



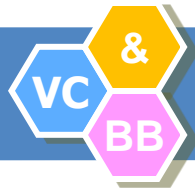
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
Khoa Công nghệ thông tin
Bộ môn Công nghệ phần mềm

NHẬP MÔN LẬP TRÌNH

ThS. Đặng Bình Phương
dbphuong@fit.hcmus.edu.vn

MẢNG HAI CHIỀU





Nội dung

1

Khái niệm

2

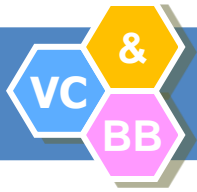
Khai báo

3

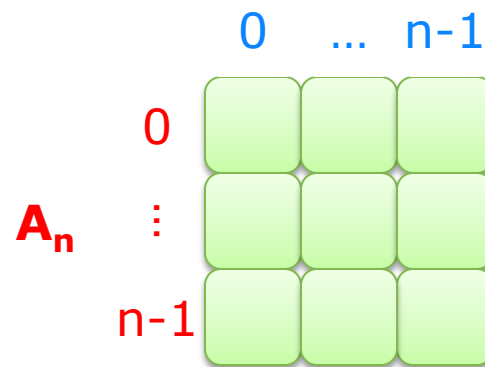
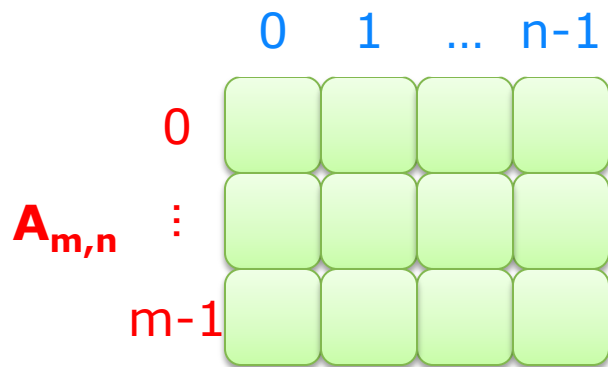
Truy xuất dữ liệu kiểu mảng

4

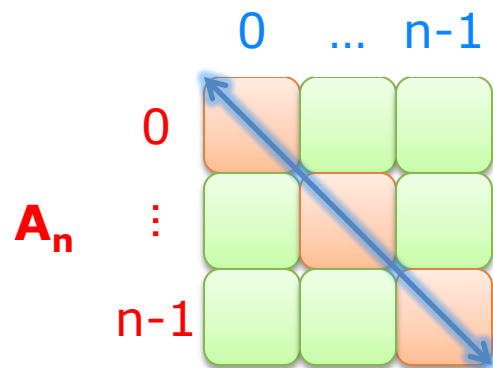
Một số bài toán trên mảng 2 chiều



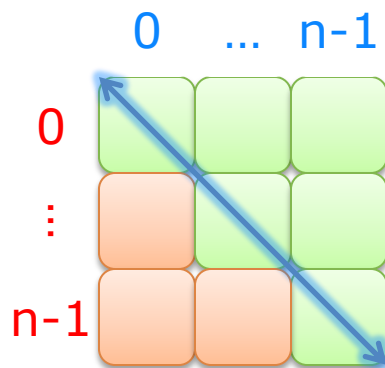
Ma Trận



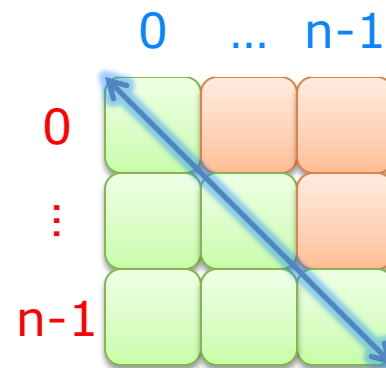
Ma Trận



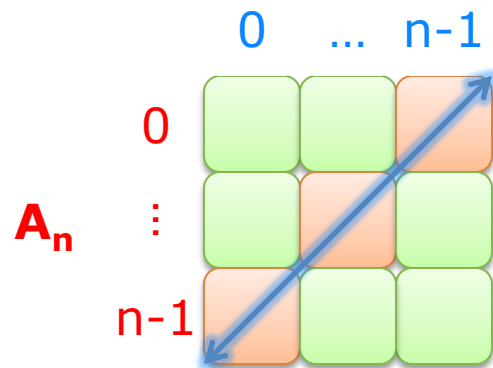
dòng = cột



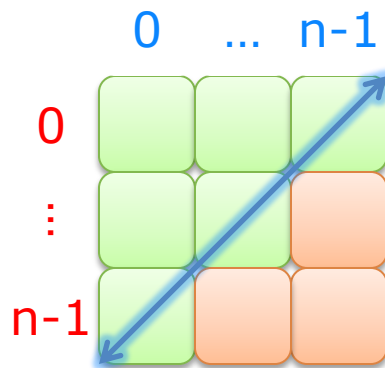
dòng > cột



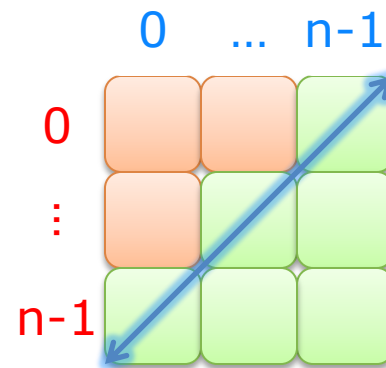
dòng < cột



dòng + cột = n-1



dòng + cột > n-1



dòng + cột < n-1



Khai báo kiểu mảng 2 chiều

❖ Cú pháp

```
typedef <kiểu cơ sở> <tên kiểu>[<N1>][<N2>];
```

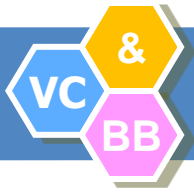
- N1, N2: số lượng phần tử mỗi chiều

❖ Ví dụ

```
typedef int MaTran[3][4];
```

	0	1	2	3
0				
1				
2				

Kiểu MaTran



Khai báo biến mảng 2 chiều

❖ Cú pháp

■ Tường minh

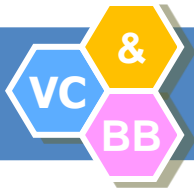
```
<kiểu cơ sở> <tên biến>[<N1>][<N2>;
```

■ Không tường minh (thông qua kiểu)

```
typedef <kiểu cơ sở> <tên kiểu>[<N1>][<N2>;
```

```
<tên kiểu> <tên biến>;
```

```
<tên kiểu> <tên biến 1>, <tên biến 2>;
```



Khai báo biến mảng 2 chiều

❖ Ví dụ

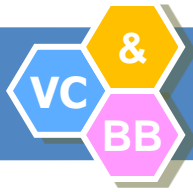
■ Tường minh

```
int a[10][20], b[10][20];  
int c[5][10];  
int d[10][20];
```

■ Không tường minh (thông qua kiểu)

```
typedef int MaTran10x20[10][20];  
typedef int MaTran5x10[5][10];
```

```
MaTran10x20 a, b;  
MaTran11x11 c;  
MaTran10x20 d;
```



Truy xuất đến một phần tử

❖ Thông qua chỉ số

`<tên biến mảng>[<giá trị cs1>][<giá trị cs2>]`

❖ Ví dụ

- Cho mảng 2 chiều như sau

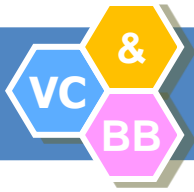
`int a[3][4];`

- Các truy xuất

- Hợp lệ: `a[0][0]`, `a[0][1]`, ..., `a[2][2]`, `a[2][3]`
- Không hợp lệ: `a[-1][0]`, `a[2][4]`, `a[3][3]`

	0	1	2	3
0				
1				
2				





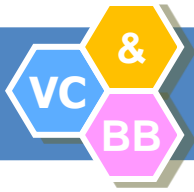
Gán dữ liệu kiểu mảng

- ❖ **Không** được sử dụng phép gán thông thường mà phải gán trực tiếp giữa các phần tử

```
<biến mảng đích> = <biến mảng nguồn>; //sai  
<biến mảng đích>[<giá trị cs1>][giá trị cs2] =  
                                     <giá trị>;
```

- ❖ Ví dụ

```
int a[5][10], b[5][10];  
  
b = a; // Sai  
int i, j;  
for (i = 0; i < 5; i++)  
    for (j = 0; j < 10; j++)  
        b[i][j] = a[i][j];
```



Truyền mảng cho hàm

❖ Truyền mảng cho hàm

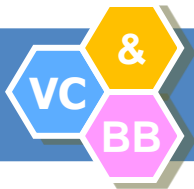
- Tham số kiểu mảng trong khai báo hàm **giống như khai báo biến mảng**

```
void NhapMaTran(int a[50][100]);
```

- Tham số kiểu mảng truyền cho hàm chính là **địa chỉ của phần tử đầu tiên của mảng**
 - Có thể bỏ số lượng phần tử chiều thứ 2 hoặc con trỏ.
 - Mảng có thể thay đổi nội dung sau khi thực hiện hàm.

```
void NhapMaTran(int a[][100]);  
void NhapMaTran(int (*a)[100]);
```





Truyền mảng cho hàm

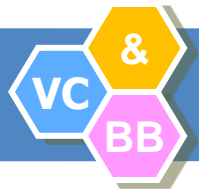
❖ Truyền mảng cho hàm

- Số lượng phần tử thực sự truyền qua biến khác

```
void XuatMaTran(int a[50][100], int m, int n);  
void XuatMaTran(int a[][100], int m, int n);  
void XuatMaTran(int (*a)[100], int m, int n);
```

❖ Lời gọi hàm

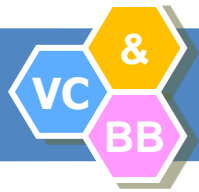
```
void NhapMaTran(int a[][100], int &m, int &n);  
void XuatMaTran(int a[][100], int m, int n);  
void main()  
{  
    int a[50][100], m, n;  
    NhapMaTran(a, m, n);  
    XuatMaTran(a, m, n);  
}
```



Một số bài toán cơ bản

- ❖ Viết chương trình con thực hiện các yêu cầu sau
 - Nhập mảng
 - Xuất mảng
 - Tìm kiếm một phần tử trong mảng
 - Kiểm tra tính chất của mảng
 - Tính tổng các phần tử trên dòng/cột/toàn ma trận/đường chéo chính/nửa trên/nửa dưới
 - Tìm giá trị nhỏ nhất/lớn nhất của mảng
 - ...





Một số quy ước

❖ Kiểu dữ liệu

```
#define MAXD 50  
#define MAXC 100
```

❖ Các chương trình con

- Hàm **void HoanVi(int x, int y)**: hoán vị giá trị của hai số nguyên.
- Hàm **int LaSNT(int n)**: kiểm tra một số có phải là số nguyên tố. Trả về 1 nếu n là số nguyên tố, ngược lại trả về 0.



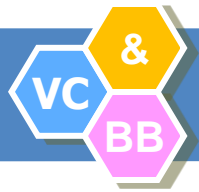


Thủ tục HoanVi & Hàm LaSNT

```
void HoanVi(int &x, int &y)
{
    int tam = x; x = y; y = tam;
}

int LaSNT(int n)
{
    int i, dem = 0;
    for (i = 1; i <= n; i++)
        if (n % i == 0)
            dem++;

    if (dem == 2)
        return 1;
    else return 0;
}
```



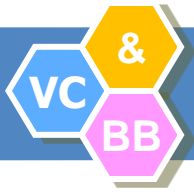
Nhập Ma Trận

❖ Yêu cầu

- Cho phép nhập mảng **a**, **m** dòng, **n** cột

❖ Ý tưởng

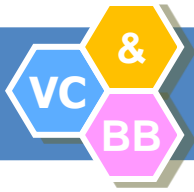
- Cho trước một mảng 2 chiều có dòng tối đa là MAXD, số cột tối đa là MAXC.
- Nhập **số lượng phần tử thực sự m, n** của mỗi chiều.
- Nhập từng phần tử từ **[0][0]** đến **[m-1][n-1]**.



Hàm Nhập Ma Trận

```
void NhapMaTran(int a[][MAXC], int &m, int &n)
{
    printf("Nhap so dong, so cot cua ma tran: ");
    scanf("%d%d", &m, &n);

    int i, j;
    for (i = 0; i < m; i++)
        for (j = 0; j < n; j++)
        {
            printf("Nhap a[%d][%d]: ", i, j);
            scanf("%d", &a[i][j]);
        }
}
```

Xuất Ma Trận

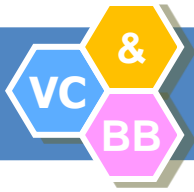
❖ Yêu cầu

- Cho phép nhập mảng **a**, **m** dòng, **n** cột

❖ Ý tưởng

- Xuất giá trị từng phần tử của mảng 2 chiều từ dòng có **0** đến dòng **m-1**, mỗi dòng xuất giá trị của cột **0** đến cột **n-1** trên dòng đó.





Hàm Xuất Ma Trận

```
void XuatMaTran(int a[][MAXC], int m, int n)
{
    int i, j;
    for (i = 0; i < m; i++)
    {
        for (j = 0; j < n; j++)
            printf("%d ", a[i][j]);

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





Tìm kiếm một phần tử trong Ma Trận

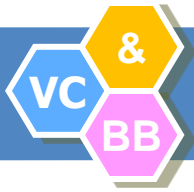
❖ Yêu cầu

- Tìm xem phần tử x có nằm trong ma trận a kích thước $m \times n$ hay không?

❖ Ý tưởng

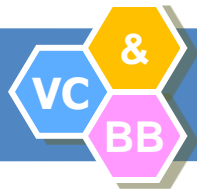
- Duyệt từng phần của ma trận a . Nếu phần tử đang xét bằng x thì trả về có (1), ngược lại trả về không có (0).





Hàm Tìm Kiếm

```
int TimKiem(int a[][MAXC], int m, int n, int x)
{
    int i, j;
    for (i = 0; i < m; i++)
        for (j = 0; j < n; j++)
            if (a[i][j] == x)
                return 1;
    return 0;
}
```



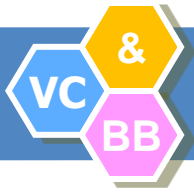
Kiểm tra tính chất của mảng

❖ Yêu cầu

- Cho trước ma trận **a** kích thước **m** \times **n**. Ma trận **a** có phải là ma trận toàn các số nguyên tố hay không?

❖ Ý tưởng

- Cách 1: Đếm số lượng số nguyên tố của ma trận. Nếu số lượng này bằng đúng **m** \times **n** thì ma trận toàn nguyên tố.
- Cách 2: Đếm số lượng số không phải nguyên tố của ma trận. Nếu số lượng này bằng 0 thì ma trận toàn nguyên tố.
- Cách 3: Tìm xem có phần tử nào không phải số nguyên tố không. Nếu có thì ma trận không toàn số nguyên tố.



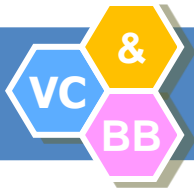
Hàm Kiểm Tra (Cách 1)

```
int KiemTra_C1(int a[][MAXC], int m, int n)
{
    int i, j, dem = 0;

    for (i = 0; i < m; i++)
        for (j = 0; j < n; j++)
            if (LaSNT(a[i][j] == 1)
                dem++;

    if (dem == m * n)
        return 1;
    return 0;
}
```





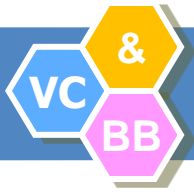
Hàm Kiểm Tra (Cách 2)

```
int KiemTra_C2(int a[][MAXC], int m, int n)
{
    int i, j, dem = 0;

    for (i = 0; i < m; i++)
        for (j = 0; j < n; j++)
            if (LaSNT(a[i][j] == 0)
                dem++;

    if (dem == 0)
        return 1;
    return 0;
}
```





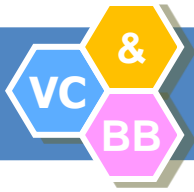
Hàm Kiểm Tra (Cách 2)

```
int KiemTra_C3(int a[][MAXC], int m, int n)
{
    int i, j, dem = 0;

    for (i = 0; i < m; i++)
        for (j = 0; j < n; j++)
            if (LaSNT(a[i][j] == 0)
                return 0;

    return 1;
}
```





Tính tổng các phần tử

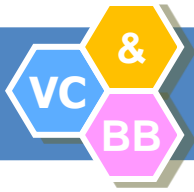
❖ Yêu cầu

- Cho trước ma trận **a**, kích thước **m** \times **n**. Tính tổng các phần tử trên:
 - Dòng d, cột c
 - Đường chéo chính, đường chéo phụ (ma trận vuông)
 - Nửa trên/dưới đường chéo chính (ma trận vuông)
 - Nửa trên/dưới đường chéo phụ (ma trận vuông)

❖ Ý tưởng

- Duyệt ma trận và cộng dồn các phần tử có tọa độ (dòng, cột) thỏa yêu cầu.





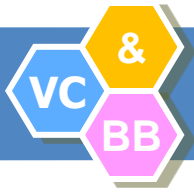
Hàm tính tổng trên dòng

```
int TongDong(int a[][MAXC], int m, int n, int d)
{
    int j, tong;

    tong = 0;

    for (j = 0; j < n; j++)    // Duyệt các cột
        tong = tong + a[d][j];

    return tong;
}
```



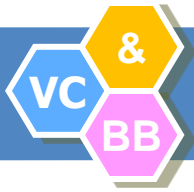
Hàm tính tổng trên cột

```
int TongCot(int a[][MAXC], int m, int c)
{
    int i, tong;

    tong = 0;

    for (i = 0; i < m; i++)    // Duyệt các dòng
        tong = tong + a[i][c];

    return tong;
}
```



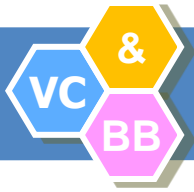
Hàm tính tổng đường chéo chính

```
int TongDCChinh(int a[][MAXC], int n)
{
    int i, tong;

    tong = 0;

    for (i = 0; i < n; i++)
        tong = tong + a[i][i];

    return tong;
}
```



Hàm tính tổng trên đường chéo chính

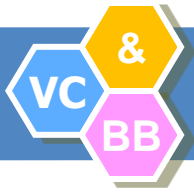
```
int TongTrenDCChinh(int a[][MAXC], int n)
{
    int i, j, tong;

    tong = 0;

    for (i = 0; i < n; i++)
        for (j = 0; j < n; j++)
            if (i < j)
                tong = tong + a[i][j];

    return tong;
}
```





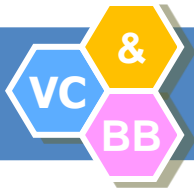
Hàm tính tổng dưới đường chéo chính

```
int TongTrenDCChinh(int a[][MAXC], int n)
{
    int i, j, tong;

    tong = 0;

    for (i = 0; i < n; i++)
        for (j = 0; j < n; j++)
            if (i > j)
                tong = tong + a[i][j];

    return tong;
}
```



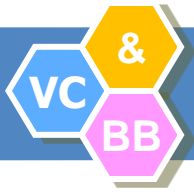
Hàm tính tổng trên đường chéo phụ

```
int TongDCPhu(int a[][MAXC], int n)
{
    int i, tong;

    tong = 0;

    for (i = 0; i < n; i++)
        tong = tong + a[i][n-i-1];

    return tong;
}
```



Tìm giá trị lớn nhất của Ma Trận

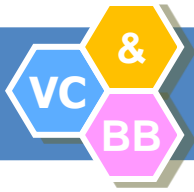
❖ Yêu cầu

- Cho trước ma trận **a**, kích thước **m****x****n**. Tìm giá trị lớn nhất trong ma trận **a** (gọi là **max**)

❖ Ý tưởng

- Giả sử giá trị **max** hiện tại là giá trị phần tử đầu tiên **a[0][0]**
- Lần lượt kiểm tra các phần tử còn lại để cập nhật **max**.





Hàm tìm Max

```
int TimMax(int a[][MAXC], int m, int n)
{
    int i, j, max;

    max = a[0][0];

    for (i = 0; i < m; i++)
        for (j = 0; j < n; j++)
            if (a[i][j] > max)
                max = a[i][j];

    return max;
}
```

