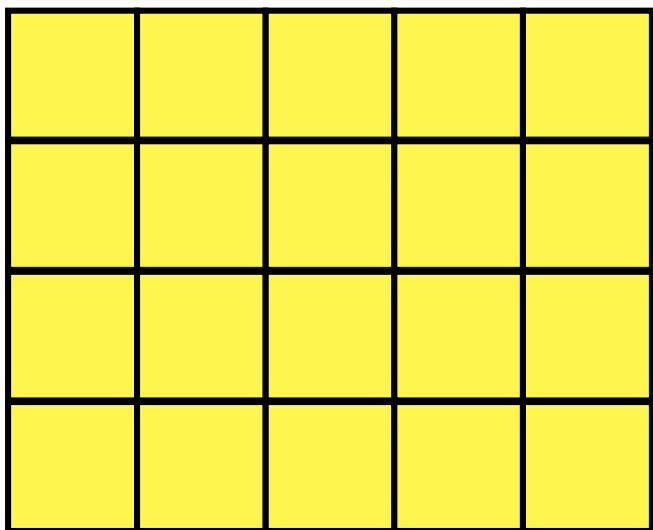


# MẢNG HAI CHIỀU (2D ARRAY)



# NỘI DUNG

- /01** Khai báo mảng
- /02** Truy cập các phần tử trong mảng
- /03** Nhập và duyệt mảng
- /04** Một số bài toán cơ bản
- /05** Kỹ thuật duyệt các ô liên kề



## Khái quát về mảng hai chiều:



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

	0	1	2	3
0				
1				
2				

● Chỉ số hàng

● Chỉ số cột



# 1. Khai báo mảng hai chiều



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

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main(){
    //Mảng a gồm 3 hàng, mỗi hàng 3 cột
    int a[3][3] = {
        {1, 2, 3},
        {4, 5, 6},
        {7, 8, 9};
    }
    //Mảng b có 10 hàng, mỗi hàng 10 cột
    int b[10][10];
}
```

a[3][3]

1	2	3
4	5	6
7	8	9



## 2. Truy cập phần tử trong mảng:



Để truy cập vào phần tử trong mảng, các bạn dùng chỉ số hàng và chỉ số cột.

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

$$a[0][2] = 3$$

$$a[2][1] = 8$$



Chỉ số hàng và cột của mảng 2 chiều được đánh số từ 0 như mảng 1 chiều.



### 3. Nhập và duyệt mảng hai chiều:

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main(){
    int n, m; cin >> n >> m;
    int a[n][m];
    for(int i = 0; i < n; i++){
        for(int j = 0; j < m; j++){
            cin >> a[i][j];
        }
    }
    for(int i = 0; i < n; i++){
        for(int j = 0; j < m; j++){
            cout << a[i][j] << " ";
        }
        cout << endl;
    }
}
```

## 4. Các bài toán cơ bản trên mảng hai chiều:

### Tìm phần tử lớn nhất, nhỏ nhất

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main(){
    int n, m; cin >> n >> m;
    int a[n][m];
    int max_val = INT_MIN, min_val = INT_MAX;
    for(int i = 0; i < n; i++){
        for(int j = 0; j < m; j++){
            cin >> a[i][j];
            max_val = max(max_val, a[i][j]);
            min_val = min(min_val, a[i][j]);
        }
    }
    cout << max_val << " " << min_val;
}
```



## 4. Các bài toán cơ bản trên mảng hai chiều:

### Tính tổng từng hàng của mảng 2 chiều

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main(){
    int n, m; cin >> n >> m;
    int a[n][m];
    for(int i = 0; i < n; i++){
        for(int j = 0; j < m; j++){
            cin >> a[i][j];
        }
    }
    for(int i = 0; i < n; i++){
        int sum = 0;
        for(int j = 0; j < m; j++){
            sum += a[i][j];
        }
        cout << sum << endl;
    }
}
```



## 4. Các bài toán cơ bản trên mảng hai chiều:

### Cộng trừ 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 hai chiều:

### Cộng 2 ma trận cỡ n hàng m cột

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main(){
    int n, m; cin >> n >> m;
    int a[n][m], b[n][m];
    for(int i = 0; i < n; i++){
        for(int j = 0; j < m; j++){
            cin >> a[i][j];
        }
    }
    for(int i = 0; i < n; i++){
        for(int j = 0; j < m; j++){
            cin >> b[i][j];
        }
    }
    for(int i = 0; i < n; i++){
        for(int j = 0; j < m; j++){
            cout << a[i][j] + b[i][j] << " ";
        }
        cout << endl;
    }
}
```

### Trừ 2 ma trận cỡ n hàng m cột

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main(){
    int n, m; cin >> n >> m;
    int a[n][m], b[n][m];
    for(int i = 0; i < n; i++){
        for(int j = 0; j < m; j++){
            cin >> a[i][j];
        }
    }
    for(int i = 0; i < n; i++){
        for(int j = 0; j < m; j++){
            cin >> b[i][j];
        }
    }
    for(int i = 0; i < n; i++){
        for(int j = 0; j < m; j++){
            cout << a[i][j] - b[i][j] << " ";
        }
        cout << endl;
    }
}
```



## 4. Các bài toán cơ bản trên mảng hai chiều:

### Nhân hai ma trận:



Giả sử có 2 ma trận a cỡ  $n \times m$ , ma trận b cỡ  $p \times q$ , 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.

$$a[n][m] \times b[p][q] = c[n][q]$$



Khi đó  **$m = p$**  thì ma trận tích của a với b sẽ là **ma trận c có cỡ  $n \times q$** . 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 hai chiều:

### Nhân hai ma trận:

#### Nhập 2 ma trận:

```
int n, m, p;
cin >> n >> m >> p;
int a[n][m], b[m][p], c[n][p];
for(int i = 0; i < n; i++){
    for(int j = 0; j < m; j++){
        cin >> a[i][j];
    }
}
for(int i = 0; i < m; i++){
    for(int j = 0; j < p; j++){
        cin >> b[i][j];
    }
}
```

#### Tính ma trận tích và in kết quả

```
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];
        }
    }
}
for(int i = 0; i < n; i++){
    for(int j = 0; j < p; j++){
        cout << c[i][j] << " ";
    }
    cout << endl;
}
```

## 5. Kỹ 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. Kỹ thuật duyệt các ô liền kề:

### Duyệt 4 ô chung cạnh với ô [i][j]

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int dx[4] = {-1, 0, 0, 1};
int dy[4] = {0, -1, 1, 0};

int main(){
    int a[3][3] = {
        {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];
        cout << a[i1][j1] << " ";
    }
}
```

**OUTPUT:** 2 4 6 8

## 5. Kỹ thuật duyệt các ô liền kề:

### Duyệt 8 ô chung đỉnh với ô [i][j]

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int dx[8] = {-1, -1, -1, 0, 0, 1, 1, 1};
int dy[8] = {-1, 0, 1, -1, 1, -1, 0, 1};

int main(){
    int a[3][3] = {
        {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];
        cout << a[i1][j1] << " ";
    }
}
```

**OUTPUT:** 1 2 3 4 6 7 8 9

## 5. Kỹ thuật duyệt các ô liền kề:

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

### Duyệt 8 ô xung quanh nước đi của quân mã

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int dx[8] = {-2, -2, -1, -1, +1, +1, +2, +2};
int dy[8] = {-1, +1, -2, +2, -2, +2, -1, +1};

int main(){
    int a[6][6] = {
        {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];
        cout << a[i1][j1] << " ";
    }
}
```

**OUTPUT:** 3 5 8 5 2 9 1 0

