**Một số bài tập lập trình Pascal**

**Vấn đề 4: Mảng 2 chiều**

**Bài toán số 4.1:**Viết chương trình thao tác trên mảng 2 chiều với các công việc sau:

**+**Nhập xuất mảng 2 chiều.

+ Đếm số lần xuất hiện giá trị 0 trong mảng.

+ Tìm giá trị lớn nhất trong mảng 2 chiều đã nhập vào.

**Hướng dẫn:**

+ Khai báo kiểu dữ liệu mảng 2 chiều.

Type   Mang2C = Array[1..10, 1..10] of Real;

+ Xây dựng thủ tục nhập dữ liệu cho mảng 2 chiều A với kích thước MxN. Lưu ý: các tham số: A (tên mảng), M, N (kích thước của mảng) đều được truyền theo dạng tham biến để lưu lại giá trị đã nhập sau khi thoát khỏi thủ tục.

Quá trình nhập dữ liệu cho mảng A, được thực hiện nhờ 2 vòng lặp lồng nhau: vòng lặp i, lặp cho chỉ số dòng; vòng lặp j, lặp cho chỉ số cột. Tại mỗi bước lặp, tiến hành đọc giá trị cho phần tử A[i,j].

+ Xây dựng thủ tục xuất dữ liệu mảng. Sử dụng 2 vòng lặp lồng nhau: vòng lặp i, lặp cho chỉ số dòng; vòng lặp j, lặp cho chỉ số cột. Tại mỗi bước lặp, tiến hành xuất giá trị A[i,j]. Tại cuối mỗi bước lặp dòng, tiến hành xuống dòng sau khi đã in các phần tử.

+ Quá trình đếm phần tử 0 trong mảng cũng như tìm giá trị lớn nhất trong mảng làg quá trình duyệt qua tất cả các phần tử A[i,j].

Sử dụng 2 vòng lặp lồng nhau: vòng lặp i cho chỉ số dòng; vòng lặp j cho chỉ số cột. Tại mỗi bước lặp, tiến hành kiểm tra giá trị A[i,j] và thực hiện thao tác tùy theo yêu cầu của bài toán: Đếm hay So sánh và tìm Max.

**Source code chương trình**

PROGRAM Mang\_2C;

Uses CRT;

Type   Mang2C = Array[1..10, 1..10] of Real;

Var     A: Array2C;

            N, M: Integer;

**{ 1. Thu tục nhap mang 2 chieu }**

**Procedure NhapMang2C( Var A : Mang2C; Var M,N : Integer);**

Var     i, j: Integer;

Begin

Repeat

Write(‘Nhap so hang N, so cot M: ‘);

Readln(N, M);

      Until ( N>0 ) and ( N<11 ) and ( M>0 ) and ( M<11 );

      For i:=1 to M do

For j:=1 to N do

Begin

Write(‘Nhập A[‘, i, ‘,’, j , ‘]: ‘);

Readln(A[i,j]);

End;

End;

**{ 2. Thu tục xuat mang 2 chieu }**

**Procedure XuatMang2C( A : Mang2C; M,N : Integer);**

Var     i, j: Integer;

Begin

      For i:=1 to M do

      Begin

For j:=1 to N do

Write(A[i, j],’  ‘);

Writeln;

End;

End;

**{ 3. Ham dem so phan tu 0 co trong mang 2 chieu }**

**Function DemPtu0( A : Mang2C; M,N : Integer) : Integer;**

Var     i, j, Dem: Integer;

Begin

      Dem := 0;

      For i:=1 to M do

For j:=1 to N do

If (A[i, j] = 0) Then  inc(Dem);

DemPtu0 := Dem;

End;

**{ 4. Ham tim gia tri Max trong mang 2 chieu }**

**Function TimPtuMax( A : Mang2C; M,N : Integer) : Real;**

Var     i, j: Integer;

            Max : Real;

Begin

      Max := A[1, 1];

      For i:=1 to M do

For j:=1 to N do

If (A[i, j]  > Max) Then Max := A[i,j];

TimPtuMax : = Max;

End;

**{ 5. Than chuong trinh chinh    }**

BEGIN

Writeln( ‘Nhap mang 2 chieu:’);         NhapMang2C (A, M, N );

Writeln( ‘Mang da nhap la:’);             XuatMang2C (A, M, N );

Writeln( ‘So lan xuat hien 0 trong mang :’, DemPtu0 ( A, M, N) );

Writeln( ‘Gia tri lon nhat trong mang :’, TimPtuMax( A, M, N) );

Readln;

END.

**Bài toán số 4.2:**Viết chương trình thao tác trên mảng 2 chiều với các công việc sau:

**+**Nhập xuất mảng 2 chiều.

+ Tính tổng các phần tử theo từng dòng của mảng.

+ Tìm dòng có tổng giá trị lớn nhất.

**Hướng dẫn:**

+ Đối với mỗi vòng lặp theo dòng, tiến hành tính tổng cho các phần tử trên dòng. Áp dụng như tính tổng cho mảng một chiều.

+ Vừa tính tổng vừa tiến hành so sánh và lưu lại giá trị lớn nhất.

**Source code các hàm xây dựng**

**{ 1. Thu tuc tinh & in tong cac phan tu tren dong cua mang 2 chieu }**

**Procedure TongCacDong( A : Mang2C; M,N : Integer);**

Var     i, j: Integer;

            S : Real;

Begin

      For i:=1 to M do

      Begin

            S := 0;

For j :=1 to N do

S := S + A[i, j];

                  Writeln( ‘Tong dong ‘, i ,’ la ‘, S);

            End;

End;

**{ 2. Thu tuc tim tong lon nhat cua cac phan tu tren dong cua mang 2 chieu }**

**Function MaxTgDong(A:Mang2C; M,N:Integer) : Real;**

Var     i, j, k: Integer;

            Value , S : Real;

Begin

      For i:=1 to M do

      Begin

            S := 0;

For j :=1 to N do

S := S + A[i, j];

                  If (S > Value) Then

Begin

      Value := S;

      K := i;

End;

            End;

**MaxTgDong**:= Value;

End;

**{ 3. Than chuong trinh chinh    }**

BEGIN

            {  Nhung ham nhap xuat da de cap o Bai so 4.1, xem chi tiet o tren             }

Writeln( ‘Nhap mang 2 chieu:’);         NhapMang2C (A, M, N );

Writeln( ‘Mang da nhap la:’);             XuatMang2C (A, M, N );

Writeln( ‘Tong cac phan tu theo dong la:’ );

TongCacDong( A , M, N );

Writeln( ‘Gia tri lon nhat cua cac tong:’, MaxTgDong ( A, M, N) );

Readln;

END.

**Bài toán số 4.3: Viết chương trình thao tác trên ma trận vuông với các yêu cầu:**

**+**Nhập xuất ma trận vuông.

+ Tính tổng các phần tử trên đường chéo chính.

+ Kiểm tra tính đối xứng của ma trận vuông qua dường chéo chính.

**Hướng dẫn:**

+ Ma trận vuông là mảng 2 chiều nhưng có kích thước dòng bằng kích thước cột. Tức là, M=N, khi dó kích thước của ma trận là NxN.

+ Đường chéo chính là các phần tử A[i, j] có i = j ( hay A[i, i] ).

**Source code các hàm xây dựng**

      Quá trinh định nghĩa dữ liệu mảng có thể sử dụng lại bài 4.1.

**{ 1. Thu tục nhap mang 2 chieu }**

**Procedure NhapMtran( Var A : Mang2C; Var N : Integer);**

Var     i, j: Integer;

Begin

Repeat

Write(‘Nhap kich thuoc N: ‘);

Readln( N );

      Until ( N>0 ) and ( N<11 );

      For i:=1 to N do

For j:=1 to N do

Begin

Write(‘Nhập Ptu[‘, i, ‘,’, j , ‘]: ‘);

Readln(A[i,j]);

End;

End;

**{ 2. Thu tục xuat mang 2 chieu }**

**Procedure XuatMtran( A : Mang2C; N : Integer);**

Var     i, j: Integer;

Begin

      For i:=1 to N do

      Begin

For j:=1 to N do

Write(A[i, j],’  ‘);

Writeln;

End;

End;

**{ 3. Ham tinh tong tren duong cheo chinh cua ma tran vuong }**

**Function TongDgCheoChinh( A : Mang2C; N : Integer) : Real;**

Var     i, j: Integer;

            S : Real;

Begin

      S := 0;

      For i:=1 to N do

S :=  S  +  A[i, i];

TongDgCheoChinh := S;

End;

**{ 3. Ham kiem tra tinh doi xung cua ma tran vuong  qua duong cheo chinh }**

**Procedure KiemtraDoixung( A : Mang2C; N : Integer);**

Var     i, j: Integer;

            Ktra : Boolean;

Begin

     Ktra:= True;

           For i:=1 to N do

For j:=1 to N do

      If (A[i, j] <> A[j, i]) then

Ktra:=False;

     If  (Kiemtra = True) then

Writeln(‘Mang doi xung‘)

     Else

Writeln(‘Mang khong doi xung’);

      End;

**{ 4. Than chuong trinh chinh    }**

BEGIN

            {  Nhung ham nhap xuat da de cap o Bai so 4.1, xem chi tiet o tren             }

Writeln( ‘Nhap ma tran :’);     NhapMtran (A, N );

Writeln( ‘Ma tran da nhap la:’);          XuatMang2C (A, N, N );

Writeln( ‘Tong ptu duong cheo chinh:’, **TongDgCheoChinh(A, N)**);

**KiemtraDoixung** ( A , N );

Readln;

END.

**Bài toán số 4.4:**Tính tổng của hai ma trận A, B cấp NxM. Tính ma trận C là tổng của hai ma trận A và B, in ma trận C lên màn hình.

Công thức tính các phần tử của ma trận C= A+B:

C[i,j ] = A[i, j] + B[i, j] với i=1,..., N, và j=1,..., M

**Source code các hàm xây dựng**

**{ 1. Ham tinh tong hai ma tran              }**

**Procedure TongHaiMtran( Var A, B, C : Mang2C; N : Integer);**

Var     i, j: Integer;

Begin

     For i:=1 to N do

For j:=1 to N do

      C[i, j] = A[j, i] + B[j, i];

      End;

**{ 2. Than chuong trinh chinh    }**

**BEGIN**

            {  Nhung ham nhap xuat da de cap o Bai so 4.1, xem chi tiet o tren             }

Writeln( ‘Nhap ma tran A:’);  NhapMtran (A, N );

Writeln( ‘Nhap ma tran B:’);   NhapMtran (B, N );

Writeln( ‘Ma tran A da nhap la:’);      XuatMang2C (A, N, N );

Writeln( ‘Ma tran B da nhap la:’);      XuatMang2C (B, N, N );

**TongHaiMtran( A, B, C, N);**

Writeln( ‘Ma tran Tong C la:’ );          XuatMang2C (B, N, N );

Readln;

**END.**

Bài tập 1: Viết chương trình nhập vào số tự nhiên N (N lẻ), sau đó điền các số từ 1 đến n2 vào trong một bảng vuông sao cho tổng các hàng ngang, hàng dọc và 2 đường chéo đều bằng nhau (bảng này được gọi là Ma phương).

Ví dụ: Với N=3 và N=5 ta có

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Bắc | | | | |  |
| 2 | 7 | 6 |  |  | 3 | 16 | 9 | 22 | 15 |  |
| 9 | 5 | 1 |  |  | 20 | 8 | 21 | 14 | 2 |  |
| 4 | 3 | 8 |  | Tây | 7 | 25 | 13 | 1 | 19 | Đông |
|  |  |  |  |  | 24 | 12 | 5 | 18 | 6 |  |
|  |  |  |  |  | 11 | 4 | 17 | 10 | 23 |  |
|  |  |  |  |  | Nam | | | | |  |

*Phuơng pháp*:

Xuất phát từ ô bên phải của ô nằm giữa. Đi theo *hướng đông bắc* để điền các số 1, 2, ...

Khi điền số, cần chú ý một số nguyên tắc sau:

- Nếu vượt ra phía ngoài bên phải của bảng thì quay trở lại cột đầu tiên.

- Nếu vượt ra phía ngoài bên trên của bảng thì quay trở lại dòng cuối cùng.

- Nếu số đã điền k chia hết cho N thì số tiếp theo sẽ được viết trên cùng một hàng với k nhưng cách 1 ô về phía bên phải.

Bài tập 2: Viết chương trình in ra màn hình tam giác Pascal. Ví dụ, với n=4 sẽ in ra hình sau:

1

1 1

1 2 1

1 3 3 1

1 4 6 4 1

*Ý tưởng*:

Tam giác Pascal được tạo ra theo qui luật sau:

+ Mỗi dòng đều bắt đầu và kết thúc bởi số 1.

**+ Phần tử thứ j ở dòng k nhận được bằng cách cộng 2 phần tử thứ j-1 và j ở dòng**

Bài tập 3: Viết chương trình nhập vào 2 dãy số nguyên (a)n và (b)m, m≤n. Kiểm tra xem dãy {b} có phải là dãy con của dãy {a} không?

Bài tập 4: Viết chương trình nhập vào một dãy số nguyên a1, a2, ..., an. Tìm trong dãy {a} một dãy con tăng dần dài nhất (có số phần tử lớn nhất) và in ra màn hình dãy con đó.

Bài tập 5: Cho mảng 2 chiều A cấp mxn. Viết chương trình sắp xếp lại mảng A theo yêu cầu sau:

a/ Các phần tử trên mỗi dòng được sắp xếp theo thứ tự giảm dần.

b/ Các dòng được sắp xếp lại theo thứ tự tăng dần của tổng các phần tử trên mỗi dòng.

Bài 6: Tìm điểm cực tiểu của mảng hai chiều

Một phần tử được gọi là điểm cực tiểu của mảng 2 chiều A[m.n] nếu nó không lứon hơn các phần tử kề nó

Bài 7: Tìm " Phần tử yên ngựa" cuả mảng hai chiều

Phần tử A[i,j] được gọi là "yên ngựa" của mảng hai chiều nếu nó đồng thời là phần tử nhỏ nhất của dòng i và là phần tử lớn nhất của cột j, hoăck A[i,j] phải là phần tử lớn nhất cảu dòng i và là phần tử nhỏ nhất của cột j

Bài 8: Cho ma trận các số nguyên A[m,n], hãy sắp xếp lại ma trận sao cho các phần tử của chúng có giá trị tăng dần theo đường xoắn óc từ ngoài vào trong như hình vẽ sau:

Bài 9: Tìm tất cả các phần tử A[i,j]>0 nằm giữa các phần tử <=0 trong một ma trận vuông A[n,n]

Bài 10: Tìm các phần tử cảu một ma trận vuông là MIN hoặc MAX của các phần tử nằm trên 2 đường chéo chính

Bài 11: Viết chương trình sắp xếp các phần tử của ma trận vuông A[n,n] sao cho các phần tử của nó tăng dần khi đi theo đường zigzag như hình vẽ

Bài tập 11: Viết chương trình để nén và giải nén một xâu ký tự .

Ví dụ: Xâu ‘AAAABBBCDDDDDDDEEF’ sau khi nén sẽ trở thành ‘4A3BC7D2EF’.

Bài 12: CHo mảng số thực vuông kích thước 2n x 2n. Hãy lập các mảng mới bằng cách đổi chổ cho khối ô vuông kích thước n x n của mảng A theo cách sau:

Bài 13 : Để mã hóa một văn bản gồm toàn chữ cái tiếng anh người ta có thể làm như sau: Xếp bảng chữ cái theo vòng tròn, sau đó thay mỗi kí tự bằng kí tự đứng sau nó n vị trí trong bảng vòng tròn. Ví dụ n = 7 thì "anh" được mã hóa thành "huo'' . Bạn hãy lập chương trình nhập số tự nhiên n sau đó :

1. Mã hóa một văn bản ( xâu kí tự)
2. Giải mã một văn bản đã mã hóa

Bài 14 : Để mã hóa một văn bản gồm toàn chữ cái tiếng Anh người ta có thể làm như sau: Thay mỗi kí tự bằng kí tự đứng sau nó trong bảng chữ cái, riêng z thay bằng a . Ví dụ 'anh' được mã hóa thành 'boi'. Bạn hãy lập trình để

a) Mã hóa một văn bản ( xâu kí tự)

b)Giải mã một văn bản đã mã hóa