

Cerință:

Standardul de televiziune digitală trebuie să permită difuzarea programelor atât în format SD (Standard Definition), cât și în format HD (High-Definition). Algoritmul de separare a celor 2 fluxuri este următorul: se pornește de la o matrice originală M . Aceasta trece printr-un proces de micșorare a calității (cu un factor k), și se obține matricea N , reprezentând fluxul Standard Definition. Diferența dintre matricea M și matricea N este matricea E și reprezintă diferența de calitate dintre HD și SD.

Să se realizeze în limbajul C următoarele:

1. O funcție care afișează elementele unei matrice de numere întregi de dimensiuni oarecare - elementele de pe aceeași linie se vor afișa separate de un singur spațiu, iar liniile vor fi despărțite cu ajutorul caracterului *newline* (tasta Enter);
2. O funcție care extrage o submatrice pătratică de dimensiune $k \times k$, începând de la o anumită poziție, dintr-o matrice dată de numere întregi;
3. O funcție care găsește valoarea minimă dintr-o matrice M de dimensiuni oarecare;
4. O funcție care înlocuiește elementele unei submatrice pătratice de dimensiune k , începând de la o anumită poziție, dintr-o matrice dată de numere întregi, cu o valoare citită de la tastatură;
5. O funcție care calculează diferența dintre 2 matrice M și N și o stochează într-o nouă matrice $E = M - N$.
6. O secvență de cod integratoare care afișează diferența de calitate dintre fluxurile SD și HD.

Date de intrare:

Se vor citi de la tastatură linii separate conținând următoarele date, în ordine:

- O valoare întreagă, $m \leq 10$, reprezentând numărul de linii al matricei M , urmat de caracterul *newline*;
- O valoare întreagă, $n \leq 10$, reprezentând numărul de coloane al matricei M , urmat de caracterul *newline*;
- Succesiunea celor $m \times n$ valori întregi care formează matricea M , introduse câte o valoare pe linie urmată de caracterul *newline* (tasta Enter), parcursă de la stânga la dreapta, și de sus în jos (parcursere pe linii și coloane);
- O valoare întreagă cuprinsă în intervalul **[1, 6]**, în funcție de care se vor apela diferitele funcții de mai sus, astfel:

- **Valoarea 1** – testare funcție de afișare: se vor afișa pe ecran elementele matricei M . Elementele de pe aceeași linie se vor afișa separate de un singur spațiu, iar liniile vor fi despărțite cu ajutorul caracterului *newline*.
- **Valoarea 2** – testare funcție extragere submatrice – se citesc **suplimentar** față de datele de intrare comune următoarele:
 - Un întreg, reprezentând dimensiunea submatricei pătratice, k ;
 - Un întreg, reprezentând indexul liniei de la care se va începe extragerea submatricei;
 - Un întreg, reprezentând indexul coloanei de la care se va începe extragerea submatricei.

Se vor afișa pe ecran elementele submatricei separate printr-un spațiu, iar liniile separate printr-un caracter *newline*.

- **Valoarea 3** – testare funcție găsim minim din matrice: se va afișa pe ecran valoarea minimă din matricea M .
- **Valoarea 4** – testare funcție suprascriere submatrice – se citesc **suplimentar** față de datele de intrare comune următoarele:
 - Un întreg, reprezentând dimensiunea submatricei pătratice, k ;
 - Un întreg, reprezentând indexul liniei de la care se va începe suprascrierea submatricei;
 - Un întreg, reprezentând indexul coloanei de la care se va începe suprascrierea submatricei;
 - Un întreg, reprezentând valoarea cu care se vor suprascrie elementele submatricei.

Se vor afișa pe ecran elementele matricei modificate separate printr-un spațiu, iar liniile separate printr-un caracter *newline*.

- **Valoarea 5** – testare funcție diferență matrice – se citesc **suplimentar** față de datele de intrare comune următoarele:
 - $m \times n$ valori întregi, reprezentând elementele matricei N .

Se vor afișa pe ecran elementele matricei diferență, $E = M - N$, separate printr-un spațiu, iar liniile separate printr-un caracter *newline*.

- **Valoarea 6** – testare algoritm complet – se citește **suplimentar** față de datele de intrare comune:
 - Un întreg, reprezentând dimensiunea submatricei pătratice, k .

Pentru o matrice M , și un factor de reducere a calității k , citite de la tastatură, se parcurg următorii pași:

- (a) Se copiază elementele matricei M , într-o nouă matrice N , de aceleași dimensiuni;
- (b) Din matricea M , se extrage o submatrice de dimensiune $k \times k$;

- (c) Pentru această submatrice se calculează minimul;
- (d) Se înlocuiesc elementele submatricei curente din N cu minimul găsit;
- (e) Se repetă pașii b-d până când au fost prelucrate toate submatricele de dimensiune $k \times k$ din matricea M . Trecerea la următoarea submatrice se realizează fără a exista suprapunere cu submatricea precedentă. Se garantează că matricea M va avea dimensiuni multiplu întreg de k ;
- (f) Se calculează $E = M - N$;
- (g) Se afișează pe ecran valorile matricei E .

Exemplu 1:

Input: 3 2 15 23 14 18 92 20 1	Output: 15 23 14 18 92 20
Explicație: S-au citit numărul de linii, numărul de coloane, elementele matricei M și comanda aferentă. Comanda 1 corespunde afișării elementelor matricei.	

Exemplu 2:

Input: 4 5 15 23 72 11 58 14 18 32 68 40 13 14 15 16 17 92 70 32 14 15 2 3 1 2	Output: 32 68 40 15 16 17 32 14 15
Explicație: S-au citit numărul de linii, numărul de coloane, elementele matricei M și comanda aferentă. Suplimentar , s-au citit valoarea lui k , indexul rândului și indexul coloanei de unde începe submatricea. Comanda 2 corespunde extragerii și afișării unei submatrice. Submatricea are 3×3 elemente și începe de la al 2-lea rând (index 1), respective a 3-a coloană (index 2).	

Exemplu 3:

Input: 3 4 15 23 58 14 18 32 68 40 -3 14 15 16 3	Output: -3
Explicație: S-au citit numărul de linii, numărul de coloane, elementele matricei M și comanda aferentă. Comanda 3 corespunde afișării elementului de valoare minimă din matrice.	

Exemplu 4:

<div>Input:</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>15 23 72 11 58</div> <div>14 18 32 68 40</div> <div>13 14 15 16 17</div> <div>92 50 32 14 15</div> <div>25 29 43 61 72</div> <div>4</div> <div>2</div> <div>2</div> <div>1</div> <div>18</div>	<div>Output:</div> <div>15 23 72 11 58</div> <div>14 18 32 68 40</div> <div>13 18 18 16 17</div> <div>92 18 18 14 15</div> <div>25 29 43 61 72</div>
<div>Explicație:</div> <div>S-au citit numărul de linii, numărul de coloane, elementele matricei <i>M</i> și comanda aferentă.</div> <div>Suplimentar, s-au citit valoarea lui <i>k</i>, indexul rândului și indexul coloanei de unde începe submatricea, respectiv valoarea cu care se va suprascrie submatricea indicată.</div> <div>Comanda 4 corespunde suprascrierii elementelor unei submatrice cu o valoare dată. Submatricea are 2 × 2 elemente și începe de la al 3-lea rând (index 2), respectiv a 2-a coloană (index 1). Toate elementele marcate cu roșu în matricea de intrare vor fi înlocuite cu valoarea citită de la tastatură (18).</div>	

Exemplu 5:

<div>Input:</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>25 33 72</div> <div>92 58 32</div> <div>5</div> <div>15 16 17</div> <div>11 10 14</div>	<div>Output:</div> <div>10 17 55</div> <div>81 48 18</div>
<div>Explicație:</div> <div>S-au citit numărul de linii, numărul de coloane, elementele matricei <i>M</i> și comanda aferentă.</div> <div>Suplimentar, s-au citit elementele matricei <i>N</i>.</div> <div>Comanda 5 corespunde operației de scădere a două matrice.</div> <div>M = 25 33 72 N = 15 16 17 M - N = 10 17 55 92 58 32 11 10 14 81 48 18</div>	

Exemplu 6:

<div>Input:</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>15 23 72 11</div> <div>14 18 32 68</div> <div>13 14 15 16</div> <div>92 15 32 14</div> <div>6</div> <div>2</div>	<div>Output:</div> <div>1 9 61 0</div> <div>0 4 21 57</div> <div>0 1 1 2</div> <div>79 2 18 0</div>
<div>Explicație:</div> <div>S-au citit numărul de linii, numărul de coloane, elementele matricei <i>M</i> și comanda aferentă.</div> <div>Suplimentar, s-a citit valoarea lui <i>k</i>.</div>	

Comanda **6** corespunde integrării tuturor funcțiilor. Pașii urmăți sunt:

Se extrage prima submatrice începând cu poziția (0, 0):

15 23

14 18

Valoarea minimă din această submatrice este 14. Prin urmare, submatricea aferentă va fi suprascrisă cu această valoare:

14 14

14 14

Se trece la următoarea submatrice, fără a exista suprapunere. Poziția de la care se începe extragerea submatricei este (0, 2). Valorile submatricei sunt:

72 11

32 68

Valoarea minimă din această submatrice este 11. Prin urmare, submatricea aferentă va fi suprascrisă cu această valoare:

11 11

11 11

Se repetă pașii de mai sus până când sunt parcurse toate submatricele posibile. Matricea N, obținută este:

14 14 11 11

14 14 11 11

13 13 14 14

13 13 14 14

Se afișează pe ecran matricea rezultată în urma diferenței M-N:

15 23 72 11 14 14 11 11 1 9 61 0

14 18 32 68 - 14 14 11 11 = 0 4 21 57

13 14 15 16 13 13 14 14 0 1 1 2

92 15 32 14 13 13 14 14 79 2 18 0