УВАЖАЕМЫЕ СТУДЕНТЫ!

ВАМ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНИТЬ СЛЕДУЮЩЕЕ:

1. Законспектировать лекцию.
2. Составить вопросы и тветить на вопросы.
3. Предоставит фото отчет в течении трех дней .
4. Отправить преподавателю на почту **v.vika2014@mail.ru** и указать свою Ф.И.О, группу, и название дисциплины тел 0721744922

Тема: Составление алгоритмов обработки массивов

Массив - это структура однотипных данных, расположенная в памяти одним неразрывным блоком.

Адрес	n	n+i	n+2i	n+3i
Значение	5	2	124	71
Индекс	0	1	2	3

Расположение одномерного массива в памяти

Многомерные массивы хранятся точно также.

Адрес	n	n+i	n+2i	n+3i	n+4i	n+5i
Значение	1	2	3	4	5	6
Индекс	0 0	0 1	1 0	1 1	2 0	2 1

Расположение двухмерного массива в памяти

Знание этого позволяет нам по-другому обращаться к элементам массива. Например, у нас есть двухмерный массив из 9 элементов 3x3. Так что есть, как минимум два способа вывести его правильно:

1-й вариант (Самый простой):

```
int arr[3][3] {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9};
int y = 3, x = 3;
```

```
for (int i = 0; i < y, ++i) {
  for (int j = 0; j < x; ++j) {
  std::cout << arr[i][j];
 }
 std::cout << std::endl;
}
```

2-й вариант (Посложнее):

```
int arr [9] {1,2,3,4,5,6,7,8,9};
int x = 3, y = 3;
for (int i = 0; i < y; ++i) {
 for (int j = 0; j < x; ++j) {
        std::cout << arr[x * i + j]; // x - ширина массива
   }
 std::cout << std::endl;
}
```

Формула для обращения к элементу 2-размерного массива, где width - ширина массива, col - нужный нам столбец, а row - нужная нам строчка:

Зная второй вариант, необязательно пользоваться им постоянно, но все же знать стоит. Например, он может быть полезен, когда нужно избавиться ~~от лишних звездочек~~ от указателей на указатели на указатели.

Алгоритмы обработки массивов

Я не буду здесь писать про алгоритмы сортировки и алгоритмы поиска, так как найти код для почти любого из этих алгоритмов не составит труда.

Изображения - это целый комплекс из разных заголовков и информации о изображении, и самого изображения хранящемся в виде двухмерного массива.

Обработка изображений хорошо научит работать с двумерными массивами. Вот некоторые алгоритмы, которые пригодились мне для обработки изображений:

1) Зеркальное отражение.

Для того чтобы перевернуть изображение по горизонтали нужно всего лишь читать массив, в котором оно содержится сверху вниз и справа налево.

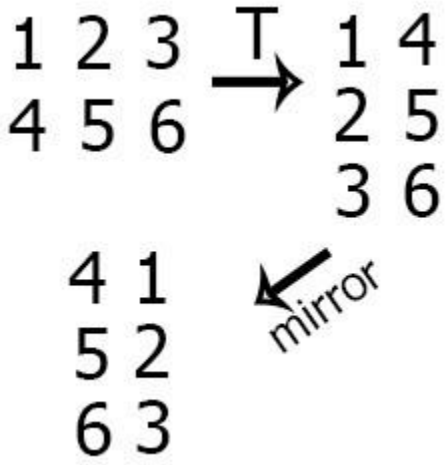
```
int data[3][4] = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12};
int newArray[3][4];
int height = 3, width = 4;
for (int i = 0; i < height; ++i) {
  for (int j = 0; j < width; ++j) {
  newArray[i][j] = data[i][width - j - 1];
 }
}
```

По такому же принципу выполняется переворот изображения по вертикали.

```
int data[3][4] = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12};
int newArray[3][4];
int height = 3, width = 4;
for (int i = 0; i < height; ++i) {
  for (int j = 0; j < width; ++j) {
  newArray[i][j] = data[height - i - 1][j];
 }
}
```

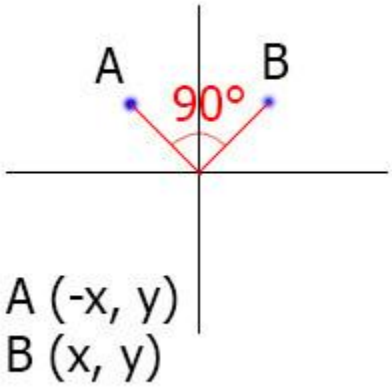
2) Поворот изображения на 90 градусов.

Для поворота изображения нужно повернуть сам двухмерный массив, а чтобы повернуть массив нужно транспонировать двухмерный массив, а затем зеркально отразить по горизонтали.



Пошаговое выполнение алгоритма

Такой алгоритм появился, когда я нарисовал график координат с точками.



График, приведший к решению

```
int data[3][2] = {1,2,3,4,5,6};
int newArray[2][3];
int height = 3, width = 2;  // Размеры массива (изображения)
int newHeight = width, newWidth = height;
// Транспонируем матрицу
for (int i = 0; i < newHeight; ++i) {
  for (int j = 0; j < newWidth; ++j) {
  newArray[i][j] = data[j][i];                    // data - массив изображения
  }
```

```
}

// Зеркально отражаем по горизонтали матрицу
for (int i = 0; i < newHeight; ++i) {
  for (int j = 0; j < newWidth/2; ++j) {
  int temp = newArray[i][j];
   newArray[i][j] = newArray[i][newWidth - j - 1];
   newArray[i][newWidth - j - 1] = temp;
  }
}
```

Хочу обратить ваше внимание, что здесь я применяю другой способ переворота изображения. Вместо выделения памяти под новый массив, здесь просто меняем местами первые и последние элементы.

Примечание: создать массив размерностью высоты и ширины реального изображения на стеке не выйдет. Только на куче с помощью оператора new.