

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів
 Кафедра систем управління літальних апаратів

Лабораторна робота № 7

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»
на тему «Реалізація алгоритмів обробки двовимірних масивів мовою C ++»

XAI.305. G3. 319a. 18 ЛР

Виконав студент гр. _____ 319a

16.02.2026 Костянтин КИСЕЛЕНКО
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив
асистент, Євгеній ПЯВКА
(підпис, дата) (П.І.Б.)

2026

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал з основ представлення двовимірних масивів (матриць) у мові C ++ і реалізувати декларацію, введення з консолі, обробку і виведення в консоль матриць мовою C ++ в середовищі Visual Studio.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Вирішити завдання на аналіз і виведення елементів матриці. Введення і виведення даних здійснити в командному вікні.

Matrix33. Данна ціличисельна матриця розміру $M \times N$. Знайти номер останнього з її стовпців, що містять однакову кількість додатних і від'ємних елементів (нульові елементи матриці не враховуються). Якщо таких стовпців немає, то вивести 0.

Завдання 2. Перетворити матрицю відповідно до свого варіанту завдання, розмір матриці і його елементи ввести з консолі. Вивести результати у консоль.

Matrix69. Данна матриця розміру $M \times N$ і ціле число K ($1 \leq K \leq N$). Після стовпчика матриці з номером K вставити стовпець з одиниць.

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі Matrix33

Дана ціличисельна матриця розміру $M \times N$. Знайти номер останнього з її стовпців, що містять однакову кількість додатних і від'ємних елементів (нульові елементи матриці не враховуються). Якщо таких стовпців немає, то вивести 0.

Вхідні дані: M — кількість рядків, ціле число; N — кількість стовпців, ціле число, елементи матриці, цілі числа.

Вихідні дані: номер останнього стовпця, у якому кількість додатних елементів дорівнює кількості від'ємних, ціле число; якщо таких стовпців немає — виводиться 0

Лістинг коду для задачі Matrix33 наведено в додатку А

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1

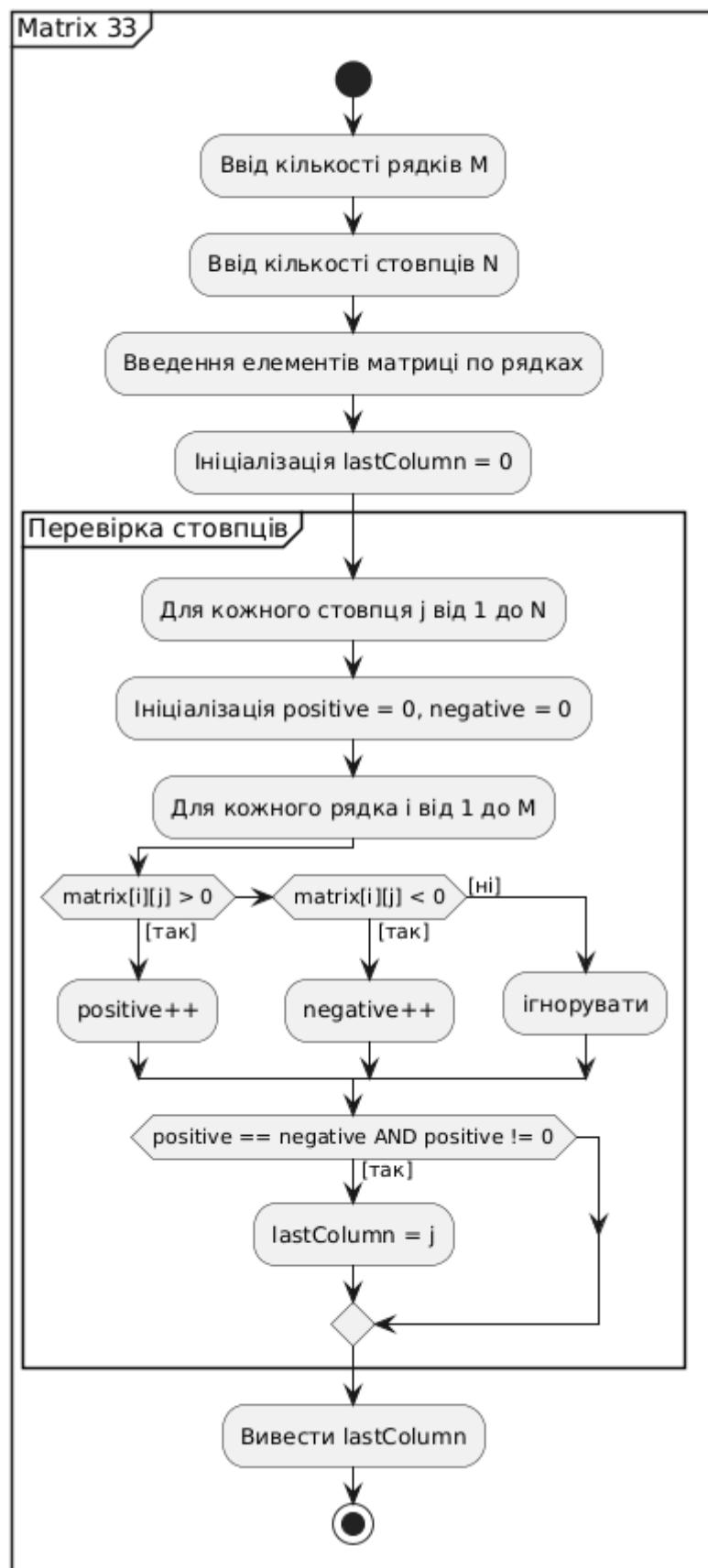


Рисунок 1 – Діаграма активності для алгоритму вирішення задачі Matrix 33

Завдання 2.

Вирішення задачі Matrix 69

Дана матриця розміру $M \times N$ і ціле число K ($1 \leq K \leq N$). Після стовпчика матриці з номером K вставити стовпець з одиниць.

Вхідні дані: M — кількість рядків, ціле число; N — кількість стовпців, ціле число, K — номер стовпця, після якого треба вставити стовпець з одиниць, , ціле число, елементи матриці, цілі числа.

Вихідні дані: нова ціличисельна матриця після вставки стовпця з одиниць

Листинг коду для задачі Matrix 69 наведено в додатку А

Екран роботи програми показаний на рис. Б.2

Функція вставки стовпця (завдання 2)



Рисунок 2 – Діаграма активності для функції, що реалізує перетворення матриці відповідно до завдання 2 Matrix 69

ВИСНОВКИ

Було вивчено теоретичний матеріал з основ представлення двовимірних масивів (матриць) у мові C++. Було реалізовано декларацію, введення з консолі, обробку і виведення в консоль матриць мовою C++

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

```

#include <iostream>
using namespace std;

/*
ЗАВДАННЯ 1
Знайти номер останнього стовпця,
що містить однакову кількість додатних
і від'ємних елементів (нулі не враховуються).
*/

void findLastColumn() {
    int M, N;

    do {
        cout << "Введіть кількість рядків M (2-20): ";
        cin >> M;
    } while (M < 2 || M > 20);

    do {
        cout << "Введіть кількість стовпців N (2-20): ";
        cin >> N;
    } while (N < 2 || N > 20);

    int matrix[21][21];

    cout << "Введіть елементи матриці по рядках:\n";

    for (int i = 1; i <= M; i++) {
        for (int j = 1; j <= N; j++) {
            cin >> matrix[i][j];
        }
    }

    int lastColumn = 0;

    for (int j = 1; j <= N; j++) {
        int positive = 0;
        int negative = 0;

        for (int i = 1; i <= M; i++) {
            if (matrix[i][j] > 0)
                positive++;
            else if (matrix[i][j] < 0)
                negative++;
        }
    }
}

```

```

        if (positive == negative && positive != 0) {
            lastColumn = j;
        }
    }

    cout << "Номер останнього відповідного стовпця: "
        << lastColumn << endl;
}

/*
ЗАВДАННЯ 2
Після стовпця з номером K
вставити стовпець з одиниць.
*/
void insertColumn() {
    int M, N, K;

    do {
        cout << "Введіть кількість рядків M (2-20): ";
        cin >> M;
    } while (M < 2 || M > 20);

    do {
        cout << "Введіть кількість стовпців N (2-20): ";
        cin >> N;
    } while (N < 2 || N > 20);

    int matrix[21][22]; // +1 стовпець для вставки

    cout << "Введіть елементи матриці по рядках:\n";

    for (int i = 1; i <= M; i++) {
        for (int j = 1; j <= N; j++) {
            cin >> matrix[i][j];
        }
    }

    do {
        cout << "Введіть номер стовпця K (1-" << N << "): ";
        cin >> K;
    } while (K < 1 || K > N);

    // Зсув вправо
    for (int i = 1; i <= M; i++) {
        for (int j = N + 1; j > K + 1; j--) {
            matrix[i][j] = matrix[i][j - 1];
        }
    }
}

```

```

        matrix[i][K + 1] = 1;
    }

N++;

cout << "Матриця після вставки:\n";

for (int i = 1; i <= M; i++) {
    for (int j = 1; j <= N; j++) {
        cout << matrix[i][j] << " ";
    }
    cout << endl;
}

/*
Головна функція.
Організовано багаторазовий вибір завдання.
*/
int main() {

    int choice;

    do {
        cout << "\n===== МЕНЮ =====\n";
        cout << "1 - Завдання 1 (пошук стовпця)\n";
        cout << "2 - Завдання 2 (вставка стовпця)\n";
        cout << "0 - Вихід\n";
        cout << "Ваш вибір: ";
        cin >> choice;

        switch (choice) {
            case 1:
                findLastColumn();
                break;
            case 2:
                insertColumn();
                break;
            case 0:
                cout << "Програма завершена.\n";
                break;
            default:
                cout << "Невірний вибір!\n";
        }
    } while (choice != 0);

    return 0;
}

```

ДОДАТОК Б

Скріншоти вікон виконання програми

```

===== МЕНЮ =====
1 - Завдання 1 (пошук стовпця)
2 - Завдання 2 (вставка стовпця)
0 - Вихід
Ваш вибір: 1
Введіть кількість рядків M (2-20): 4
Введіть кількість стовпців N (2-20): 4
Введіть елементи матриці по рядках:
4 -9 0 -5
5 4 -5 3
-4 -4 11 5
-7 9 2 1
Номер останнього відповідного стовпця: 2

```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення Завдання 1 Matrix 33.

```

Номер останнього відповідного стовпця: 2

===== МЕНЮ =====
1 - Завдання 1 (пошук стовпця)
2 - Завдання 2 (вставка стовпця)
0 - Вихід
Ваш вибір: 2
Введіть кількість рядків M (2-20): 3
Введіть кількість стовпців N (2-20): 3
Введіть елементи матриці по рядках:
3 8 0
9 -5 98
67 -5 13
Введіть номер стовпця K (1-3): 1
Матриця після вставки:
3 1 8 0
9 1 -5 98
67 1 -5 13

===== МЕНЮ =====
1 - Завдання 1 (пошук стовпця)
2 - Завдання 2 (вставка стовпця)
0 - Вихід
Ваш вибір: 0
Програма завершена.

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

Рисунок Б.2 – Екран виконання програми для вирішення Завдання 2 Matrix 69