JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Rezultati i uvidi u kolokvije: Rezultati u petak, 12.2., navečer na webu, a uvidi u ponedjeljak, 15.2., u 10 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 ugasite 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. ($10 + 10$ bodova) Kažemo da je prirodni broj *sveznamenkast* u bazi b, ako u toj bazi sadrži sve znamenke od 0 do $b - 1$ i svaka se javlja **točno** jednom.

(a) Napišite funkciju `sveznamenkast` koja kao argumente uzima broj x i bazu b, i vraća jedinicu ako je x sveznamenkast u bazi b, a inače vraća nulu.

(b) Napišite program koji, za učitani broj, traži najmanju bazu u kojoj je broj sveznamenkast. Ako takva baza ne postoji, treba ispisati odgovarajuću poruku.

Za rješavanje drugog podzadatka nije nužno da riješite prvi, ali **je nužno** da napišete barem zaglavlje funkcije iz prvog podzadatka.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Zadatak 2. (5 + 10 bodova) Polje `A` sastoji se od `n` znakova. Svaki od tih znakova je ili `'#'` (ograda), ili `'V'` (vuk), ili `'O'` (ovca). Područje između dvije susjedne ograde zovemo pašnjak. Prvi i zadnji znak u polju su ograde. Niti jedan pašnjak nije prazan, tj. na svakom se nalazi barem jedna životinja. Na primjer, ako je `n` = 12, a polje `A` je kao na donjoj slici, onda postoje 3 pašnjaka, na prvom su 2 vuka i 1 ovca, na drugom je 1 vuk i 1 ovca, a na trećem je 1 vuk i 2 ovce.

A[0]	A[1]	A[2]	A[3]	A[4]	A[5]	A[6]	A[7]	A[8]	A[9]	A[10]	A[11]
#	V	V	O	#	O	V	#	V	O	O	#

(a) Napišite funkciju `prebroji` koja prima polje `A` i prirodni broj `n`, te vraća ukupan broj pašnjaka, ukupan broj vukova i ukupan broj ovaca u polju `A`. Možete koristiti "varijabilne argumente".

(b) Na svakom pašnjaku na kojem postoji manje ovaca od vukova, ili ih ima jednako mnogo, sve ovce će biti pojedene i pretvoriti se u prazna mjesta (znak `'.'`, točka). Napišite funkciju `vukovi` koja prima polje `A` i prirodni broj `n`, te mijenja polje `A` tako da ono odražava situaciju nakon što vukovi pojedu ovce. Na primjer, ako je na ulazu polje `A` bilo kao na slici gore, onda na izlazu iz funkcije ono treba izgledati ovako:

A[0]	A[1]	A[2]	A[3]	A[4]	A[5]	A[6]	A[7]	A[8]	A[9]	A[10]	A[11]
#	V	V	.	#	.	V	#	V	O	O	#

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Zadatak 3. (10 + 10 bodova)

(a) Napišite funkciju `brisi_polje` koja kao argumente prima polje cijelih brojeva duljine n i prirodni broj $b > 1$. Funkcija treba pronaći **najveći** prosti faktor $p_{\max}$ broja b, te iz ulaznog polja izbrisati sve nule i brojeve koji nisu djeljivi s $p_{\max}$. Funkcija treba vratiti duljinu izlaznog polja.

Primjer: Za $b = 12$, $p_{\max} = 3$. Za ulazno polje $[1, 3, -6, 4, 0, 2]$, duljine $n = 6$, izlazno polje je $[3, -6]$, duljine 2.

(b) Napišite funkciju koja kao argument prima i sortira polje prirodnih brojeva duljine n, **uzlazno** prema kratnosti kojom $p_{\max}$ dijeli odgovarajući broj u polju (kratnost može biti i nula, ako $p_{\max}$ ne dijeli taj broj). Ako je kratnost od $p_{\max}$ jednaka za dva broja, treba ih sortirati **silazno** prema njihovoj vrijednosti. Uzmite da je $p_{\max}$ argument funkcije.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Zadatak 4. (15 bodova) Napišite funkciju koja kao argumente prima polje realnih brojeva a, duljine n, te realni broj x. Funkcija treba vratiti vrijednost polinoma p u točki y. Koeficijenti polinoma p su, redom, oni elementi polja a koji su strogo manji od x (v. primjer). Ako takvih nema, onda je $p = 0$. Točka y je aritmetička sredina zanemarenih elemenata polja a, odnosno, aritmetička sredina onih elemenata polja a koji su veći ili jednaki x (ako takvih nema, onda je $y = 0$). Vrijednost polinoma u točki trebate izračunati koristeći Hornerov algoritam.

Primjer: Za ulaz $a[\,] = \{1, 3, -6, 4, 0, 2\}$ i $x = 2.5$, traženi polinom je $p(t) = 1 - 6t + 0t^2 + 2t^3$, a $y = \frac{1}{2}(3 + 4) = 3.5$, pa treba vratiti $p(3.5) = 1 - 6 \cdot 3.5 + 2 \cdot 3.5^3 = 65.75$.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Rezultati i uvidi u kolokvije: Rezultati u petak, 12.2., navečer na webu, a uvidi u ponedjeljak, 15.2., u 10 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 ugasite 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. $(10 + 10$ bodova) Kažemo da je prirodni broj *sveznamenkast* u bazi b, ako u toj bazi sadrži sve znamenke od 0 do $b - 1$ i svaka se javlja **barem** jednom.

(a) Napišite funkciju `sveznamenkast` koja kao argumente uzima broj x i bazu b, i vraća jedinicu ako je x sveznamenkast u bazi b, a inače vraća nulu.

(b) Napišite program koji, za učitane brojeve $a < b$, ispisuje koliko ima sveznamenkastih brojeva x u bazi 10, takvih da je $a \leqslant x \leqslant b$. Ako takvih brojeva nema, treba ispisati odgovarajuću poruku.

Za rješavanje drugog podzadatka nije nužno da riješite prvi, ali **je nužno** da napišete barem zaglavlje funkcije iz prvog podzadatka.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Zadatak 2. (5 + 10 bodova) Polje `B` sastoji se od `n` znakova. Svaki od tih znakova je ili `'S'` (stup), ili `'-'` (strujni kabel), ili `'P'` (ptica). Područje između dva susjedna stupa zovemo žica. Prvi i zadnji znak u polju su stupovi. Niti jedna žica nije prazna, tj. na svakoj postoji barem jedan strujni kabel ili ptica. Na primjer, ako je $n = 12$, a polje `B` je kao na donjoj slici, onda postoje 3 žice, na prvoj imamo 2 strujna kabela i 1 pticu, na drugoj 1 strujni kabel i 1 pticu, a na trećoj su 2 ptice i 1 strujni kabel.

B[0]	B[1]	B[2]	B[3]	B[4]	B[5]	B[6]	B[7]	B[8]	B[9]	B[10]	B[11]
S	P	-	-	S	-	P	S	-	P	P	S

(a) Napišite funkciju `koliko` koja prima polje `B` i prirodni broj `n`, te vraća ukupan broj žica, ukupan broj ptica i ukupan broj strujnih kabela u polju `B`. Možete koristiti “varijabilne argumente”.

(b) Na svakoj žici na kojoj ptice zauzimaju barem pola mjesta nastaje gužva, zbog koje sve ptice odlete s te žice i, na mjestima na kojima su stajale, ostane samo strujni kabel. Napišite funkciju `leti` koja prima polje `B` i prirodni broj `n`, te mijenja polje `B` tako da ono odražava situaciju nakon što ptice odlete. Na primjer, ako je na ulazu polje `B` bilo kao na slici gore, onda na izlazu iz funkcije ono treba izgledati ovako:

B[0]	B[1]	B[2]	B[3]	B[4]	B[5]	B[6]	B[7]	B[8]	B[9]	B[10]	B[11]
S	P	-	-	S	-	-	S	-	-	-	S

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Zadatak 3. (10 + 10 bodova)

(a) Napišite funkciju `brisi_polje` koja kao argumente prima polje cijelih brojeva duljine n i prirodni broj $b > 1$. Funkcija treba pronaći **najmanji** prosti faktor $p_{\min}$ broja b, te iz ulaznog polja izbrisati sve jedinice i brojeve koji su djeljivi s $p_{\min}$. Funkcija treba vratiti duljinu izlaznog polja.

Primjer: Za $b = 12$, $p_{\min} = 2$. Za ulazno polje $[1, 3, -6, 4, 0, 2]$, duljine $n = 6$, izlazno polje je $[3]$, duljine 1.

(b) Napišite funkciju koja kao argument prima i sortira polje prirodnih brojeva duljine n, **uzlazno** prema kratnosti kojom $p_{\min}$ dijeli odgovarajući broj u polju (kratnost može biti i nula, ako $p_{\min}$ ne dijeli taj broj). Ako je kratnost broja $p_{\min}$ jednaka za dva broja, treba ih sortirati **uzlazno** prema njihovoj vrijednosti. Uzmite da je $p_{\min}$ argument funkcije.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Zadatak 4. (15 bodova) Napišite funkciju koja kao argumente prima polje realnih brojeva a, duljine n, te realni broj x. Funkcija treba vratiti vrijednost polinoma p u točki y. Koeficijenti polinoma p su, redom, oni elementi polja a koji su strogo manji od x (v. primjer). Ako takvih nema, onda je $p = 0$. Točka y je najmanji zanemareni element polja a, odnosno, najmanji element polja a koji je veći ili jednak x (ako takvog nema, onda je $y = 0$). Vrijednost polinoma u točki trebate izračunati koristeći Hornerov algoritam.

Primjer: Za ulaz $a[\,] = \{1, 3, -6, 4, 0, 2\}$ i $x = 2.5$, traženi polinom je $p(t) = 1 - 6t + 0t^2 + 2t^3$, a $y = 3$, pa treba vratiti $p(3) = 1 - 6 \cdot 3 + 2 \cdot 3^3 = 37$.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Rezultati i uvidi u kolokvije: Rezultati u petak, 12.2., navečer na webu, a uvidi u ponedjeljak, 15.2., u 10 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 ugasite 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. ($10 + 10$ bodova) Kažemo da je prirodni broj *sveznamenkast* u bazi b, ako u toj bazi sadrži sve znamenke od 1 do $b - 1$ i svaka se javlja **točno** jednom, a znamenka nula (0) smije se javljati po volji mnogo puta, uključivo i to da je nema.

(a) Napišite funkciju `sveznamenkast` koja kao argumente uzima broj x i bazu b, i vraća jedinicu ako je x sveznamenkast u bazi b, a inače vraća nulu.

(b) Napišite program koji, za učitane brojeve $a < b$, ispisuje koliko ima sveznamenkastih brojeva x u bazi 16, takvih da je $a \leqslant x \leqslant b$. Ako takvih brojeva nema, treba ispisati odgovarajuću poruku.

Za rješavanje drugog podzadatka nije nužno da riješite prvi, ali **je nužno** da napišete barem zaglavlje funkcije iz prvog podzadatka.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Zadatak 2. (5 + 10 bodova) Polje `C` sastoji se od `n` znakova. Svaki od tih znakova je ili `'!'` (rub), ili `'x'` (križić), ili `'o'` (kružić). Područje između dva susjedna ruba zovemo igra. Prvi i zadnji znak u polju su rubovi. Niti jedna igra nije prazna, tj. u svakoj postoji barem jedan križić ili kružić. Na primjer, ako je `n` = 12, a polje `C` je kao na donjoj slici, onda postoje 3 igre, u prvoj imamo 2 križića i 1 kružić, u drugoj 1 križić i 1 kružić, a u trećoj su 2 kružića i 1 križić.

C[0]	C[1]	C[2]	C[3]	C[4]	C[5]	C[6]	C[7]	C[8]	C[9]	C[10]	C[11]
!	x	o	x	!	x	o	!	x	o	o	!

(a) Napišite funkciju `broji` koja prima polje `C` i prirodni broj `n`, te vraća ukupan broj igara, ukupan broj križića i ukupan broj kružića u polju `C`. Možete koristiti "varijabilne argumente".

(b) U svakoj igri u kojoj ima više križića nego kružića, pobjeđuje križić, i sve kružiće u toj igri zamjenjuje križićem. Analogno, u svakoj igri u kojoj ima više kružića nego križića, pobjeđuje kružić, i sve križiće u toj igri zamjenjuje kružićem. Napišite funkciju `igra` koja prima polje `C` i prirodni broj `n`, te mijenja polje `C` tako da ono odražava situaciju nakon određivanja tko je pobijedio. Na primjer, ako je na ulazu polje `C` bilo kao na slici gore, onda na izlazu iz funkcije ono treba izgledati ovako:

C[0]	C[1]	C[2]	C[3]	C[4]	C[5]	C[6]	C[7]	C[8]	C[9]	C[10]	C[11]
!	x	x	x	!	x	o	!	o	o	o	!

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Zadatak 3. $(10 + 10$ bodova)

(a) Napišite funkciju `brisi_polje` koja kao argumente prima polje cijelih brojeva duljine n i prirodni broj $b > 1$. Funkcija treba pronaći **najmanji** prosti faktor $p_{\min}$ broja b, te iz ulaznog polja izbrisati sve nule i brojeve koji nisu djeljivi s $p_{\min}$. Funkcija treba vratiti duljinu izlaznog polja.

Primjer: Za $b = 12$, $p_{\min} = 2$. Za ulazno polje $[1, 3, -6, 4, 0, 2]$, duljine $n = 6$, izlazno polje je $[-6, 4, 2]$, duljine 3.

(b) Napišite funkciju koja kao argument prima i sortira polje prirodnih brojeva duljine n, **silazno** prema kratnosti kojom $p_{\min}$ dijeli odgovarajući broj u polju (kratnost može biti i nula, ako $p_{\min}$ ne dijeli taj broj). Ako je kratnost broja $p_{\min}$ jednaka za dva broja, treba ih sortirati **silazno** prema njihovoj vrijednosti. Uzmite da je $p_{\min}$ argument funkcije.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Zadatak 4. (15 bodova) Napišite funkciju koja kao argumente prima polje realnih brojeva a, duljine n, te realni broj x. Funkcija treba vratiti vrijednost polinoma p u točki y. Koeficijenti polinoma p su, redom, oni elementi polja a koji su strogo veći od x (v. primjer). Ako takvih nema, onda je $p = 0$. Točka y je aritmetička sredina zanemarenih elemenata polja a, odnosno, aritmetička sredina onih elemenata polja a koji su manji ili jednaki x (ako takvih nema, onda je $y = 0$). Vrijednost polinoma u točki trebate izračunati koristeći Hornerov algoritam.

Primjer: Za ulaz $a[\,] = \{1, 3, -6, 4, 0, 2\}$ i $x = 2.5$, traženi polinom je $p(t) = 3 + 4t$, a $y = \frac{1}{4}(1 - 6 + 0 + 2) = -0.75$, pa treba vratiti $p(-0.75) = 3 + 4 \cdot (-0.75) = 0$.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Rezultati i uvidi u kolokvije: Rezultati u petak, 12.2., navečer na webu, a uvidi u ponedjeljak, 15.2., u 10 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 ugasite 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. (10 + 10 bodova) Kažemo da je prirodni broj *sveznamenkast* u bazi b, ako u toj bazi sadrži sve znamenke od 1 do $b - 1$ i svaka se javlja **barem** jednom, a znamenka nula (0) smije se javljati po volji mnogo puta, uključivo i to da je nema.

(a) Napišite funkciju `sveznamenkast` koja kao argumente uzima broj x i bazu b, i vraća jedinicu ako je x sveznamenkast u bazi b, a inače vraća nulu.

(b) Napišite program koji, za učitani broj, traži najveću bazu u kojoj je broj sveznamenkast. Ako takva baza ne postoji, treba ispisati odgovarajuću poruku.

Za rješavanje drugog podzadatka nije nužno da riješite prvi, ali **je nužno** da napišete barem zaglavlje funkcije iz prvog podzadatka.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Zadatak 2. (5 + 10 bodova) Polje `D` sastoji se od `n` znakova. Svaki od tih znakova je ili `'T'` (rub testa), ili `'+'` (točan odgovor), ili `'-'` (netočan odgovor). Područje između dva susjedna ruba testa zovemo test. Prvi i zadnji znak u polju su rubovi testa. Niti jedan test nije prazan, tj. u svakom postoji barem jedan točan ili netočan odgovor. Na primjer, ako je `n` = 12, a polje `D` je kao na donjoj slici, onda postoje 3 testa, na prvom imamo 2 točna i 1 netočan odgovor, na drugom 1 točan i 1 netočan, a na trećem 2 netočna i 1 točan.

D[0]	D[1]	D[2]	D[3]	D[4]	D[5]	D[6]	D[7]	D[8]	D[9]	D[10]	D[11]
T	+	+	-	T	-	+	T	-	-	+	T

(a) Napišite funkciju `izbroji` koja prima polje `D` i prirodni broj `n`, te vraća ukupan broj testova, ukupan broj točnih i ukupan broj netočnih odgovora u polju `D`. Možete koristiti "varijabilne argumente".

(b) Kod ispravljanja ovih testova, u svakom testu u kojem ima više točnih nego netočnih odgovora, ili ih ima jednako mnogo, priznaju se svi odgovori kao točni, pa sve oznake za netočan odgovor u tom testu zamjenjujemo oznakama za točan odgovor. Analogno, u svakom testu u kojem ima više netočnih nego točnih odgovora, ne priznaje se niti jedan odgovor, pa sve oznake za točan odgovor u tom testu zamjenjujemo oznakama za netočan odgovor. Napišite funkciju `test` koja prima polje `D` i prirodni broj `n`, te mijenja polje `D` tako da ono odražava situaciju nakon ispravljanja testova. Na primjer, ako je na ulazu polje `D` bilo kao na slici gore, onda na izlazu iz funkcije ono treba izgledati ovako:

D[0]	D[1]	D[2]	D[3]	D[4]	D[5]	D[6]	D[7]	D[8]	D[9]	D[10]	D[11]
T	+	+	+	T	+	+	T	-	-	-	T

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Zadatak 3. $(10 + 10$ bodova$)$

(a) Napišite funkciju `brisi_polje` koja kao argumente prima polje cijelih brojeva duljine n i prirodni broj $b > 1$. Funkcija treba pronaći **najveći** prosti faktor $p_{\max}$ broja b, te iz ulaznog polja izbrisati sve jedinice i brojeve koji su djeljivi s $p_{\max}$. Funkcija treba vratiti duljinu izlaznog polja.

Primjer: Za $b = 12$, $p_{\max} = 3$. Za ulazno polje $[1, 3, -6, 4, 0, 2]$, duljine $n = 6$, izlazno polje je $[4, 2]$, duljine 2.

(b) Napišite funkciju koja kao argument prima i sortira polje prirodnih brojeva duljine n **silazno** prema kratnosti kojom $p_{\max}$ dijeli odgovarajući broj u polju (kratnost može biti i nula, ako $p_{\max}$ ne dijeli taj broj). Ako je kratnost broja $p_{\max}$ jednaka za dva broja, treba ih sortirati **uzlazno** prema njihovoj vrijednosti. Uzmite da je $p_{\max}$ argument funkcije.

JMBAG

IME I PREZIME

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 5. 2. 2016.

Zadatak 4. (15 bodova) Napišite funkciju koja kao argumente prima polje realnih brojeva a, duljine n, te realni broj x. Funkcija treba vratiti vrijednost polinoma p u točki y. Koeficijenti polinoma p su, redom, oni elementi polja a koji su strogo veći od x (v. primjer). Ako takvih nema, onda je $p = 0$. Točka y je najveći zanemareni element polja a, odnosno, najveći element polja a koji je manji ili jednak x (ako takvog nema, onda je $y = 0$). Vrijednost polinoma u točki trebate izračunati koristeći Hornerov algoritam.

Primjer: Za ulaz $a[\,] = \{1, 3, -6, 4, 0, 2\}$ i $x = 2.5$, traženi polinom je $p(t) = 3 + 4t$, a $y = 2$, pa treba vratiti $p(2) = 3 + 4 \cdot 2 = 11$.