

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«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.301.174. 319.23ЛР

Виконав студент гр. 319

Шаньгин А.А.
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірів

 к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО
(підпис, дата) (П.І.Б.)

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. Варіанти завдань представлено на рис.1.

Matrix35. Дана цілочисельна матриця розміру $M \times N$. Знайти номер першого з її стовпців, що містять тільки непарні числа. Якщо таких стовпців немає, то вивести 0.

Рис.1

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

Matrix62. Дана матриця розміру $M \times N$ і ціле число K ($1 \leq K \leq N$). Видалити стовпець матриці з номером K .

Рис.2

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі Matrix35.

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

M - кількість рядків матриці, дійсний тип, >0 ;

N - кількість стовпців матриці, дійсний тип, >0 ;

$matrix[i][j]$ – елемент матриці в рядку i , стовпці j , дійсний тип, $0 \leq matrix[i][j] \leq 100$.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

count – номер стовпця з непарними числами, дійсний тип, $0 \leq count \leq N$

Алгоритм вирішення

1. Перевірити, чи M та N більше 0. Якщо ні — вивести помилку;
2. Перебір стовпців;
 - Перевірити, чи всі елементи стовпця є непарними числами;
 - Якщо так, повернути номер цього стовпця (індексація з 1).
3. Обробка результату.

Завдання 2.

Вирішення задачі Matrix62.

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

M - кількість рядків матриці, дійсний тип, >0 ;

N - кількість стовпців матриці, дійсний тип, >0 ;

$matrix[i][j]$ – елемент матриці в рядку i , стовпці j , дійсний тип, $0 \leq matrix[i][j] \leq 100$.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

count – нова матриця, дійсний тип.

Алгоритм вирішення

1. Перевірка вхідних даних;
2. Ініціалізація нової матриці;
3. Заповнення нової матриці;
4. Повернути нову матрицю без K-го стовпця.

Лістинг коду вирішення задач Matrix35 і Matrix62 наведено в дод. А (стор. 5). Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.

ВИСНОВКИ

У ході лабораторної роботи було реалізовано два алгоритми обробки матриць: підрахунок рядків з однаковими множинами елементів та обмін лівої і правої половин матриці. Отримані результати підтвердили ефективність використання множин для порівняння рядків та оптимальність in-place алгоритму для обміну половин. Робота дозволила закріпити навички роботи з двовимірними масивами та STL-контейнерами для вирішення практичних задач обробки даних.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

```
#include <iostream>
#include <vector>
using namespace std;

// Функция для вывода матрицы на экран
void printMatrix(const vector<vector<int>>& matrix) {
    for (const auto& row : matrix) {
        for (int element : row) {
            cout << element << " ";
        }
        cout << endl;
    }
}

// Задание 1: Найти номер первого столбца, содержащего только нечетные числа
int findFirstOddColumn(const vector<vector<int>>& matrix) {
    int m = matrix.size(); // Количество строк
    if (m == 0) return 0; // Проверка на пустую матрицу

    int n = matrix[0].size(); // Количество столбцов

    // Проверка каждого столбца
    for (int j = 0; j < n; j++) {
        bool allOdd = true;

        // Проверка, являются ли все элементы столбца нечетными
        for (int i = 0; i < m; i++) {
            if (matrix[i][j] % 2 == 0) { // Если найдено четное число
                allOdd = false;
                break;
            }
        }

        // Если все числа в столбце нечетные, возвращаем номер столбца (с 1)
        if (allOdd) {
            return j + 1; // Возвращаем номер столбца (нумерация с 1)
        }
    }

    // Если не найдено столбцов с только нечетными числами
    return 0;
}
```

```

}

// Задание 2: Удалить столбец K из матрицы
vector<vector<int>>> deleteColumn(const vector<vector<int>>>& matrix, int k) {
    int m = matrix.size();    // Количество строк
    if (m == 0) return {};    // Проверка на пустую матрицу

    int n = matrix[0].size(); // Количество столбцов

    // Проверка, находится ли K в допустимых пределах
    if (k < 1 || k > n) {
        cout << "Ошибка: K должно быть в пределах от 1 до " << n << endl;
        return matrix;
    }

    // Создаем новую матрицу с количеством столбцов на 1 меньше
    vector<vector<int>>> result(m, vector<int>(n - 1));

    // Копируем элементы из исходной матрицы, пропуская столбец K
    for (int i = 0; i < m; i++) {
        for (int j = 0, newCol = 0; j < n; j++) {
            if (j != k - 1) { // k-1, так как нумерация столбцов в задаче с 1, а
                // в C++ с 0
                result[i][newCol++] = matrix[i][j];
            }
        }
    }

    return result;
}

int main() {

    setlocale(LC_ALL, "Russian");

    int choice;
    bool continueProgram = true;

    while (continueProgram) {
        cout << "\n=== МЕНЮ ПРОГРАММЫ ===" << endl;
        cout << "Выберите задание:\n";
        cout << "1 - Найти номер первого столбца с нечетными числами\n";
        cout << "2 - Удалить столбец K из матрицы\n";
        cout << "0 - Выйти из программы\n";
        cout << "Ваш выбор: ";
    }
}

```

```

cin >> choice;

if (choice == 0) {
    continueProgram = false;
    cout << "Программа завершена." << endl;
    continue;
}

if (choice != 1 && choice != 2) {
    cout << "Неверный выбор задания! Пожалуйста, выберите 1, 2 или 0 для
выхода.\n" << endl;
    continue;
}

int m, n;
cout << "Введите размеры матрицы (M и N): ";
cin >> m >> n;

// Проверка корректности введенных размеров
if (m <= 0 || n <= 0) {
    cout << "Ошибка: размеры матрицы должны быть положительными числами"
<< endl;
    continue;
}

// Создание матрицы
vector<vector<int>> matrix(m, vector<int>(n));

cout << "Введите элементы матрицы:" << endl;
for (int i = 0; i < m; i++) {
    for (int j = 0; j < n; j++) {
        cin >> matrix[i][j];
    }
}

cout << "\nИсходная матрица:" << endl;
printMatrix(matrix);

if (choice == 1) {
    // Задание 1: Поиск первого столбца с нечетными числами
    int result = findFirstOddColumn(matrix);
    cout << "\nНомер первого столбца, содержащего только нечетные числа:
" << result;
    if (result == 0) {
        cout << " (таких столбцов нет)";
    }
}

```

```

        cout << endl;
    }
    else if (choice == 2) {
        // Задание 2: Удаление столбца K
        int k;
        cout << "\nВведите номер столбца K для удаления (1 <= K <= " << n <<
"): ";

        cin >> k;

        // Проверка, находится ли K в допустимых пределах
        if (k < 1 || k > n) {
            cout << "Ошибка: K должно быть в пределах от 1 до " << n <<
endl;

            continue;
        }

        vector<vector<int>> result = deleteColumn(matrix, k);

        cout << "\nМатрица после удаления столбца " << k << ":" << endl;
        printMatrix(result);
    }

    cout << "\nНажмите Enter для продолжения...";
    cin.ignore(); // Очистка буфера
    cin.get();    // Ожидание нажатия клавиши
}

return 0;
}

```


ДОДАТОК Б

Скріншот вікна виконання програми

```

=== МЕНЮ ПРОГРАММЫ ===
Выберите задание:
1 - Найти номер первого столбца с нечетными числами
2 - Удалить столбец K из матрицы
0 - Выйти из программы
Ваш выбор: 1
Введите размеры матрицы (M и N): 4 5
Введите элементы матрицы:
1 2 3 4 5
3 4 5 6 7
2 1 11 3 17
1 1 4 5 7

Исходная матрица:
1 2 3 4 5
3 4 5 6 7
2 1 11 3 17
1 1 4 5 7

Номер первого столбца, содержащего только нечетные числа: 5
Нажмите Enter для продолжения...

=== МЕНЮ ПРОГРАММЫ ===
Выберите задание:
1 - Найти номер первого столбца с нечетными числами
2 - Удалить столбец K из матрицы
0 - Выйти из программы
Ваш выбор: 2
Введите размеры матрицы (M и N): 4 5
Введите элементы матрицы:
1 2 3 4 5
6 7 8 9 0
11 12 13 14 15
1 2 3 4 5

Исходная матрица:
1 2 3 4 5
6 7 8 9 0
11 12 13 14 15
1 2 3 4 5

Введите номер столбца K для удаления (1 <= K <= 5): 4

Матрица после удаления столбца 4:
1 2 3 5
6 7 8 0
11 12 13 15
1 2 3 5

Нажмите Enter для продолжения...

=== МЕНЮ ПРОГРАММЫ ===
Выберите задание:
1 - Найти номер первого столбца с нечетными числами
2 - Удалить столбец K из матрицы
0 - Выйти из программы
Ваш выбор: 0
Программа завершена.

```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання Matrix35 і Matrix62.