

Лабораторна робота № 4

«Операції з двомірними масивами.»

Теоретичні відомості та рекомендації:

Для виділення пам'яті під час виконання програми, використовують функцію `malloc`, яка приймає розмір потрібного блоку, та повертає покажчик на нього або `NULL`.

Двомірні масиви описують подвійними покажчиками (покажчиками на покажчики), наприклад `int **a`; Пам'ять двомірного масиву виділяють послідовно – для масиву покажчиків (рядків) та для кожного рядка окремо.

Для зміни розміру виділеного блоку використовують функцію `realloc`.

Пам'ять, яка була виділена функцією `malloc`, повинна бути звільнена функцією `free`.

Для того, щоб завантажити з файлу матрицю регулярної структури, потрібно спочатку визначити кількість стовбчиків матриці. Найпростіше зробити це отримавши перший рядок файлу за допомогою `fgets`. У отриманому масиві символів слід підрахувати кількість символів належних до числа (цифри, плюс, мінус, точка), перед якими стоїть не належний до числа символ, що відповідає кількості чисел у рядку. Наприклад:

```
char buf[255];
char c;
int i,n,m,k;
int **a;
...
fgets(buf,255,fd);
i = 0; k = 0; m = 0;
do{
    c = buf[i++];
    if((c>47 && c<58) || c==43 || c==45 || c==46){
        if(!k){
            k = 1;
            m++;
        }
    }else k = 0;
}while(i<255 && c > 0);
```

Далі слід перевірити файл спочатку та почати завантажувати двомірний масив додаючи до нього нові рядки:

```
rewind(fd);
n = 1; k = 0;
a = (int**)malloc(n*sizeof(int*));
```

```

a[n-1] = (int*)malloc(m*sizeof(int));
while(!feof(fd)){
    fscanf(fd,"%d",&a[n-1][k++]);
    if(k == m){
        a = (int**)realloc(a,(++n)*sizeof(int*));
        a[n-1] = (int*)malloc(m*sizeof(int));
        k = 0;
    }
}
if(k == 0){
    free(a[n-1]);
    n--;
}

```

Далі можна використовувати двомірний масив a розмірами n на m .

Для перестановки рядків динамічно виділеної матриці, достатньо поміняти місцями покажчики на них. Перестановку стовпчиків доведеться робити циклом.

Завдання:

1. Обрати файл з каталогу вхідних даних для лабораторних робіт відповідно до номеру варіанту такий самий, як для лабораторної роботи № 2. Завантажити файл у динамічний двомірний масив типу int , визначити його розміри $\{N,M\}$.
2. Виділити два окремі одномірні масиви типу int розмірами відповідно до кількості рядків та стовпчиків у матриці. Розрахувати та записати у масиви суми квадратів елементів кожного рядка та кожного стовпчика матриці.
3. Надрукувати отриману матрицю та суми квадратів.
4. Розмістити рядки матриці в порядку зростання сум квадратів їх елементів. Вивести результат.
5. Розмістити стовпчики матриці в порядку зростання сум квадратів їх елементів. Вивести результат.
6. Виділити пам'ять під двомірний масив цілих чисел розміром $[M \times N]$ та записати у нього транспоновану матрицю. Вивести результат.
7. Обрізати транспоновану матрицю до квадратної, видаливши з неї зайві останні рядки.
8. У квадратній матриці переставити рядки таким чином, щоб на головній діагоналі опинилися найменші чи найбільші (відповідно до варіанту) серед елементів відповідного стовпчика нижче головної діагоналі. Вивести результат.
9. Виконати перетворення матриці відповідно до номеру варіанту. Вивести результат.

Варіанти:

№ варіанту	Сортувати елементи у стовпчиках за	Перетворення
1	спаданням	Знайти найбільший елемент матриці. Поміняти його рядок та стовпчик з першими.
2	спаданням	Помножити матрицю на верхню трикутну заповнену одиницями
3	спаданням	Відсортувати рядки матриці за спаданням елементів побічної діагоналі
4	спаданням	Обернути матрицю за годинниковою стрілкою
5	зростанням	Поміняти місцями 2й та 4й квадранти матриці. Для непарного розміру центральний рядок та стовпчик не змінювати.
6	спаданням	Поміняти місцями 1й та 3й квадранти матриці. Для непарного розміру центральний рядок та стовпчик не змінювати.
7	зростанням	Відсортувати стовпчики матриці за зростанням елементів головної діагоналі
8	зростанням	Відобразити матрицю відносно горизонтальної осі.
9	спаданням	Помножити матрицю на транспоновану
10	спаданням	Піднести матрицю до куба
11	спаданням	Відобразити матрицю відносно головної діагоналі
12	зростанням	Відсортувати рядки матриці за спаданням елементів головної діагоналі
13	спаданням	Відсортувати рядки матриці за зростанням елементів головної діагоналі
14	зростанням	Відобразити матрицю відносно вертикальної осі.
15	зростанням	Помножити матрицю на нижню трикутну заповнену одиницями
16	зростанням	Поміняти місцями верхній та нижній трикутники матриці
17	спаданням	Видалити з матриці рядки та стовпчики, на перетині яких є число, кратне 3.

18	зростанням	Відсортувати стовпчики матриці за спаданням елементів головної діагоналі
19	зростанням	Обернути матрицю проти годинникової стрілки
20	спаданням	Поміняти місцями лівий та правий трикутники матриці
21	зростанням	Відобразити матрицю відносно побічної діагоналі
22	зростанням	Відсортувати рядки матриці за зростанням елементів побічної діагоналі
23	зростанням	Виконати загострення матриці додавши до кожного елемента найбільшу різницю між ним та усіма його сусідами.
24	спаданням	Знайти найменший елемент матриці. Поміняти його рядок та стовпчик з першими.
25	зростанням	Виконати згладжування матриці замінивши кожен її елемент на середнє арифметичне усіх його сусідів з округленням до цілого.