

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 odabrati prema potrebama zadatka, odnosno koristiti proizvoljni tip tamo gde to nije suštinski bitno za sam algoritam.

Radi boljeg testiranja programa, odabrati 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 **ponedeljak, 24.04.2022.** 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.
- Studentima je 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 sa rešenjem domaćeg zadatka i relevantnim gradivom 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 preuzmu odgovarajuće disciplinske mere.
- Formula za redni broj problema **i** koji treba rešavati je sledeća (R – redni broj indeksa, G – poslednje dve cifre godine upisa): **$i = (R + G) \bmod 4$**
- Kao rešenje domaćeg zadatka potrebno je predati sadržaj sledeće datoteke:
 - dz2.c**, koja sadrži izvorni tekst osnovnog programa na programskom jeziku C;

17.04.2023. godine

sa predmeta

0. Napisati program koji pronalazi i ispisuje kvadratnu podmatricu dimenzija $k \times k$ čija je suma elemenata najveća. Ukoliko postoji više takvih podmatrica, potrebno je izabrati onu čiji je par koordinata (vrsta, kolona) gornjeg levog elementa najmanji (parovi se porede tako što se najpre porede vrste, a ako su one jednake, onda kolone). Nije potrebno izdvajati podmatricu u novu matricu kopiranjem elemenata podmatrice.

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.
- 3) Učita dimenziju k kvadratne podmatrice. Ukoliko vrednost k nije u opsegu $(0, \min(m, n)]$, gde su m i n dimenzije originalne matrice, treba korektno završiti program.
- 4) Pronađe kvadratnu podmatricu dimenzija $k \times k$ originalne matrice, čija je suma elemenata najveća.
- 5) Ispiše podmatricu prema formatu navedenom u stavki 2.

Primeri

| Ulaz: | Izlaz: |
|---|--|
| 4 4 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 2 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 3 4 7 8 |
| 5 7 9 2 6 9 2 9 4 5 1 7 2 5 7 1 4 4 6 5 1 6 5 2 6 2 4 7 0 1 7 9 5 5 6 8 8 3 | 9 2 6 9 2 9 4 5 1 7 2 5 7 1 4 4 6 5 1 6 5 2 6 2 4 7 0 1 7 9 5 5 6 8 8 9 2 9 2 5 7 5 1 6 |
| -1 3 | |

1. Napisati program koji primenjuje operaciju nad prvom učitanoj matricom koristeći drugu učitanoj (kernel) matricu. Operacija se vrši za sve elemente originalne matrice i oni se posmatraju kao centar podmatrice istih dimenzija kao i kernel matrica. Operacija predstavlja pronalaženje sume proizvoda svih elemenata (koji se nalaze u okviru iste vrste i kolone) kernel matrice i podmatrice. Takva suma se upisuje na mesto centralnog elementa podmatrice originalne matrice. U slučaju da je prilikom izvršavanja operacije izračunat nevalidan indeks vrste ili kolone za pristup elementu originalne matrice, dovesti taj indeks na najbližu legalnu vrednost indeksa u opsegu $[0, \text{br_vrsta} - 1]$ za vrste, odnosno $[0, \text{br_kolona} - 1]$ za kolone.

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 učitanoj matricu. Svaka vrsta matrice treba da bude ispisana u zasebnom redu. Svaki element treba da bude razdvojen tačno jednim blanko znakom.
- 3) Učita dimenziju kvadratne kernel matrice. Ukoliko je uneta dimenzija negativna ili parna ili veća od manje dimenzije originalne matrice, potrebno je korektno završiti program. U suprotnom, potrebno je u novom redu učitati i samu kvadratnu matricu celih brojeva. Matrica može biti zadata u više redova.
- 4) Primenu operaciju nad originalnom matricom.
- 5) Ispiše novodobijenu matricu prema formatu navedenom u stavki 2.

Primeri

| Ulaz: | Izlaz: |
|--|---|
| <pre> 4 4 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 3 1 0 1 0 1 0 1 0 1 </pre> | <pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 15 18 23 26 17 20 15 18 27 20 25 28 19 22 17 20 </pre> |
| <pre> 5 7 9 2 6 9 2 9 4 5 1 7 2 5 7 1 4 4 6 5 1 6 5 2 6 2 4 7 0 1 7 9 5 5 6 8 8 5 0 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 </pre> | <pre> 9 2 6 9 2 9 4 5 1 7 2 5 7 1 4 4 6 5 1 6 5 2 6 2 4 7 0 1 7 9 5 5 6 8 8 76 59 60 68 56 62 46 71 61 61 61 60 66 50 50 42 53 55 39 44 34 64 63 61 61 67 64 62 60 62 64 62 53 62 61 </pre> |
| <pre> 2 3 1 2 3 4 5 6 2 </pre> | <pre> 1 2 3 4 5 6 </pre> |

2. Napisati program koji vrši rotiranje elemenata matrice za određeni broj mesta ulevo ili udesno. Rotiranje se vrši tako što se matrica posmatra kao jednodimenzioni niz koji je nastao linearizacijom elemenata matrice po njenim vrstama. Elementi koji „ispadaju“ iz granica takvog niza umeću se na slobodna mesta nastala rotiranjem. Sve izmene se vrše nad originalnom matricom.

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 učitanoj matrici. Svaka vrsta matrice treba da bude ispisana u zasebnom redu. Svaki element treba da bude razdvojen tačno jednim blanko znakom.
- 3) Učita vrednost k koja označava broj mesta za koji se vrši rotiranje elemenata matrice. Ukoliko je vrednost pozitivna, elementi se rotiraju udesno, a ukoliko je vrednost negativna, elementi se rotiraju ulevo, dok za vrednost 0 treba korektno završiti program.
- 4) Rotira elemente matrice prema pravilu iz stavke 3.
- 5) Ispiše matricu prema formatu navedenom u stavki 2.

Primeri

| Ulaz: | Izlaz: |
|---|--|
| 4 4 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 2 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 5 6 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 |
| 5 7 9 2 6 9 2 9 4 5 1 7 2 5 7 1 4 4 6 5 1 6 5 2 6 2 4 7 0 1 7 9 5 5 6 8 8 -37 | 9 2 6 9 2 9 4 5 1 7 2 5 7 1 4 4 6 5 1 6 5 2 6 2 4 7 0 1 7 9 5 5 6 8 8 6 9 2 9 4 5 1 7 2 5 7 1 4 4 6 5 1 6 5 2 6 2 4 7 0 1 7 9 5 5 6 8 8 9 2 |
| -1 4 | |

3. Napisati program koji transformiše zadatu matricu u kvadratnu odbacivanjem minimalnog potrebnog broja vrsta ili kolona, a zatim izvrši rotaciju takve matrice za 180 stepeni. Sve izmene se vrše nad originalnom matricom.

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.
- 3) Transformiše matricu u kvadratnu tako što se odbaci minimalan potreban broj vrsta ili kolona. Izbacivanjem se uklanjaju vrste/kolone višeg indeksa. Nakon toga ispiše dobijenu matricu prema formatu navedenom u stavki 2, ukoliko polazna matrica nije bila kvadratna.
- 4) Rotira kvadratnu matricu za 180 stepeni, a zatim je ispiše prema formatu navedenom u stavki 2.

Primeri

| Ulaz: | Izlaz: |
|--|---|
| 4 4 1 4 4 9 3 4 9 8 6 4 8 6 6 0 5 3 | 1 4 4 9 3 4 9 8 6 4 8 6 6 0 5 3 3 0 5 6 6 8 4 6 8 9 4 3 9 4 4 1 |
| 5 7 0 7 8 3 8 2 9 5 1 7 3 0 6 3 2 4 8 9 6 3 9 9 1 3 3 4 5 8 8 8 3 0 8 4 3 | 0 7 8 3 8 2 9 5 1 7 3 0 6 3 2 4 8 9 6 3 9 9 1 3 3 4 5 8 8 8 3 0 8 4 3 0 7 8 3 8 5 1 7 3 0 2 4 8 9 6 9 1 3 3 4 8 8 3 0 8 8 0 3 8 8 4 3 3 1 9 6 9 8 4 2 0 3 7 1 5 8 3 8 7 0 |
| 0 0 | |