

» MẢNG 2 CHIỀU

Name: Nguyễn Chí Hiếu

Date: 2020

» NỘI DUNG

1. Các khái niệm cơ bản
2. Khai báo
3. Truy xuất phần tử
4. Một số bài toán trên mảng 2 chiều

» CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Mảng 2 chiều (*array*)

- * Là một dãy các biến có cùng tên, kiểu dữ liệu và chỉ khác nhau chỉ số/vị trí. bằng nhau. Mảng 2 chiều được xem như một ma trận (*matrix*) gồm n dòng, m cột. Trong mảng 2 chiều sử dụng một cặp chỉ số $[i, j]$ tương ứng với dòng i và cột j

	0	...	$m - 1$
0	×	×	×
1	×	×	×
...	×	×	×
$n - 1$	×	×	×

» KHAI BÁO

Khai báo

```
<Kieu_du_lieu>[,] <Ten_mang>;  
<Kieu_du_lieu>[,] <Ten_mang> = null;  
<Kieu_du_lieu>[,] <Ten_mang> = new <Kieu_du_lieu>[,];  
  
int[,] a;  
double[,] b = null;  
string[,] c = new string[,];
```

» KHAI BÁO

Khai báo và khởi tạo kích thước mảng

```
<Kieu_du_lieu>[,] <Ten_mang> = new <Kieu_du_lieu>[  
    So_dong, So_cot];
```

```
double[,] b = new double[2, 2];  
string[,] c = new string[3, 2];
```

» KHAI BÁO

Khai báo và khởi tạo giá trị mảng

```
<Kieu_du_lieu>[,] <Ten_mang> = new <Kieu_du_lieu>[,] {  
    { <Gia_tri>, <Gia_tri>, ... <Gia_tri>},  
    ...  
    { <Gia_tri>, <Gia_tri>, ... <Gia_tri>}  
};
```

```
<Kieu_du_lieu>[,] <Ten_mang> = new <Kieu_du_lieu>[  
    So_dong, So_cot]{  
    { <Gia_tri>, <Gia_tri>, ... <Gia_tri>},  
    ...  
    { <Gia_tri>, <Gia_tri>, ... <Gia_tri>}  
};
```

» KHAI BÁO

Khai báo và khởi tạo giá trị mảng

```
int[,] a = new int[,] {  
    { 1, 2 },  
    { 3, 4 },  
    { 5, 6 }  
};  
double[,] b = new double[2, 2] {  
    { 1.1, 2.7 },  
    { 3.5, 4.0 }  
};  
string[,] c = new string[3, 2] {  
    { "one", "two" },  
    { "three", "four" },  
    { "five", "six" }  
};
```

» TRUY XUẤT PHẦN TỬ

Truy xuất dựa vào chỉ số

Chỉ số mảng là một cặp số nguyên dương và phải nằm trong kích thước của mảng. Kích thước của mảng 2 chiều gồm $n \times m$ phần tử. Trong đó,

- * n : số dòng của mảng, gọi hàm `GetLength(0)` để trả về số dòng.
- * m : số cột của mảng, gọi hàm `GetLength(1)` để trả về số cột.

```
1  int[,] a = new int[,] {  
2      { 1, 2 },  
3      { 3, 4 },  
4      { 5, 6 }  
5  };  
6  int n = a.GetLength(0);  
7  int m = a.GetLength(1);  
8  Console.WriteLine("n = {0}, m = {1}", n, m);  
9  Console.WriteLine("a[{0}, {1}] = {2}", 2, 0, a[2, 0]);
```


» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

Duyệt mảng 2 chiều

Cho trước mảng a , duyệt qua từng phần tử của mảng để: in, tìm kiếm, sắp xếp hay thực hiện các thao tác tính toán trên mảng. Các thao tác thường được thực hiện trong 2 vòng lặp:

- * Duyệt qua từng dòng của mảng 2 chiều.
- * Tại mỗi dòng, duyệt qua từng cột của mảng 2 chiều

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

Duyệt mảng 2 chiều

* Nhập mảng 2 chiều

```
1  static void Nhap(ref int[,] a)
2  {
3      int rows, cols; // ... ReadLine()
4      a = new int[rows, cols];
5      for (int i = 0; i < rows; i++)
6      {
7          for (int j = 0; j < cols; j++)
8          {
9              Console.Write("a[{0}, {1}] = ", i, j);
10             a[i, j] = int.Parse(Console.ReadLine());
11         }
12     }
13 }
```

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

Duyệt mảng 2 chiều

* Xuất mảng 2 chiều

```
1  static void Xuat(int[,] a)
2  {
3      int rows, cols;
4      rows = a.GetLength(0);
5      cols = a.GetLength(1);
6      for (int i = 0; i < rows; i++)
7      {
8          for (int j = 0; j < cols; j++)
9          {
10             Console.Write("{0} ", a[i, j]);
11         }
12         Console.WriteLine();
13     }
```

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

Chuyển mảng 2 chiều thành 1 chiều

```
1 static void Chuyen1Chieu(int[,] a, ref int[] b)
2 {
3     int rows, cols;
4     rows = a.GetLength(0);
5     cols = a.GetLength(1);
6     b = new int[rows * cols];
7
8     int k = 0;
9     for (int i = 0; i < rows; i++)
10         for (int j = 0; j < cols; j++)
11             b[k++] = a[i, j];
12 }
```

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

Chuyển mảng 1 chiều thành 2 chiều

```
1 static void Chuyen2Chieu(int[] a, ref int[,] b, int rows
    , int cols)
2 {
3     int k = 0;
4     for (int i = 0; i < rows; i++)
5         for (int j = 0; j < cols; j++)
6             a[i, j] = b[k++];
7 }
```

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

Sắp xếp mảng 2 chiều

Khác với mảng 1 chiều, bài toán sắp xếp mảng 2 chiều cần phải mô tả rõ ràng các phần tử sắp thứ tự theo dòng, cột như thế nào.

- * Thứ tự tăng dần từ trái qua phải, từ trên xuống dưới
- * Thứ tự tăng dần theo hình ZicZac
- * Thứ tự tăng dần theo hình xoắn ốc
- * ...

1 2 3

4 5 6

7 8 9

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

Sắp xếp mảng 2 chiều

```
1  static void SapXep2Chieu(int[,] a)
2  {
3      int rows, cols;
4      rows = a.GetLength(0);
5      cols = a.GetLength(1);
6
7      int[] b = new int[rows * cols];
8
9      Chuyen1Chieu(a, ref b);
10
11     SapXep1Chieu(b);
12
13     Chuyen2Chieu(b, ref a, rows, cols);
14 }
```

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

Các thao tác trên ma trận

Ma trận vuông có 2 loại đường chéo

- * Đường chéo chính: tập hợp các phần tử thỏa điều kiện $i == j$ với i là chỉ số dòng và j là chỉ số cột
- * Đường chéo phụ: tập hợp các phần tử thỏa điều kiện $i + j == n - 1$ với i là chỉ số dòng và j là chỉ số cột

	0	...	$n - 1$
0	×	×	×
...	×	×	×
$n - 1$	×	×	×

	0	...	$n - 1$
0	×	×	×
...	×	×	×
$n - 1$	×	×	×

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

Các thao tác trên ma trận

- * Ma trận tam giác trên: là ma trận có các phần tử dưới đường chéo chính bằng 0.
- * Ma trận tam giác dưới: là ma trận có các phần tử trên đường chéo chính bằng 0.

	0	...	$n - 1$
0	×	×	×
...	0	×	×
$n - 1$	0	0	×

	0	...	$n - 1$
0	×	0	0
...	×	×	0
$n - 1$	×	×	×

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

Các thao tác trên ma trận

Cho a là một ma trận vuông

- * In các phần tử thuộc đường chéo chính của ma trận. ($i == j$)
- * In các phần tử thuộc đường chéo phụ của ma trận. ($i + j == n - 1$)
- * In ma trận tam giác dưới của ma trận a . ($i \geq j$)
- * In ma trận tam giác trên của ma trận a . ($i \leq j$)

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

Các thao tác trên ma trận

Cho a là một ma trận vuông

* In các phần tử thuộc đường chéo chính của ma trận.

	0	...	$n - 1$
0	×	×	×
...	×	×	×
$n - 1$	×	×	×

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

```
1 static void InDCChinh(int[,] a)
2 {
3     int n;
4     // ...
5
6     for (int i = 0; i < n; i++)
7         Console.WriteLine(a[i, j]);
8 }
```

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

Các thao tác trên ma trận

Cho a là một ma trận vuông

* In ma trận tam giác dưới của ma trận a . ($i \geq j$)

	0	...	$n - 1$
0	×	×	×
...	×	×	×
$n - 1$	×	×	×

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

```
1  static void InTGTren(int[,] a)
2  {
3      int n;
4      // ...
5
6      for (int i = 0; i < n; i++)
7      {
8          for (int j = 0; j < n; j++)
9          {
10             if (i >= j)
11                 Console.Write(a[i, j]);
12             }
13             Console.WriteLine();
14         }
15     }
```

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

Các thao tác trên ma trận

Cho 2 ma trận a và b có kích thước $n \times m$. Tổng của a và b là ma trận c được định nghĩa như sau:

$$c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}.$$

In ma trận c .

a	0	...	$m-1$	b	0	...	$m-1$	c	0	...	$m-1$
0	×	×	×	0	×	×	×	0	×	×	×
...	×	×	×	...	×	×	×	...	×	×	×
...	×	×	×	...	×	×	×	...	×	×	×
$n-1$	×	×	×	$n-1$	×	×	×	$n-1$	×	×	×

» MỘT SỐ BÀI TOÁN TRÊN MẢNG 2 CHIỀU

Các thao tác trên ma trận

```
1  static int[,] TongMaTran(int[,] a, int[,] b)
2  {
3      int[,] c = null;
4      int rows, cols;
5
6      rows = a.GetLength(0);
7      cols = a.GetLength(1);
8      c = new int[rows, cols];
9      for (int i = 0; i < rows; i++)
10         for (int j = 0; j < cols; j++)
11             c[i, j] = a[i, j] + b[i, j];
12     return c;
13 }
```


» BÀI TẬP

1. Cho a là một ma trận có kích thước $n \times m$.
 - a) Đếm số lượng các phần tử thỏa điều kiện $1 \leq a_{ij} \leq 10$
 - b) Tính trung bình cộng của các phần tử trong ma trận a .
2. Cho a là một ma trận vuông.
 - a) In các phần tử thuộc đường chéo phụ của ma trận. ($i + j == n - 1$)
 - b) In ma trận tam giác trên của ma trận a . ($i \leq j$)
3. Cho 2 ma trận a và b cùng cấp. Tính hiệu của a và b là ma trận c như sau:

$$c_{ij} = a_{ij} - b_{ij}.$$

4. Cho 2 ma trận a kích thước $n \times m$ và ma trận b kích thước $m \times p$. Tính tích của a và b là ma trận c kích thước $n \times p$ như sau:

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^m a_{ik} \times b_{kj}.$$

5. Cho mảng 2 chiều, sắp xếp các phần tử sao cho mỗi dòng của ma trận các phần tử có thứ tự tăng dần.