igraju točno dvije ekipe. Nakon što utakmice počnu, pobjeđuje ona ekipa koja je skupila veći broj bodova, tj. ona koja ima veću vrijednost u polju *bodovi*. Pobjedničkoj ekipi dodaju se 2 boda u polju *bodovi*, a poraženoj ništa. Ako obje ekipe imaju jednak broj bodova, tada one igraju neriješeno, te svaka dobije po 1 bod.

(a) Napišite funkciju `rating`, koja prima polje cijelih brojeva *bodovi*, polje cijelih brojeva *utakmica* i cijeli broj n, te mijenja polje *bodovi*, tako da ono odražava situaciju nakon igre. Funkcija treba vratiti broj ekipa koje su izgubile.

(b) Napišite funkciju `pobjednik`, koja prima polje *bodovi* i cijeli broj n. Funkcija treba, preko varijabilnih argumenata, vratiti broj bodova najbolje ekipe te ukupni broj ekipa koje su ostvarile taj broj bodova. Možete pretpostaviti da je poziv funkcije `rating` već obavljen. Napišite i primjer poziva funkcije `pobjednik`.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Zadatak 3. $(10 + 5$ bodova)

(a) Napišite funkciju koja prima prost broj s (ne treba provjeravati je li s prost) i niz od n prirodnih brojeva. Funkcija treba sortirati niz silazno, tako da je broj k manji od broja l, ako je kratnost od s u k veća nego u l. Ako k i l imaju istu kratnost od s, onda imamo uobičajeni uređaj.

(b) Napišite funkciju koja prima prost broj s (ne treba provjeravati), niz sortiran kao u (a), obzirom na taj broj s, i prirodni broj m. Funkcija treba vratiti koliko ima brojeva u zadanom nizu koji su veći ili jednaki od m, prema uređaju po kojem je niz sortiran.

Rješenje za (b), koje ima **logaritamsku** složenost u n, donosi **dodatnih** 5 bodova (ne ulaze u 80%, tj. $80\% = 12$ bodova, a maksimum s bonusom je 20 bodova).

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 9. 2. 2018.

Zadatak 4. (15 bodova) Napišite program koji učitava prirodni broj n, te $4n^2 + 4n + 1$ realnih brojeva $(a_i)_{i=0}^{4n^2+4n}$. Korištenjem Hornerovog algoritma, program treba ispisati vrijednost $p(q)$, pri čemu je

$$p(x) = \sum_{i=2}^{n+1} \sum_{j=3ni+2}^{4ni} a_j x^{j-i-2},$$

a q je najveći učitani a_i s parnim indeksom $i \in \{0, \ldots, 4n^2 + 4n\}$. Smijete uzeti da niz a ima najviše 10^6 elemenata.