MẢNG HAI CHIỀU

Mảng hai chiều:

Mảng 2 chiều được sử dụng trong các bài toán liên quan tới ma trận, bảng số,... Các bạn có thể coi mảng 2 chiều chính là các mảng một chiều được xếp chồng lên nhau.

1. Khai báo mảng 2 chiều:

Khi khai báo mảng 1 chiều, các bạn cần chỉ ra số hàng, số cột của ma trận.

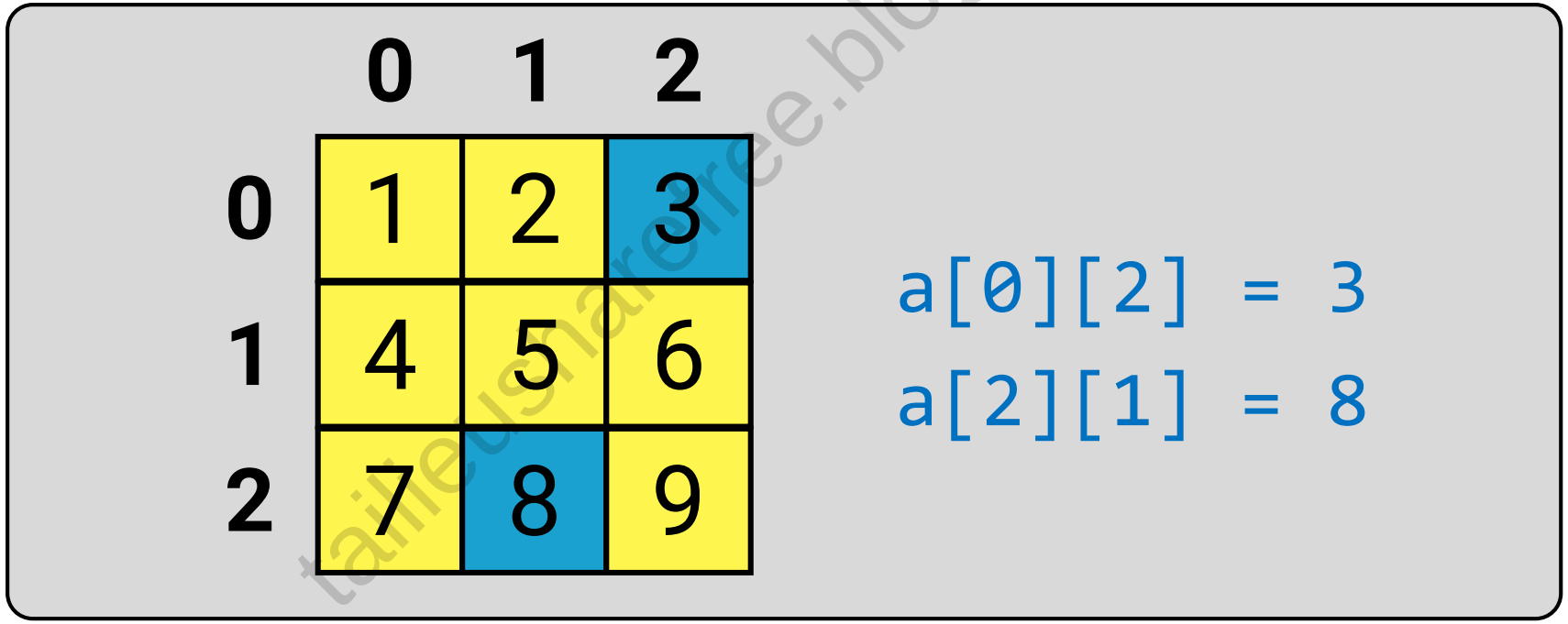
Khai báo mảng 2 chiều có 3 hàng và 3 cột


```
int[][] a = {
            {1, 2, 3},
            {4, 5, 6},
            {7, 8, 9}
        };
int[][] b = new int[3][3];
```

1	2	3
4	5	6
7	8	9

2. Truy cập vào các phần tử trong mảng 2 chiều:

Để truy cập vào phần tử trong mảng, các bạn dùng chỉ số hàng và chỉ số cột. Chỉ số hàng và cột của mảng 2 chiều được đánh số từ 0 tương tự như mảng 1 chiều.



3. Nhập và duyệt mảng 2 chiều:

Để nhập mảng 2 chiều từ bàn phím ta duyệt qua từng hàng, mỗi hàng duyệt qua từng cột.


```
public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        int n = sc.nextInt(); //row
        int m = sc.nextInt(); //col
        int[][] a = new int[n][m];
        for(int i = 0; i < n; i++)
            for(int j = 0; j < m; j++)
                a[i][j] = sc.nextInt();
        for(int i = 0; i < n; i++)
            for(int j = 0; j < m; j++)
                System.out.print(a[i][j] + " ");
    }
```

4. Các bài toán cơ bản trên mảng 2 chiều:

a. Tìm phần tử lớn nhất, nhỏ nhất trong mảng:

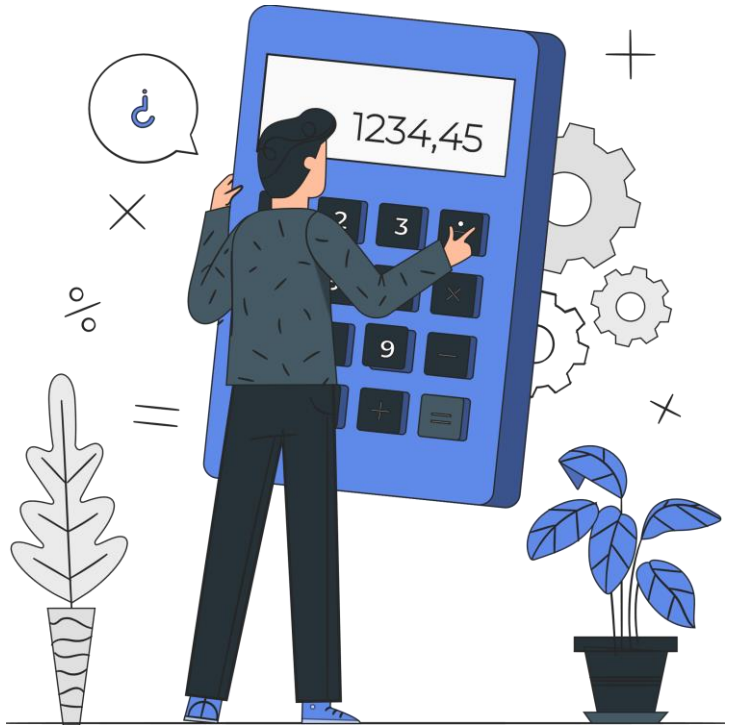

```
public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        int n = sc.nextInt(); //row
        int m = sc.nextInt(); //col
        int[][] a = new int[n][m];
        int minVal = Integer.MAX_VALUE, maxVal = Integer.MIN_VALUE;
        for(int i = 0; i < n; i++){
            for(int j = 0; j < m; j++){
                a[i][j] = sc.nextInt();
                minVal = Math.min(minVal, a[i][j]);
                maxVal = Math.max(maxVal, a[i][j]);
            }
        }
        System.out.println(minVal + " " + maxVal);
    }
```

4. Các bài toán cơ bản trên mảng 2 chiều:

b. Tính tổng từng hàng của mảng 2 chiều:

EXAMPLE

```
public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        int n = sc.nextInt(); //row
        int m = sc.nextInt(); //col
        int[][] a = new int[n][m];
         for(int i = 0; i < n; i++)
             for(int j = 0; j < m; j++)
                 a[i][j] = sc.nextInt();
         for(int i = 0; i < n; i++){
             int rowSum = 0;
             for(int j = 0; j < m; j++){
                 rowSum += a[i][j];
             }
             System.out.print(rowSum + " ");
         }
    }
```



4. Các bài toán cơ bản trên mảng 2 chiều:

c. Tính tổng, hiệu hai ma trận:

Trong đại số tuyến tính, ma trận tương tự như một mảng 2 chiều gồm n hàng và m cột. Để 2 ma trận có thể cộng hoặc trừ cho nhau thì chúng phải có cùng số hàng và số cột.

1	2	0
0	4	1

+

1	4	8
9	2	3

=

2	6	8
9	6	4

1	2	0
0	4	1

−

1	4	8
9	2	3

=

0	-2	-8
-9	2	-2

4. Các bài toán cơ bản trên mảng 2 chiều:

c. Tính tổng, hiệu hai ma trận:

EXAMPLE

```
public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        int n = sc.nextInt(); //row
        int m = sc.nextInt(); //col
        int[][] a = new int[n][m];
        int[][] b = new int[n][m];
        for(int i = 0; i < n; i++)
            for(int j = 0; j < m; j++)
                a[i][j] = sc.nextInt();
        for(int i = 0; i < n; i++)
            for(int j = 0; j < m; j++)
                b[i][j] = sc.nextInt();
        for(int i = 0; i < n; i++){
            for(int j = 0; j < m; j++){
                System.out.print(a[i][j] + b[i][j] + " ");
            }
            System.out.println("");
        }
    }
```

4. Các bài toán cơ bản trên mảng 2 chiều:

d. Nhân hai ma trận:

Giả sử có 2 ma trận a cỡ nxm, ma trận b cỡ pxq, để ma trận a có thể nhân với ma trận b thì số cột của ma trận a, tức là m phải bằng số hàng của ma trận b, tức là p.

```
a[n][m] x b[p][q] = c[n][q]
```

Khi đó m = p thì ma trận tích của a với b sẽ là ma trận c có cỡ nxq. Phần tử ở chỉ số (i, j) của ma trận tích c được tính bằng cách nhân từng cặp phần tử ở hàng i của ma trận a với các phần tử ở cột j của ma trận b.

4. Các bài toán cơ bản trên mảng 2 chiều:

d. Nhân hai ma trận:

Nhập hai ma trận:

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
int n = sc.nextInt(); //row
int m = sc.nextInt(); //col
int[][] a = new int[n][m];
int[][] b = new int[n][m];
for(int i = 0; i < n; i++)
    for(int j = 0; j < m; j++)
        a[i][j] = sc.nextInt();
for(int i = 0; i < m; i++)
    for(int j = 0; j < p; j++)
        b[i][j] = sc.nextInt();
```

Nhân và in ra kết quả:

```
int[][] c = new int[n][p];
for (int i = 0; i < n; i++) {
    for (int j = 0; j < p; j++) {
        c[i][j] = 0;
        for (int k = 0; k < m; k++) {
            c[i][j] += a[i][k] * b[k][j];
        }
    }
}
```

5. Kĩ thuật duyệt các ô liền kề:

i-1, j-1	i-1, j	i-1, j+1
i, j-1	i, j	i, j+1
i+1, j-1	i+1, j	i+1, j+1

5. Kĩ thuật duyệt các ô liền kề:

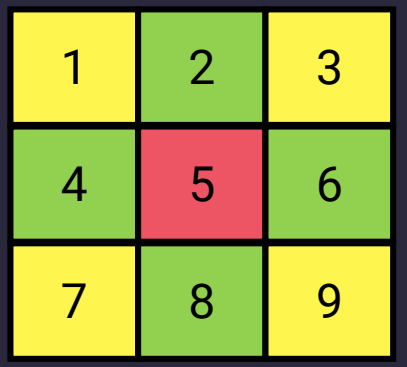
Duyệt 4 ô chung cạnh với ô (i,j)

EXAMPLE

```
public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        int[] dx = {-1, 0, 0, 1};
        int[] dy = {0, -1, 1, 0};
        int[][] a = {
            {1, 2, 3},
            {4, 5, 6},
            {7, 8, 9}
        };
        int i = 1, j = 1;
        for (int k = 0; k < 4; k++) {
            int i1 = i + dx[k], j1 = j + dy[k];
            System.out.print(a[i1][j1] + " ");
        }
    }
```

OUTPUT

2 4 6 8



5. Kĩ thuật duyệt các ô liền kề:

Duyệt 8 ô chung đỉnh với ô (i,j)

EXAMPLE

```
public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        int[] dx = {-1, -1, -1, 0, 0, 1, 1, 1};
        int[] dy = {-1, 0, 1, -1, 1, -1, 0, 1};
        int[][] a = {
            {1, 2, 3},
            {4, 5, 6},
            {7, 8, 9}
        };
        int i = 1, j = 1;
        for (int k = 0; k < 8; k++) {
            int i1 = i + dx[k], j1 = j + dy[k];
            System.out.print(a[i1][j1] + " ");
        }
    }
```

OUTPUT

1 2 3 4 6 7 8 9

1	2	3
4	5	6
7	8	9

5. Kĩ thuật duyệt các ô liền kề:

Duyệt 8 ô xung quanh nước đi của quân mã

EXAMPLE

```
public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        int[] dx = {-2, -2, -1, -1, +1, +1, +2, +2};
        int[] dy = {-1, +1, -2, +2, -2, +2, -1, +1};
        int[][] a = {
            {1, 2, 3, 4, 5, 6},
            {7, 8, 9, 1, 2, 5},
            {1, 2, 1, 0, 3, 5},
            {1, 2, 1, 3, 4, 9},
            {1, 2, 1, 3, 0, 4},
            {1, 8, 7, 6, 2, 9}
        };
        int i = 2, j = 3;
        for (int k = 0; k < 8; k++) {
            int i1 = i + dx[k], j1 = j + dy[k];
            System.out.print(a[i1][j1] + " ");
        }
    }
```

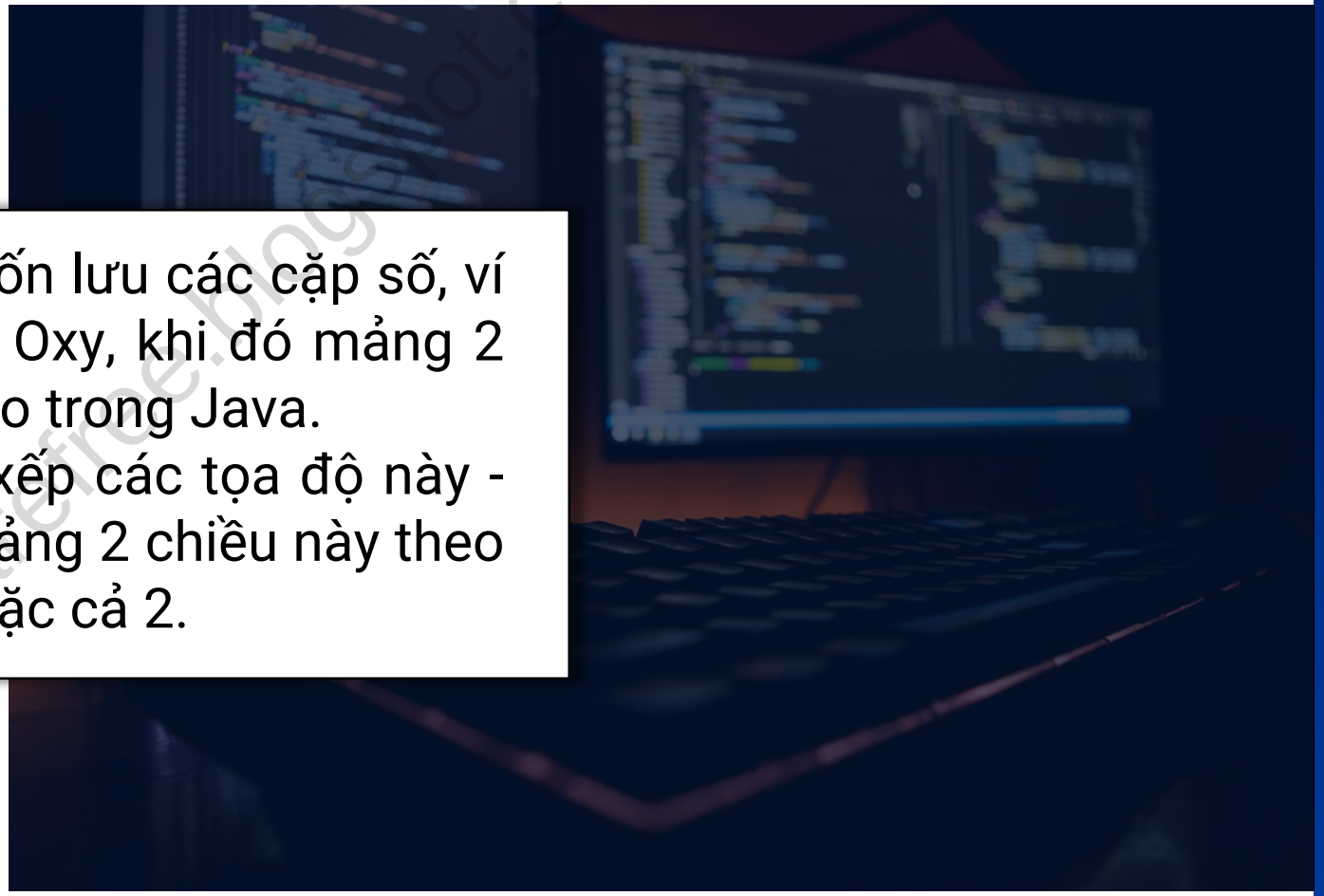
1	2	3	4	5	6
7	8	9	1	2	5
1	2	1	0	3	5
1	2	1	3	4	9
1	2	1	3	0	4
1	8	7	6	2	9

OUTPUT

3 5 8 5 2 9 1 0

6. Sắp xếp mảng hai chiều theo hàng:

- Giả sử bạn gặp 1 bài toán muốn lưu các cặp số, ví dụ tọa độ một điểm trong hệ Oxy, khi đó mảng 2 chiều là một lựa chọn hoàn hảo trong Java.
- Tuy nhiên đôi khi ta cần sắp xếp các tọa độ này - cũng chính là các hàng của mảng 2 chiều này theo phần tử thứ nhất hay thứ 2, hoặc cả 2.



6. Sắp xếp mảng hai chiều theo hàng:

EXAMPLE

```
public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        int n = sc.nextInt();
        Integer[][] a = new Integer[n][2];
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            a[i][0] = sc.nextInt(); // hoanh do
            a[i][1] = sc.nextInt(); // tung do
        }
        Arrays.sort(a, new Comparator<Integer[]>() {
            @Override
            public int compare(Integer[] o1, Integer[] o2) {
                if(o1[0] != o2[0]){
                    return o1[0] - o2[0];
                }
                else{
                    return o1[1] - o2[1];
                }
            }
        });
    }
```

Ví dụ: Cho 1 danh sách các tọa độ Oxy, sắp xếp các tọa độ này theo chiều tăng dần của x, nếu 2 điểm có cùng hoành độ x thì sắp xếp theo tung độ tăng dần.