

**Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського.
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки**

**Лабораторна робота №2.1
з дисципліни
Алгоритми та структури даних.**

Виконав:
студент групи ІМ-42
Федоренко Іван Русланович
номер варіанту: 30

Перевірила:
Молчанова А. А.

Постановка задачі

1. Написати програму розв'язання задачі пошуку (за варіантом) у двовимірному масиві (матриці) методом двійкового пошуку. Алгоритм двійкового пошуку задається варіантом завдання.
2. Розміри матриці m та n взяти самостійно у межах від 7 до 10.
3. При тестуванні програми необхідно підбирати такі вхідні набори початкових значень матриці, щоб можна було легко відстежити коректність виконання пошуку і ця коректність була б протестована для всіх можливих випадків. З метою тестування дозволяється використовувати матриці меншого розміру.

Текст програми:

```
#include <stdio.h>
```

```
int binarySearch(int m, int n,
```

```
float matrix[m][n], int column,
```

```
char navigation) {
```

```
int L = 0, R = (navigation == 'c') ? n : m;
```

```
int result = -1;
```

```
while (L < R) {
```

```
int i = (R + L) / 2;
```

```
float elem = (navigation == 'c') ? matrix[i][column] : matrix[m-1][i];
```

```
if (elem >= 0 && elem <= 5) {
```

```

        result = i;

        R = i;

    } else if (elem < 0) {

        L = i + 1;

    } else {

        R = i;

    }

}

return result;

}

int main() {

    int m, n;


    printf("Type Matrix[row][column]: ");

    scanf("%d %d", &m, &n);

    float matrix[m][n];


    printf("Enter matrix elements:\n");

    for (int i = 0; i < m; i++) {

        for (int j = 0; j < n; j++) {

            scanf("%f", &matrix[i][j]);

        }

    }

}

```

```
}
```

```
printf("\nMatrix:\n");
```

```
for (int i = 0; i < m; i++) {
```

```
    for (int j = 0; j < n; j++) {
```

```
        printf("%.3f ", matrix[i][j]);
```

```
    }
```

```
    printf("\n");
```

```
}
```

```
char navigation = 'c'; // r - row, c - column
```

```
int firstColumnIndex = binarySearch(m, n, matrix, 0, navigation);
```

```
if (firstColumnIndex != -1) {
```

```
    printf("\nFound element in range [0;5]: %.3f. Coordinates: %d row, 0 column.\n",
```

```
        matrix[firstColumnIndex][0], firstColumnIndex);
```

```
} else {
```

```
    printf("No elements in range [0;5] found in the first column.\n");
```

```
}
```

```
navigation = 'r';
```

```
int lastRowIndex = binarySearch(m, n, matrix, 0, navigation);
```

```
if (lastRowIndex != -1) {  
    printf("\nFound element in range [0;5]: %.3f. Coordinates: %d row, %d column.\n",  
        matrix[m - 1][lastRowIndex], m - 1, lastRowIndex);  
} else {  
    printf("No elements in range [0;5] found in the last row.\n");  
}  
  
return 0;  
}
```

4) Скріншоти тестування програми:

Елемент знаходиться зліва:

```
D:\Documents\IVAN\Іван docs\КПІ\перший курс\АСД\lab 2.1>maincopy
Type Matrix[row][column]: 10
10
Enter matrix elements:
2.345 3.123 4.567 5.789 6.123 7.123 8.345 9.456 10.123 11.345
5.234 3.234 4.123 5.234 6.345 7.456 8.567 9.789 10.234 11.345
6.456 3.456 4.234 5.567 6.456 7.567 8.789 9.234 10.789 11.345
7.123 3.567 5.789 6.123 7.123 8.345 9.456 10.123 11.789 12.456
8.234 4.123 6.123 7.456 8.234 9.123 10.234 11.234 12.123 12.456
9.456 5.567 7.123 8.789 9.123 10.456 11.789 12.345 13.123 13.456
10.567 6.123 8.234 9.234 10.789 11.567 12.234 13.567 14.789 14.456
10.789 7.123 9.123 10.567 11.567 12.345 13.567 14.123 15.567 15.456
11.123 9.789 10.123 11.456 12.789 13.123 14.789 15.456 16.789 16.123
11.456 12.345 13.789 14.123 15.789 16.123 17.123 18.345 19.123 20.789

Matrix:
2.345 3.123 4.567 5.789 6.123 7.123 8.345 9.456 10.123 11.345
5.234 3.234 4.123 5.234 6.345 7.456 8.567 9.789 10.234 11.345
6.456 3.456 4.234 5.567 6.456 7.567 8.789 9.234 10.789 11.345
7.123 3.567 5.789 6.123 7.123 8.345 9.456 10.123 11.789 12.456
8.234 4.123 6.123 7.456 8.234 9.123 10.234 11.234 12.123 12.456
9.456 5.567 7.123 8.789 9.123 10.456 11.789 12.345 13.123 13.456
10.567 6.123 8.234 9.234 10.789 11.567 12.234 13.567 14.789 14.456
10.789 7.123 9.123 10.567 11.567 12.345 13.567 14.123 15.567 15.456
11.123 9.789 10.123 11.456 12.789 13.123 14.789 15.456 16.789 16.123
11.456 12.345 13.789 14.123 15.789 16.123 17.123 18.345 19.123 20.789

Found element in range [0;5]: 2.345. Coordinates: 0 row, 0 column.
No elements in range [0;5] found in the last row.
```

Для першого стовпця знайдено найлівіший елемент **2.345** на позиції **(0;0)**.

Для останнього рядка нічого не знайдено бо починається рядок з елемента 11.456, і наступні йдуть за незменшенням.

Елементи знаходяться посеред масиву:

```
D:\Documents\IVAN\Іван docs\КПІ\перший курс\АСД\lab 2.1>maincopy
Type Matrix[row][column]: 10
10
Enter matrix elements:
-12.345 3.123 4.567 5.789 6.123 7.123 8.345 9.456 10.123 11.345
-10.234 3.234 4.123 5.234 6.345 7.456 8.567 9.789 10.234 11.345
-8.456 3.456 4.234 5.567 6.456 7.567 8.789 9.234 10.789 11.345
1.123 3.567 5.789 6.123 7.123 8.345 9.456 10.123 11.789 12.456
1.123 4.123 6.123 7.456 8.234 9.123 10.234 11.234 12.123 12.456
3.456 5.567 7.123 8.789 9.123 10.456 11.789 12.345 13.123 13.456
4.567 6.123 8.234 9.234 10.789 11.567 12.234 13.567 14.789 14.456
4.789 7.123 9.123 10.567 11.567 12.345 13.567 14.123 15.567 15.456
4.989 9.789 10.123 11.456 12.789 13.123 14.789 15.456 16.789 16.123
4.999 4.999 13.789 14.123 15.789 16.123 17.123 18.345 19.123 20.789

Matrix:
-12.345 3.123 4.567 5.789 6.123 7.123 8.345 9.456 10.123 11.345
-10.234 3.234 4.123 5.234 6.345 7.456 8.567 9.789 10.234 11.345
-8.456 3.456 4.234 5.567 6.456 7.567 8.789 9.234 10.789 11.345
1.123 3.567 5.789 6.123 7.123 8.345 9.456 10.123 11.789 12.456
1.123 4.123 6.123 7.456 8.234 9.123 10.234 11.234 12.123 12.456
3.456 5.567 7.123 8.789 9.123 10.456 11.789 12.345 13.123 13.456
4.567 6.123 8.234 9.234 10.789 11.567 12.234 13.567 14.789 14.456
4.789 7.123 9.123 10.567 11.567 12.345 13.567 14.123 15.567 15.456
4.989 9.789 10.123 11.456 12.789 13.123 14.789 15.456 16.789 16.123
4.999 4.999 13.789 14.123 15.789 16.123 17.123 18.345 19.123 20.789

Found element in range [0;5]: 1.123. Coordinates: 3 row, 0 column.
Found element in range [0;5]: 4.999. Coordinates: 9 row, 0 column.
```

Для першого стовпця знайдено елемент **1.123** на позиції **(3;0)**. З однакових елементів, що підходили – 1.123 і 1.123 на позиціях (3;0) і (4;0) відповідно, програма повернула перший – тобто найлівіший.

Для останнього рядка знайдено елемент **4.999** на позиції **(9;0)**. З пари елементів, що підходили – 4.999 і 4.999 на позиціях (9;0) і (9;1) відповідно, програма повернула перший – тобто найлівіший.

Елементів в масиві нема:

```
D:\Documents\IVAN\Іван docs\КПІ\перший курс\АСД\lab 2.1>maincopy
Type Matrix[row][column]: 8
9
Enter matrix elements:
-9.123 2.345 3.123 4.234 5.678 6.123 7.456 8.345 10.123
-7.456 3.234 4.123 5.567 6.789 7.234 8.123 9.234 10.123
-5.123 3.345 4.567 5.678 7.123 8.456 9.234 10.123 10.123
-1.234 3.456 4.123 5.567 6.345 7.456 8.567 9.678 10.123
5.345 3.678 5.123 6.234 7.456 8.234 9.123 10.123 10.123
6.456 4.234 6.789 7.123 8.123 9.345 10.567 11.345 11.123
6.567 5.123 7.234 8.567 9.234 10.456 11.678 12.345 12.123
6.789 7.345 8.123 9.567 10.123 11.567 12.789 13.123 13.789

Matrix:
-9.123 2.345 3.123 4.234 5.678 6.123 7.456 8.345 10.123
-7.456 3.234 4.123 5.567 6.789 7.234 8.123 9.234 10.123
-5.123 3.345 4.567 5.678 7.123 8.456 9.234 10.123 10.123
-1.234 3.456 4.123 5.567 6.345 7.456 8.567 9.678 10.123
5.345 3.678 5.123 6.234 7.456 8.234 9.123 10.123 10.123
6.456 4.234 6.789 7.123 8.123 9.345 10.567 11.345 11.123
6.567 5.123 7.234 8.567 9.234 10.456 11.678 12.345 12.123
6.789 7.345 8.123 9.567 10.123 11.567 12.789 13.123 13.789
No elements in range [0;5] found in the first column.
No elements in range [0;5] found in the last row.
```

Для першого стовпця і останнього рядка нічого не знайдено.

Елемент знаходиться справа:

```
D:\Documents\IVAN\Іван docs\КПІ\перший курс\АСД\lab 2.1>maincopy
Type Matrix[row][column]: 10
10
Enter matrix elements:
-12.345 3.123 4.567 5.789 6.123 7.123 8.345 9.456 10.123 11.345
-10.234 3.234 4.123 5.234 6.345 7.456 8.567 9.789 10.234 11.345
-8.456 3.456 4.234 5.567 6.456 7.567 8.789 9.234 10.789 11.345
-7.123 3.567 5.789 6.123 7.123 8.345 9.456 10.123 11.789 12.456
-6.123 4.123 6.123 7.456 8.234 9.123 10.234 11.234 12.123 12.456
-5.456 5.567 7.123 8.789 9.123 10.456 11.789 12.345 13.123 13.456
-4.567 6.123 8.234 9.234 10.789 11.567 12.234 13.567 14.789 14.456
-3.789 7.123 9.123 10.567 11.567 12.345 13.567 14.123 15.567 15.456
-0.989 9.789 10.123 11.456 12.789 13.123 14.789 15.456 16.789 16.123
3.126 4.999 13.789 14.123 15.789 16.123 17.123 18.345 19.123 20.789

Matrix:
-12.345 3.123 4.567 5.789 6.123 7.123 8.345 9.456 10.123 11.345
-10.234 3.234 4.123 5.234 6.345 7.456 8.567 9.789 10.234 11.345
-8.456 3.456 4.234 5.567 6.456 7.567 8.789 9.234 10.789 11.345
-7.123 3.567 5.789 6.123 7.123 8.345 9.456 10.123 11.789 12.456
-6.123 4.123 6.123 7.456 8.234 9.123 10.234 11.234 12.123 12.456
-5.456 5.567 7.123 8.789 9.123 10.456 11.789 12.345 13.123 13.456
-4.567 6.123 8.234 9.234 10.789 11.567 12.234 13.567 14.789 14.456
-3.789 7.123 9.123 10.567 11.567 12.345 13.567 14.123 15.567 15.456
-0.989 9.789 10.123 11.456 12.789 13.123 14.789 15.456 16.789 16.123
3.126 4.999 13.789 14.123 15.789 16.123 17.123 18.345 19.123 20.789

Found element in range [0;5]: 3.126. Coordinates: 9 row, 0 column.
Found element in range [0;5]: 3.126. Coordinates: 9 row, 0 column.
```

Для першого стовпця знайдено найлівіший елемент **3.126** на позиції **(9;0)**.

Для останнього рядка знайдено найлівіший елемент **3.126** на позиції **(9;0)**.

Висновок:

Виконуючи лабораторну роботу я навчився використовувати алгоритм двійкового пошуку для пошуку по заздалегідь відсортованому масиву потрібних значень.