

PRAKTIKUM IZ PROGRAMIRANJA 2

- domaći zadatak broj 2 -

Sastaviti program na programskom jeziku C koji vrši određenu obradu nad jednom ili više **dinamički alociranih** matrica. Program treba da:

- učita sve potrebne podatke (dimenzije matrice, elemente matrice, itd.);
- izvrši zahtevanu obradu;
- ispiše sve dobijene rezultate po tačno definisanom formatu u tekstu zadatka;

Zavisno od rednog broja problema, svaki student treba da sastavi **jedan** od programa koji su dati u prilogu ovog dokumenta.

Pri zadavanju matrice, program treba prvo da učita dimenzije, alocira potreban prostor i učita njene elemente sa standardnog ulaza. Ukoliko dimenzije matrice nisu korektne, korektno prekinuti izvršavanje programa (vraćanjem vrednosti 0 kao rezultata izvršavanja programa). Kod ispisivanja matrice, program treba da ispiše jednu vrstu po liniji ispisanog teksta. Za format preostalih ispisa detaljno proučiti informacije date u svakom od pojedinačnih zadataka.

Za smeštanje matrice koristiti dinamičku memoriju i jedan (i samo jedan!) **statički** pokazivač odgovarajućeg tipa za svaku korišćenu matricu. U toku rada, prilikom svake alokacije dinamičke memorije, proveravati uspešnost poziva funkcije. U slučaju neuspešne dodele dinamičke memorije, ispisati poruku o grešci i korektno prekinuti izvršavanje programa. Nakon završetka programa (unos, obrada, ispis) dealocirati svu korišćenu dinamičku memoriju. Tip elemenata matrice odabрати prema potrebama zadatka, odnosno koristiti proizvoljni tip tamo gde to nije suštinski bitno za sam algoritam.

Radi boljeg testiranja programa, odabрати nekoliko skupova podataka sa kojima će program biti testiran. Svaki primer treba da sadrži ulazne podatke i očekivani izlaz za te podatke.

Napomene:

- Rok za predaju drugog domaćeg zadatka je **utorak, 26.04.2022.** putem kursa predmeta na Moodle platformi za elektronsko učenje. Tačan termin za predaju će biti naknadno definisan za sve studente. Termin će biti ograničenog vremenskog trajanja.
- Domaći zadaci će biti testirani i ocenjivani korišćenjem javnih i tajnih testova.
- Studentima će nekoliko dana pre roka za predaju biti dostupno okruženje za testiranje rešenja domaćeg zadatka na Moodle platformi za elektronsko učenje korišćenjem javnih testova.
- Prilikom predaje domaćeg zadatka studenti će rešavati i kratak test znanja u vezi rešenja domaćeg zadatka i relevantnog gradiva iz programskog jezika C koje obuhvata temu domaćeg zadatka.
- Domaći zadaci se rešavaju **samostalno**. Predmetni nastavnici zadržavaju pravo da nakon predaje domaćih zadataka izvrše proveru sličnosti i preduzmu odgovarajuće disciplinske mere.
- Svi drugi detalji oko predaje, ocenjivanja i odbrane domaćeg zadatka će biti blagovremeno objavljeni.
- Formula za redni broj problema **i** koji treba rešavati je sledeća (R – redni broj indeksa, G – poslednje dve cifre godine upisa): **$i = (R + G) \bmod 6$**
- Kao rešenje domaćeg zadatka potrebno je predati sadržaj sledeće datoteke:
 - dz2.c**, koja sadrži izvorni tekst osnovnog programa na programskom jeziku C;

20.04.2022. godine

sa predmeta

0. Napisati program koji pronalazi i ispisuje [Kronekerov proizvod](#) dve proizvoljne matrice celih brojeva. Kronekerov proizvod matrice **A** dimenzija **m x n** i matrice **B** dimenzija **p x q** je matrica dimenzija **(mp) x (nq)** definisana sledećom formulom:

$$\mathbf{A} \otimes \mathbf{B} = \begin{bmatrix} a_{11}\mathbf{B} & \cdots & a_{1n}\mathbf{B} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1}\mathbf{B} & \cdots & a_{mn}\mathbf{B} \end{bmatrix},$$

odnosno

$$\mathbf{A} \otimes \mathbf{B} = \begin{bmatrix} a_{11}b_{11} & a_{11}b_{12} & \cdots & a_{11}b_{1q} & \cdots & \cdots & a_{1n}b_{11} & a_{1n}b_{12} & \cdots & a_{1n}b_{1q} \\ a_{11}b_{21} & a_{11}b_{22} & \cdots & a_{11}b_{2q} & \cdots & \cdots & a_{1n}b_{21} & a_{1n}b_{22} & \cdots & a_{1n}b_{2q} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & & & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{11}b_{p1} & a_{11}b_{p2} & \cdots & a_{11}b_{pq} & \cdots & \cdots & a_{1n}b_{p1} & a_{1n}b_{p2} & \cdots & a_{1n}b_{pq} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \ddots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \ddots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1}b_{11} & a_{m1}b_{12} & \cdots & a_{m1}b_{1q} & \cdots & \cdots & a_{mn}b_{11} & a_{mn}b_{12} & \cdots & a_{mn}b_{1q} \\ a_{m1}b_{21} & a_{m1}b_{22} & \cdots & a_{m1}b_{2q} & \cdots & \cdots & a_{mn}b_{21} & a_{mn}b_{22} & \cdots & a_{mn}b_{2q} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & & & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1}b_{p1} & a_{m1}b_{p2} & \cdots & a_{m1}b_{pq} & \cdots & \cdots & a_{mn}b_{p1} & a_{mn}b_{p2} & \cdots & a_{mn}b_{pq} \end{bmatrix}.$$

Program treba da:

- 1) Učita dimenzije obe matrice, a zatim i njihove elemente. Prvo se učitavaju elementi prve matrice, a potom elementi druge matrice. Matrice mogu biti zadate u više redova.
- 2) Ispiše učitane matrice i to najpre prvu, a potom drugu matricu. Svaka vrsta matrice treba da bude ispisana u zasebnom redu. Svaki element treba da bude razdvojen tačno jednim blanko znakom. Nakon poslednjeg elementa vrste ne treba da se ispiše blanko znak, već znak za novi red.
- 3) Pronađe i ispiše matricu koja predstavlja Kronekerov proizvod učitanih matrica.

Primeri

| Ulaz: | Izlaz: |
|--|---|
| 2 2 2 2 1 2 3 4 0 5 6 7 | 1 2 3 4 0 5 6 7 0 5 0 10 6 7 12 14 0 15 0 20 18 21 24 28 |
| 2 2 3 3 1 -4 7 -2 4 5 2 4 4 0 4 4 3 | 1 -4 7 -2 4 5 2 4 4 0 4 4 3 4 5 2 -16 -20 -8 4 4 0 -16 -16 0 4 4 3 -16 -16 -12 28 35 14 -8 -10 -4 28 28 0 -8 -8 0 28 28 21 -8 -8 -6 |
| 0 2 2 2 | |

1. Napisati program koji proverava da li zadata kvadratna matrica celih brojeva predstavlja magični kvadrat. Kvadratna matrica dimenzije N predstavlja magični kvadrat ukoliko sadrži jedinstvene elemente u opseg $[1, N^2]$ i ukoliko je suma elemenata u svakoj vrsti i koloni ista i jednaka magičnoj konstanti $M = \frac{n \cdot (n^2 + 1)}{2}$, što se može iskoristiti prilikom rešavanja zadatka.

Program treba da:

- 1) Učita dimenzije matrice, a zatim u novom redu i matricu celih brojeva. Matrica može biti zadata u više redova.
- 2) Ispiše učitane matricu. Svaka vrsta matrice treba da bude ispisana u zasebnom redu. Svaki element treba da bude razdvojen tačno jednim blanko znakom. Nakon poslednjeg elementa vrste ne treba da se ispiše blanko znak, već znak za novi red.
- 3) Proveri da li se u zadatoj matrici nalaze samo jedinstvene vrednosti. Ukoliko postoje duplikati, ispisati ih i to najpre duplikate iz prvog reda, potom iz drugog reda itd., svaki u zasebnom redu.
- 4) Proveri da li je suma elemenata u svakoj vrsti i koloni ista. Ukoliko nije, najpre ispisati redne brojeve vrsta, potom redne brojeve kolona u kojima suma nije odgovarajuća, svaki u zasebnom redu.
- 5) Ukoliko matrica zadovoljava navedene uslove potrebno je ispisati **JESTE**, u suprotnom **NIJE**.

Primeri

| Ulaz: | Izlaz: |
|------------------------------|---|
| 3 2 7 6 9 5 1 4 3 8 | 2 7 6 9 5 1 4 3 8 JESTE |
| 3 2 7 3 9 5 2 8 3 8 | 2 7 3 9 5 2 8 3 8 2 // ovde pocinju vrednosti 3 2 8 3 8 0 // ovde pocinju redni brojevi vrsta 1 2 0 // ovde pocinju redni brojevi kolona 2 NIJE |
| -1 | |

2. Napisati program koji sprovodi operaciju zamučivanja matrice. Zamućeno polje matrice se dobija tako što se izračuna prosečna vrednost tog i svih susednih polja matrice. Polje matrice ima najviše osam susednih polja.

Program treba da:

- 1) Učita dimenzije matrice, a zatim u novom redu i matricu celih brojeva. Matrica može biti zadata u više redova.
- 2) Ispiše učitane matricu. Svaka vrsta matrice treba da bude ispisana u zasebnom redu. Svaki element treba da bude razdvojen tačno jednim blanko znakom. Nakon poslednjeg elementa vrste ne treba da se ispiše blanko znak, već znak za novi red.
- 3) Generiše novu matricu gde svako polje nove matrice na poziciji (i, j) predstavlja zamućeno polje originalne matrice na poziciji (i, j). Ukoliko rezultujuća vrednost nije ceo broj, vrši se celobrojno odsecanje.
- 4) Ispiše novu matricu na standardni izlaz, u istom formatu kao u tački 2.

Primeri

| Ulaz: | Izlaz: |
|--|--|
| <pre>5 5 5 2 1 4 2 7 2 5 3 4 4 3 9 -1 0 -2 5 0 4 3 2 2 2 2 2</pre> | <pre>5 2 1 4 2 7 2 5 3 4 4 3 9 -1 0 -2 5 0 4 3 2 2 2 2 2 4 3 2 3 3 3 4 3 3 2 3 3 3 3 2 2 2 2 2 1 1 1 2 2 2</pre> |
| <pre>2 2 4 3 3 4</pre> | <pre>4 3 3 4 3 3 3 3</pre> |
| <pre>3 2 1 1 1 1 1 1</pre> | <pre>1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1</pre> |

3. Napisati program koji proverava da li je partija generalizovane igre IKS – OKS koja se igra na tabli $N \times M$ završena. Partija ima pobjednika ukoliko je neko uspeo da poveže 4 znaka vodoravno, uspravno ili dijagonalno.

Program treba da:

- 1) Učita dimenzije matrice, a zatim u novom redu i matricu celih brojeva. Polje 1 označava da je na tom mestu igrao prvi igrač (IKS), polje 2 da je na tom mestu igrao drugi igrač (OKS), a polje 0 da tu još uvek niko nije igrao. Matrica može biti zadata u više redova.
- 2) Ispiše učitanu matricu. Svaka vrsta matrice treba da bude ispisana u zasebnom redu. Svaki element treba da bude razdvojen tačno jednim blanko znakom. Nakon poslednjeg elementa vrste ne treba da se ispiše blanko znak, već znak za novi red.
- 3) Proveri da li je neko od igrača pobedio i ispiše **POBEDIO JE PRVI IGRAC**, odnosno **POBEDIO JE DRUGI IGRAC** u slučaju da je partija završena i završi program.
- 4) Ukoliko partija nije završena odredi koliko je puta igrao prvi i koliko puta drugi igrač i ispiše: **PRVI IGRAC NA POTEZU** - ukoliko su igrači igrali isti broj puta, **DRUGI IGRAC NA POTEZU** – ukoliko je prvi igrač igrao jedan puta više nego drugi igrač, **NEREGULARNA PARTIJA** – u svim ostalim slučajevima.
- 5) Nije potrebno proveravati ispravnost unetih podataka, osim situacije koja je navedena u stavci 4.

Primeri

| Ulaz: | Izlaz: |
|--|--|
| <pre>3 3 0 2 0 1 0 0 0 0 1</pre> | <pre>0 2 0 1 0 0 0 0 1 DRUGI IGRAC NA POTEZU</pre> |
| <pre>7 7 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 2 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0</pre> | <pre>0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 2 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 POBEDIO JE PRVI IGRAC</pre> |
| <pre>5 5 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 1 2 0 0 0 0 0 2 0 0 0 1 0 0 0</pre> | <pre>0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 1 2 0 0 0 0 0 2 0 0 0 1 0 0 0 NEREGULARNA PARTIJA</pre> |

4. Napisati program koji pronalazi sve podmatrice zadate kvadratne matrice celih brojeva dimenzije N kod kojih je suma elemenata deljiva zadatim celim brojem K .

Program treba da:

- 1) Učita dimenzije matrice i ceo broj k , a zatim u novom redu i matricu celih brojeva. Matrica može biti zadata u više redova.
- 2) Ispiše učitane matricu. Svaka vrsta matrice treba da bude ispisana u zasebnom redu. Svaki element treba da bude razdvojen tačno jednim blanko znakom. Nakon poslednjeg elementa vrste ne treba da se ispiše blanko znak, već znak za novi red.
- 3) Pronađe sve podmatrice kod kojih je suma elemenata deljiva zadatim brojem K . Najpre ispisati broj podmatrica koje zadovoljavaju uslov, a zatim u zasebnim redovima, za svaku podmatricu ispisati redni broj vrste i kolone prvog elementa podmatrice (gornji levi element) i redni broj vrste i kolone poslednjeg elementa podmatrice (donji desni element). Ispisivati najpre podmatrice čiji je prvi element iz nultog reda, potom iz prvog reda itd.

Primeri

| Ulaz: | Izlaz: |
|---------------------------------------|---|
| <pre> 3 4 5 -1 6 -2 3 8 7 4 -9 </pre> | <pre> 5 -1 6 -2 3 8 7 4 -9 6 0 0 0 1 0 0 2 1 0 1 1 2 1 0 2 1 1 2 1 2 2 1 2 1 </pre> |
| <pre> 3 5 1 2 3 9 7 6 7 8 11 </pre> | <pre> 1 2 3 9 7 6 7 8 11 5 0 0 1 0 0 1 0 2 0 2 2 2 1 1 2 1 2 0 2 1 </pre> |
| -1 | |

5. Napisati program koji ispisuje zadatu matricu celih brojeva dimenzija $N \times M$ u spiralnom obliku. Najpre se ispisuju elementi nultog reda (slevo nadesno), zatim elementi poslednjeg reda (odozgo nadole), zatim elementi poslednjeg reda (sdesna nalevo), zatim elementi nulte kolone (odozdo nagore), itd.

Program treba da:

- 1) Učita dimenzije matrice, a zatim u novom redu i matricu celih brojeva. Matrica može biti zadata u više redova.
- 2) Ispiše učitanu matricu. Svaka vrsta matrice treba da bude ispisana u zasebnom redu. Svaki element treba da bude razdvojen tačno jednim blanko znakom. Nakon poslednjeg elementa vrste ne treba da se ispiše blanko znak, već znak za novi red.
- 3) Ispiše matricu u spiralnom obliku u jednom redu.

Primeri

| Ulaz: | Izlaz: |
|---|--|
| <pre>4 4 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16</pre> | <pre>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 1 2 3 4 8 12 16 15 14 13 9 5 6 7 11 10</pre> |
| <pre>3 5 7 7 3 6 4 1 3 6 9 3 9 4 5 4 6</pre> | <pre>7 7 3 6 4 1 3 6 9 3 9 4 5 4 6 7 7 3 6 4 3 6 4 5 4 9 1 3 6 9</pre> |
| -1 | |