

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Rezultati i uvidi u kolokvije: Rezultati u četvrtak, 13.2., navečer na webu, a uvidi u petak, 14.2., u 11 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. 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: Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija (80% bodova na barem jednom zadatku). U svim 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. (15 bodova)

- (a) Napišite funkciju `parznam` koja prima cijeli broj x i cijeli broj $b \geq 3$. Funkcija vraća broj parnih znamenki u zapisu broja x u bazi b (ako ih nema, treba vratiti 0), te preko varijabilnog parametra vraća ukupan broj znamenki u zapisu broja x u bazi b .
- (b) Napišite glavni program koji učitava cijeli broj x . Program ispisuje bazu b , $3 \leq b \leq x$, za koju zapis od x u bazi b ima najviše parnih znamenki. Ako je takvih baza više, treba ispisati onaj b za koji zapis ima ukupno najmanje znamenki. Ako i takvih baza ima više, treba ispisati najmanju od njih. Ako je $x < 3$, treba ispisati poruku.

Za rješavanje (b) dijela zadatka nije nužno da riješite (a) dio, ali je nužno da napišete barem zaglavlje funkcije iz (a) dijela.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Zadatak 2. (20 bodova) Niz A sastoji se od $n + 1$ znakova. Svaki od znakova na mjestima s indeksom od 0 do n je jedan od znakova 'l' (lopoč), 'v' (voda) ili 'h' (lopoč s hranom). Na mjestu n se **ne** nalazi znak 'v'. Na početku niza (indeks 0) nalazi se žaba, a pripadni znak je 'l'.

- (a) Napišite funkciju `zaba` koja prima prirodni broj n , niz A duljine $n + 1$ (kao gore) te prirodni broj $korak$. Žaba skače unaprijed skokovima duljine $korak$. Uspjehom ćemo smatrati ako žaba na ovakav način može doći do polja n (zadnji skok mora biti točno na polje n), bez da pritom stane na polje s oznakom 'v'. Ukoliko žaba može uspješno proći kroz niz, funkcija treba vratiti broj prikupljene hrane. U suprotnom, funkcija vraća -1 .
- (b) Napišite funkciju `minhrana` koja prima prirodne brojeve n , m i min , niz A (kao ranije) te niz "koraka" k s $m + 1$ elemenata. Pretpostavljamo (ne treba provjeravati) da je niz k strogo rastući i vrijedi

$$k_0 = 1, \quad k_m = n, \quad k_{l-1} \text{ dijeli } k_l, \quad \text{za } l = 1, \dots, m.$$

Funkcija treba vratiti najveći "korak" k_l , za koji će žaba ostvariti uspješan prolazak kroz niz te, pritom, prikupiti barem min hrane, ako takav korak postoji. Ako ga nema, treba vratiti -1 .

Rješenje (b) dijela zadatka koje koristi više od $2 + 2\lfloor \log_2(m + 1) \rfloor$ poziva funkcije iz (a) dijela nosi najviše 15 bodova.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Zadatak 3. (15 bodova) Napišite funkciju koja prima dva niza cijelih brojeva a i b , iste duljine, njihovu duljinu n i realni broj x . Funkcija treba, koristeći Hornerov algoritam, izračunati i vratiti vrijednost izraza

$$P(x) = \sum_{j=0}^{n-1} \sum_{i=0}^{n-1} \frac{a_i + c_j}{b_i} x^{i+j},$$

pri čemu je $c_j =$ pozitivna najveća zajednička mjera brojeva a_j i b_j . Pretpostavite da je $a_j, b_j \neq 0$, za $j = 0, \dots, n-1$. Zadatak riješite s čim manje računanja c_j za pojedini j (dodatna polja su zabranjena, tj. zabranjeno je spremanje c_j u neko dodatno polje).

Uputa: Zadatak se može riješiti višestrukom primjenom Hornerovog algoritma. Rješenje koja ga koristi samo jednom donosi najviše 12 bodova.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Zadatak 4. (20 bodova) Napišite funkciju `delsort` koja prima prirodan broj n i niz od n cijelih brojeva. Funkcija treba u tom nizu obrisati sve proste brojeve kojima su sve znamenke iz skupa $\{1, 4, 5\}$, zatim tako dobiveni niz sortirati silazno prema prvoj znamenici (elementi niza s istom prvom znamenkom smiju završiti u bilo kojem poretku) te vratiti novi broj elemenata u nizu preko povratne vrijednosti. Sve spomenute znamenke odnose se na zapis u bazi 10. U rješenju nije dozvoljeno deklarirati, alocirati ni koristiti dodatna polja!

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Rezultati i uvidi u kolokvije: Rezultati u četvrtak, 13.2., navečer na webu, a uvidi u petak, 14.2., u 11 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. 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: Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija (80% bodova na barem jednom zadatku). U svim 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. (15 bodova)

- (a) Napišite funkciju `bznam` koja prima cijeli broj x i cijeli broj $b \geq 3$. Funkcija vraća broj znamenki jednakih $b - 1$ u zapisu broja x u bazi b (ako ih nema, treba vratiti 0), te preko varijabilnog parametra vraća ukupan broj znamenki u zapisu broja x u bazi b .
- (b) Napišite glavni program koji učitava cijeli broj x . Program ispisuje bazu b , $3 \leq b \leq x$, za koju zapis od x u bazi b ima bar jednu znamenku jednaku $b - 1$. Ako je takvih baza više, treba ispisati onaj b za koji zapis ima ukupno najmanje znamenki. Ako i takvih baza ima više, treba ispisati najmanju od njih. Ako je $x < 3$, treba ispisati poruku.

Za rješavanje (b) dijela zadatka nije nužno da riješite (a) dio, ali je nužno da napišete barem zaglavlje funkcije iz (a) dijela.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Zadatak 2. (20 bodova) Niz B sastoji se od $n + 1$ znakova. Svaki od znakova na mjestima s indeksom od 0 do n je jedan od znakova 'z' (zemlja), 't' (zamka) ili 'n' (nagrada). Na mjestu n se **ne** nalazi znak 't'. Na početku niza (indeks 0) nalazi se klokan, a pripadni znak je 'z'.

- (a) Napišite funkciju `klokan` koja prima prirodni broj n , niz B duljine $n + 1$ (kao gore) te prirodni broj hop . Klokan skače unaprijed skokovima duljine hop . Uspjehom ćemo smatrati ako klokan na ovakav način može doći do polja n (zadnji skok mora biti točno na polje n), bez da pritom stane na polje s oznakom 't'. Ukoliko klokan može uspješno proći kroz niz, funkcija treba vratiti broj prikupljenih nagrada. U suprotnom, funkcija vraća -1 .
- (b) Napišite funkciju `minnagrada` koja prima prirodne brojeve n , m i min , niz B (kao ranije) te niz "hopova" h s $m + 1$ elemenata. Pretpostavljamo (ne treba provjeravati) da je niz h strogo rastući i vrijedi

$$h_0 = 1, \quad h_m = n, \quad h_{l-1} \text{ dijeli } h_l, \quad \text{za } l = 1, \dots, m.$$

Funkcija treba vratiti najveći "hop" h_l , za koji će klokan ostvariti uspješan prolazak kroz niz te, pritom, prikupiti barem min nagrada, ako takav korak postoji. Ako ga nema, treba vratiti -1 .

Rješenje (b) dijela zadatka koje koristi više od $2 + 2\lfloor \log_2(m + 1) \rfloor$ poziva funkcije iz (a) dijela nosi najviše 15 bodova.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Zadatak 3. (15 bodova) Napišite funkciju koja prima dva niza cijelih brojeva a i b , iste duljine, njihovu duljinu n i realni broj x . Funkcija treba, koristeći Hornerov algoritam, izračunati i vratiti vrijednost izraza

$$Q(x) = \sum_{j=0}^{n-1} \sum_{i=0}^{n-1} \frac{c_j - b_i}{a_i} x^{i+j},$$

pri čemu je $c_j =$ pozitivni najmanji zajednički višekratnik brojeva a_j i b_j . Pretpostavite da je $a_j, b_j \neq 0$, za $j = 0, \dots, n-1$. Zadatak riješite s čim manje računanja c_j za pojedini j (dodatna polja su zabranjena, tj. zabranjeno je spremanje c_j u neko dodatno polje).

Uputa: Zadatak se može riješiti višestrukom primjenom Hornerovog algoritma. Rješenje koja ga koristi samo jednom donosi najviše 12 bodova.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Zadatak 4. (20 bodova) Napišite funkciju `delsort` koja prima prirodan broj n i niz od n cijelih brojeva. Funkcija treba u tom nizu obrisati sve složene brojeve koji imaju barem jednu znamenku iz skupa $\{2, 5, 6\}$, zatim tako dobiveni niz sortirati uzlazno prema zadnjoj znamenici (elementi niza s istom zadnjom znamenkom smiju završiti u bilo kojem poretku) te vratiti novi broj elemenata u nizu preko povratne vrijednosti. Sve spomenute znamenke odnose se na zapis u bazi 10. U rješenju nije dozvoljeno deklarirati, alocirati ni koristiti dodatna polja!

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Rezultati i uvidi u kolokvije: Rezultati u četvrtak, 13.2., navečer na webu, a uvidi u petak, 14.2., u 11 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. 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: Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija (80% bodova na barem jednom zadatku). U svim 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. (15 bodova)

- (a) Napišite funkciju `neparznam` koja prima cijeli broj x i cijeli broj $b \geq 3$. Funkcija vraća ukupan broj znamenki u zapisu broja x u bazi b , te preko varijabilnog parametra vraća broj neparnih znamenki u zapisu broja x u bazi b (ako ih nema, treba vratiti 0).
- (b) Napišite glavni program koji učitava cijeli broj x . Program ispisuje bazu b , $3 \leq b \leq x$, za koju su sve znamenke zapisa od x u bazi b neparne. Ako je takvih baza više, treba ispisati onaj b za koji zapis ima ukupno najviše znamenki. Ako i takvih baza ima više, treba ispisati najveću od njih. Ako je $x < 3$, treba ispisati poruku.

Za rješavanje (b) dijela zadatka nije nužno da riješite (a) dio, ali je nužno da napišete barem zaglavlje funkcije iz (a) dijela.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Zadatak 2. (20 bodova) Niz C sastoji se od $n + 1$ znakova. Svaki od znakova na mjestima s indeksom od 0 do n je jedan od znakova 'p' (polje), 'k' (klopka) ili 'z' (polje sa zlatnikom). Na mjestu n se **ne** nalazi znak 'k'. Na početku niza (indeks 0) nalazi se igrač, a pripadni znak je 'p'.

- (a) Napišite funkciju `igrac` koja prima prirodni broj n , niz C duljine $n + 1$ (kao gore) te prirodni broj $preskok$. Igrač se kreće unaprijed za $preskok$ polja. Uspjehom ćemo smatrati ako igrač na ovakav način može doći do polja n (zadnje pomicanje mora završiti točno na polju n), bez da pritom stane na polje s oznakom 'k'. Ukoliko igrač može uspješno proći kroz niz, funkcija treba vratiti broj prikupljenih zlatnika. U suprotnom, funkcija vraća -1 .
- (b) Napišite funkciju `minzlato` koja prima prirodne brojeve n , m i min , niz C (kao ranije) te niz "preskoka" p s $m + 1$ elemenata. Pretpostavljamo (ne treba provjeravati) da je niz p strogo rastući i vrijedi

$$p_0 = 1, \quad p_m = n, \quad p_{l-1} \text{ dijeli } p_l, \text{ za } l = 1, \dots, m.$$

Funkcija treba vratiti najveći "preskok" p_l , za koji će igrač ostvariti uspješan prolazak kroz niz te, pritom, prikupiti barem min zlatnika, ako takav korak postoji. Ako ga nema, treba vratiti -1 .

Rješenje (b) dijela zadatka koje koristi više od $2 + 2\lceil \log_2(m + 1) \rceil$ poziva funkcije iz (a) dijela nosi najviše 15 bodova.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Zadatak 3. (15 bodova) Napišite funkciju koja prima dva niza cijelih brojeva a i b , iste duljine, njihovu duljinu n i realni broj x . Funkcija treba, koristeći Hornerov algoritam, izračunati i vratiti vrijednost izraza

$$R(x) = \sum_{j=0}^{n-1} \sum_{i=0}^{n-1} \frac{b_i + c_j}{a_i} x^{i+j},$$

pri čemu je $c_j =$ pozitivna najveća zajednička mjera brojeva a_j i b_j . Pretpostavite da je $a_j, b_j \neq 0$, za $j = 0, \dots, n-1$. Zadatak riješite s čim manje računanja c_j za pojedini j (dodatna polja su zabranjena, tj. zabranjeno je spremanje c_j u neko dodatno polje).

Uputa: Zadatak se može riješiti višestrukom primjenom Hornerovog algoritma. Rješenje koja ga koristi samo jednom donosi najviše 12 bodova.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Zadatak 4. (20 bodova) Napišite funkciju `delsort` koja prima prirodan broj n i niz od n cijelih brojeva. Funkcija treba u tom nizu obrisati sve proste brojeve koji imaju barem jednu znamenku iz skupa $\{3, 4, 7\}$, zatim tako dobiveni niz sortirati uzlazno prema prvoj znamenici (elementi niza s istom prvom znamenkom smiju završiti u bilo kojem poretku) te vratiti novi broj elemenata u nizu preko povratne vrijednosti. Sve spomenute znamenke odnose se na zapis u bazi 10. U rješenju nije dozvoljeno deklarirati, alocirati ni koristiti dodatna polja!

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Rezultati i uvidi u kolokvije: Rezultati u četvrtak, 13.2., navečer na webu, a uvidi u petak, 14.2., u 11 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. 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: Svi zadaci su programski zadaci, u smislu uvjeta polaganja kolegija (80% bodova na barem jednom zadatku). U svim 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. (15 bodova)

- (a) Napišite funkciju `nulznam` koja prima cijeli broj x i cijeli broj $b \geq 3$. Funkcija vraća ukupan broj znamenki u zapisu broja x u bazi b , te preko varijabilnog parametra vraća broj znamenki jednakih 0 u zapisu broja x u bazi b (ako ih nema, treba vratiti 0).
- (b) Napišite glavni program koji učitava cijeli broj x . Program ispisuje bazu b , $3 \leq b \leq x$, za koju zapis od x u bazi b ima najmanje znamenki jednakih 0. Ako je takvih baza više, treba ispisati onaj b za koji zapis ima ukupno najviše znamenki. Ako i takvih baza ima više, treba ispisati najveću od njih. Ako je $x < 3$, treba ispisati poruku.

Za rješavanje (b) dijela zadatka nije nužno da riješite (a) dio, ali je nužno da napišete barem zaglavlje funkcije iz (a) dijela.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Zadatak 2. (20 bodova) Niz D sastoji se od $n + 1$ znakova. Svaki od znakova na mjestima s indeksom od 0 do n je jedan od znakova 'p' (prazna škrinja), 'o' (škrinja s otrovom) ili 'b' (škrinja s blagom). Na mjestu n se **ne** nalazi znak 'o'. Na početku niza (indeks 0) nalazi se istraživač, a pripadni znak je 'p'.

- (a) Napišite funkciju `istrazivac` koja prima prirodni broj n , niz D duljine $n + 1$ (kao gore) te prirodni broj k . Istraživač zatim ide kroz niz, preskačući po $k - 1$ škrinja i otvarajući svaku k -tu. Uspjehom ćemo smatrati ako istraživač na ovakav način može doći do polja n (zadnja škrinja koja se na ovaj način otvara mora biti škrinja n), bez da pritom otvori škrinju s oznakom 'o'. Ukoliko istraživač može uspješno proći kroz niz, funkcija treba vratiti broj prikupljenih blaga. U suprotnom, funkcija vraća -1 .
- (b) Napišite funkciju `minblago` koja prima prirodne brojeve n , m i min , niz D (kao ranije) te niz "k-ova" k s $m + 1$ elemenata. Pretpostavljamo (ne treba provjeravati) da je niz k strogo rastući i vrijedi

$$k_0 = 1, \quad k_m = n, \quad k_{l-1} \text{ dijeli } k_l, \text{ za } l = 1, \dots, m.$$

Funkcija treba vratiti najveći "k" k_l , za koji će istraživač ostvariti uspješan prolazak kroz niz te, pritom, prikupiti barem min blaga, ako takav korak postoji. Ako ga nema, treba vratiti -1 .

Rješenje (b) dijela zadatka koje koristi više od $2 + 2\lfloor \log_2(m + 1) \rfloor$ poziva funkcije iz (a) dijela nosi najviše 15 bodova.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Zadatak 3. (15 bodova) Napišite funkciju koja prima dva niza cijelih brojeva a i b , iste duljine, njihovu duljinu n i realni broj x . Funkcija treba, koristeći Hornerov algoritam, izračunati i vratiti vrijednost izraza

$$S(x) = \sum_{j=0}^{n-1} \sum_{i=0}^{n-1} \frac{c_j - a_i}{b_i} x^{i+j},$$

pri čemu je $c_j =$ pozitivni najmanji zajednički višekratnik brojeva a_j i b_j . Pretpostavite da je $a_j, b_j \neq 0$, za $j = 0, \dots, n-1$. Zadatak riješite s čim manje računanja c_j za pojedini j (dodatna polja su zabranjena, tj. zabranjeno je spremanje c_j u neko dodatno polje).

Uputa: Zadatak se može riješiti višestrukom primjenom Hornerovog algoritma. Rješenje koja ga koristi samo jednom donosi najviše 12 bodova.

Programiranje 1 – drugi kolokvij, 7. 2. 2020.

Zadatak 4. (20 bodova) Napišite funkciju `delsort` koja prima prirodan broj n i niz od n cijelih brojeva. Funkcija treba u tom nizu obrisati sve složene brojeve kojima su sve znamenke iz skupa $\{4, 5, 7\}$, zatim tako dobiveni niz sortirati silazno prema zadnjoj znamenici (elementi niza s istom zadnjom znamenkom smiju završiti u bilo kojem poretku) te vratiti novi broj elemenata u nizu preko povratne vrijednosti. Sve spomenute znamenke odnose se na zapis u bazi 10. U rješenju nije dozvoljeno deklarirati, alocirati ni koristiti dodatna polja!