

Programiranje 2 – popravni kolokvij, 5. 9. 2016.

Rezultati i uvidi u kolokvije: Rezultati u utorak, 13.9., navečer na webu, a uvidi u srijedu, 14.9., 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 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.

Zadatak 1. (25 bodova) Mali zeko se uplašio i bježi u sigurno područje pravocrtnim gibanjem. Početni položaj zeka je 0, a sigurno područje je od $n - 1$ do $n + 2$, pri čemu je n prirodan broj. Ako su početna dva skoka zeka duljine x i y (prirodni brojevi), odredite na koliko načina on može doći do sigurnog područja, ako svaki skok mora biti jednak ili dulji od prethodnog, ali kraći ili jednak od zbroja prethodna dva. Zeko se zaustavlja čim prvi put uđe u sigurno područje, te gibanje mora imati barem dva skoka (ukoliko s prva dva skoka preskoči sigurno područje, neće postojati niti jedan način).

- (a) (20 bodova) Napišite rekurzivnu funkciju koja prima n , x i y , te vraća broj načina gibanja kojima zeko dolazi do sigurnog područja.
- (b) (5 bodova) Napišite i program koji preko komandne linije prima n , x i y , poziva gornju funkciju, te ispisuje rezultat i prelazi u novi red. Ako komandna linija nema točno tri parametra, program ispisuje poruku o grešci, te vraća vrijednost 6 operacijskom sustavu.

Programiranje 2 – popravni kolokvij, 5. 9. 2016.

Zadatak 2. (20 bodova) U tekstualnoj datoteci `slika.txt` zapisana je crno-bijela slika. U prvom retku su zapisani prirodni brojevi m , n i k , a u svakom od sljedećih m redaka nalazi se po n znakova, i to '*', koji predstavljaju crne piksele, i '.', koji predstavljaju bijele. Napišite program koji umanjuje sliku za faktor k (možete pretpostaviti da su m i n djeljivi s k), tako da danu matricu znakova podijelite na $k \times k$ podmatrice i onda, svaku od njih sažmete u jedan znak — '*', ako je broj znakova '*' u $k \times k$ matrici veći ili jednak od broja znakova '.', a inače stavljate '.'. U tekstualnu datoteku `manja.txt` morate zapisati matricu dimenzija $(m/k) \times (n/k)$, koja se sastoji od ovako dobivenih znakova.

Primjer:

<code>slika.txt</code>	<code>manja.txt</code>
<pre> 8 8 2 * * * * * * . * . . . * * . . * . . * * . . . * . . * * * . * * * * * * </pre>	<pre> * . . * * * . * * . * * * . . * </pre>

Za ilustraciju je označena jedna $k \times k$ podmatrica početne slike i znak u kojeg se ona preslikava u smanjenoj slici.

Napomena: Primjetite da nije dana gornja ograda za m i n . U ovom zadatku smijete koristiti dodatne nizove.

Programiranje 2 – popravni kolokvij, 5. 9. 2016.

Zadatak 3. (25 bodova) Trgovina prehrambenih proizvoda ima u memoriji računala spremljenu listu proizvoda u obliku jednostruko povezane liste $p = (p_1, p_2, \dots, p_n)$. Svaki proizvod ima svoj tip (cijeli broj), rok trajanja koji je reprezentiran s 5 prirodnih brojeva koji označavaju minutu, sat, dan, mjesec i godinu isteka roka trajanja proizvoda, te 3 prirodna broja koja označavaju lokaciju proizvoda u skladištu trgovine. Lista p je sortirana na način da prvi proizvod p_1 ima najkraći rok trajanja, a zadnji proizvod p_n ima najdulji rok trajanja.

- (a) (10 bodova) Trgovina je dobila pošiljku robe iz tvornice. Nakon što su novi proizvodi smješteni u skladište, potpune informacije o njima su spremljene u vezanu listu $q = (q_1, q_2, \dots, q_m)$, prema redosljedu spremanja na police. Napišite funkciju koja proizvode iz liste q dodaje u listu p , tako da lista p ostane sortirana prema gore navedenom kriteriju. Nakon poziva funkcije, lista q postaje prazna lista.
- (b) (5 bodova) Napišite funkciju imena `izvadi`. Funkcija treba u listi p pronaći proizvod tipa `tip` s najkraćim rokom trajanja, te vratiti njegovu lokaciju u skladištu, preko varijabilnih argumenata funkcije. Pronađeni proizvod treba izbrisati iz liste p te osloboditi odgovarajuću memoriju.
- (c) (10 bodova) U iznimnim slučajevima, trgovina dobije zahtjev za izdavanjem iznimno kvalitetnih proizvoda određenog tipa. Napišite funkciju imena `izdvoji`, koja treba iz liste p izdvojiti k proizvoda tipa `tip` s najdužim rokom trajanja. Od njih treba stvoriti novu listu i vratiti pokazivač na prvi element te liste. Nova lista mora biti sortirana u silaznom poretku po roku trajanja, a izdvojeni proizvodi, nakon poziva funkcije, ne smiju biti dio liste p . Ukoliko u listi p ima manje od k proizvoda tipa `tip`, treba vratiti sve proizvode toga tipa, ili praznu listu, ukoliko takvih nema.

Za puni broj bodova, ne smijete alocirati novu memoriju i kopirati elemente postojećih lista. Rješenje s kopiranjem elemenata nosi maksimalno polovinu ukupnog broja bodova.

Programiranje 2 – popravni kolokvij, 5. 9. 2016.

Zadatak 4. (30 bodova) Deklarirajte strukturu `mjerenje`, koja se sastoji od stavki: naziv mjesta, koji je string do 30 znakova, te dan, mjesec i prosječna temperatura (za navedeni datum), koji su svi tipa `int`. U binarnoj datoteci `vrijeme.dat` čuva se niz ovakvih struktura. Napišite program koji s ulaza učitava dan i mjesec, te u binarnu datoteku `toplo.dat` ispisuje sva mjerenja koja, po datumu i temperaturi, odgovaraju najvišoj temperaturi za dani datum. Ispis treba biti sortiran silazno po nazivu mjesta. Smijete pretpostaviti da će biti najviše 3650 mjerenja. Smijete koristiti jednu dodatnu strukturu i jedan dodatni niz.

Programiranje 2 – popravni kolokvij, 5. 9. 2016.

Rezultati i uvidi u kolokvije: Rezultati u utorak, 13.9., navečer na webu, a uvidi u srijedu, 14.9., 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 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.

Zadatak 1. (25 bodova) Uporna vjeverica kreće se od stabla do područja sa žirevima pravocrtnim gibanjem. Početni položaj vjeverice je 0, a područje sa žirevima je od $n - 2$ do $n + 1$, pri čemu je n prirodan broj, veći ili jednak 2. Ako su početna dva skoka vjeverice duljine a i b (prirodni brojevi), odredite na koliko načina ona može doći do područja sa žirevima, ako svaki skok mora biti duljinom između prethodna dva (uključivo rubove). Vjeverica se zaustavlja čim prvi put uđe u područje sa žirevima, te gibanje mora imati barem dva skoka (ukoliko s prva dva skoka preskoči područje sa žirevima, neće postojati niti jedan način).

- (a) (20 bodova) Napišite rekurzivnu funkciju koja prima n , a i b , te vraća broj načina gibanja kojima vjeverica dolazi do područja sa žirevima.
- (b) (5 bodova) Napišite i program koji preko komandne linije prima n , a i b , poziva gornju funkciju, te ispisuje rezultat i prelazi u novi red. Ako komandna linija nema točno tri parametra, program ispisuje poruku o grešci, te vraća vrijednost 5 operacijskom sustavu.

Programiranje 2 – popravni kolokvij, 5. 9. 2016.

Zadatak 2. (20 bodova) U tekstualnoj datoteci `slika.txt` zapisana je crno-bijela slika. U prvom retku su zapisani prirodni brojevi m , n i k , a u svakom od sljedećih m redaka nalazi se po n znakova, i to '*' , koji predstavljaju crne piksele, i '.', koji predstavljaju bijele. Napišite program koji uvećava sliku za faktor k , tako da svaki znak u danoj matrici pretvorite u matricu dimenzija $k \times k$ — ako je početni znak '*', onda se $k \times k$ matrica mora sastojati od k^2 znakova '*', a ako je početni znak bio '.', mora sadržavati samo znakove '.' . Zatim, sve te $k \times k$ matrice morate spojiti u jednu veliku matricu, u onom redoslijedu u kojem su se nalazili znakovi na početnoj slici. U tekstualnu datoteku `veca.txt` morate zapisati matricu dimenzija $(km) \times (kn)$, koja se sastoji od ovako dobivenih znakova.

Primjer:

<code>slika.txt</code>	<code>veca.txt</code>
<pre>4 4 2 * . . * * * . * * . * * * . . *</pre>	<pre>* * . . . * * * * . . . * * * * * * . . * * * * * * . . * * * * . . * * * * * * . . * * * * * * * * * * * *</pre>

Za ilustraciju je označen jedan znak početne slike i $k \times k$ podmatrica u koju se on preslikava u uvećanoj slici.

Napomena: Primjetite da nije dana gornja ograda za m , n i k . U ovom zadatku smijete koristiti dodatne nizove.

Programiranje 2 – popravni kolokvij, 5. 9. 2016.

Zadatak 3. (25 bodova) Trgovina automobila ima u memoriji računala spremljenu listu proizvoda u obliku jednostruko povezane liste $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. Svaki proizvod ima svoj tip (cijeli broj), datum proizvodnje koji je reprezentiran s 5 prirodnih brojeva koji označavaju minutu, sat, dan, mjesec i godinu proizvodnje, te 3 prirodna broja koja označavaju lokaciju automobila u skladištu trgovine. Lista a je sortirana prema starosti automobila u silaznom poretku.

- (a) (10 bodova) Trgovina je dobila pošiljku automobila iz tvornice. Nakon što su novi proizvodi smješteni u skladište, potpune informacije o njima su spremljene u vezanu listu $q = (q_1, q_2, \dots, q_m)$, prema redosljedu spremanja u trgovinu. Napišite funkciju koja proizvode iz liste q dodaje u listu a , tako da lista a ostane sortirana prema gore navedenom kriteriju. Nakon poziva funkcije, lista q postaje prazna lista.
- (b) (5 bodova) Napišite funkciju imena `izvadi`. Funkcija treba u listi a pronaći najstariji automobil tipa `tip`, te vratiti njegovu lokaciju u skladištu, preko varijabilnih argumenata funkcije. Pronađeni automobil treba izbrisati iz liste a te osloboditi odgovarajuću memoriju.
- (c) (10 bodova) U iznimnim slučajevima, trgovina dobije zahtjev za izdavanjem najnovijih automobila određenog tipa. Napišite funkciju imena `izdvoji`, koja treba iz liste a izdvojiti k automobila tipa `tip`, najnovije proizvodnje. Od njih treba stvoriti novu listu i vratiti pokazivač na prvi element te liste. Nova lista mora biti sortirana u uzlaznom poretku po starosti automobila, a izdvojeni automobili, nakon poziva funkcije, ne smiju biti dio liste a . Ukoliko u listi a ima manje od k automobila tipa `tip`, treba vratiti sve automobile toga tipa, ili praznu listu, ukoliko takvih nema.

Za puni broj bodova, ne smijete alocirati novu memoriju i kopirati elemente postojećih lista. Rješenje s kopiranjem elemenata nosi maksimalno polovinu ukupnog broja bodova.

Programiranje 2 – popravni kolokvij, 5. 9. 2016.

Zadatak 4. (30 bodova) Deklarirajte strukturu `mjerenje`, koja se sastoji od stavki: naziv mjesta, koji je string do 30 znakova, te dan, mjesec i prosječna temperatura (za navedeni datum), koji su svi tipa `int`. U binarnoj datoteci `vrijeme.dat` čuva se niz ovakvih struktura. Napišite program koji s ulaza učitava prosječnu temperaturu, te u binarnu datoteku `prvi.dat` ispisuje sva mjerenja koja, po datumu i temperaturi, odgovaraju datumu prvog pojavljivanja dane temperature. Ispis treba biti sortiran silazno po nazivu mjesta. Smijete pretpostaviti da će biti najviše 3650 mjerenja. Smijete koristiti jednu dodatnu strukturu i jedan dodatni niz.