

Двумерные массивы

(для тех, кто предпочитает Java, рекомендуем курс "Алгоритмы. Олимпиадное программирование" фирмы "1С", см. <http://club.1c.ru>)

Двумерные массивы - это массивы. Только... двумерные.

Они предназначены для хранения и обработки таблиц. Обычно прямоугольных (на математическом языке их называют "матрицами"). Но мы покажем, что в Java можно легко создать и использовать "неровные", например, треугольные массивы. Это бывает удобно, например, для хранения графов в виде списков смежности, как мы увидим на одном из следующих занятий.

При работе с двумерными массивами у ячеек две координаты. Конечно, это больше вопрос восприятия, но обычно принято указывать сначала номер строки (мы привыкли к обозначению "y"), а потом уже номер столбца ("x"). Количество строк обычно обозначают буквой N, а столбцов – M.

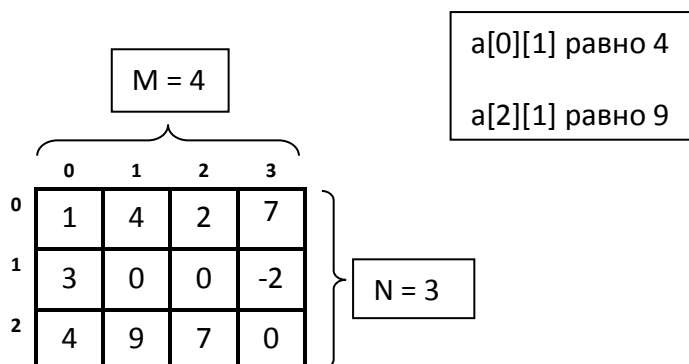
Известно, что в таблице, заполненной нулями и единицами, **i-й** столбец состоит целиком из единиц, а **i-я** строка из нулей (на их пересечении может быть что угодно).

Как найти **i**, сделав всего лишь N сравнений?)

Создание двумерного массива

Двумерные массивы в Си создаются так:

```
int a[N][M];
```



Работа с двумерными массивами очень напоминает работу с одномерными. Для обработки часто используют вложенные циклы (цикл по строкам, а в нем цикл по столбцам).

Рассмотрим типичные задачи, которые обычно возникают при работе с двумерными массивами.

"Стандартное" чтение

Обычно сначала задается размер массива, потом сами элементы.

```
int N = 0, M = 0;
scanf("%d", &N);
scanf("%d", &M);
int a[N][M];
for (int y = 0; y < N; y++)
{
    for (int x = 0; x < M; x++)
    {
        scanf("%d", &a[y][x]);
    }
}
```

Обратите внимание: внешний цикл идет по строкам, а внутренний по элементам строк.

Вывод массива в виде таблицы

```
for (int y = 0; y < N; y++)
{
    for (int x = 0; x < M; x++)
    {
        printf ("%d ", a[y][x]); // разделяем элементы
                                // пробелами
    }
    printf("\n"); //перевод строки
}
```

Сумма всех элементов

```
int s = 0;
for (int y = 0; y < N; y++)
{
    for (int x = 0; x < M; x++)
    {
        s += a[y][x];
    }
}
```

Сумма элементов главной диагонали

	0	1	2
0	1	4	2
1	3	0	0
2	4	9	7

Если массив квадратный – размером NxN.

Часто приходится видеть у начинающих такой код "по образцу":

```
int s = 0;
for (int y = 0; y < N; y++)
{
    for (int x = 0; x < M; x++)
    {
        if (x == y) s += a[y][x];
    }
}
```

Но в использовании вложенных циклов при решении этой задачи нет необходимости:

```
int s = 0;
for (int i = 0; i < M; i++)
{
    s += a[i][i];
}
```

Передача массивов двумерных массивов в функцию

При передаче двумерных массивов в функцию существует одна тонкость. Нужно указывать второй размер явно, например

```
f(int a[][5])
{
    //...
}
```