

§3. KIỂU DỮ LIỆU MẢNG

1. a) Sai vì 5 và & không cùng kiểu.
b) Sai vì 3.4 và 4.8 không phải là kiểu đếm được.
c) Sai vì thiếu kiểu chỉ dẫn.
d) Sai vì đoạn con phải viết là 10..13.
e) Đúng.
2. Program P2302;
Uses Crt;
Var a: array[1..2, 1..2] of real;

c: array[1..2] of real;

d, dx, dy, x, y: real;

Begin

Clrscr;

Writeln('Giải hệ phương trình tuyến tính hai ẩn:');

Writeln(' a11x+a12y=c1');

Writeln(' a21x+a22y=c2');

Writeln('nhập các hệ số của hệ phương trình.');

Write('a11='); Readln(a[1,1]);

Write('a12='); Readln(a[1,2]);

Write('c1='); Readln(c[1]);

Write('a21='); Readln(a[2,1]);

Write('a22='); Readln(a[2,2]);

Write('c2='); Readln(c[2]);

d:=a[1,1]*a[2,2] - a[2,1] * a[1,2];

dx:=c[1]*a[2,2] - c[2] * a[1,2];

dy:=a[1,1]*c[2] - a[2,1] * c[1];

If d=0 then Writeln('Hệ vô nghiệm hoặc vô số nghiệm')

Else

Begin

x:=dx/d; y:=dy/d;

Writeln('Hệ có nghiệm duy nhất:');

Writeln('x=', x:12:2, ' ; y=', y:12:2);

End;

Readln;

End.

3. Program P2203;

Uses crt;

Var a: array[1..10, 2..9] of byte;

```

    i, j: byte;
Begin
    Clrscr;
    For i:=1 to 10 do
        For j:=2 to 9 do a[i, j]:=i*j;
    Writeln('Bảng cửu chương:'); Writeln;
    For i:=1 to 10 do
        For j:=2 to 9 do Write(j:4, 'x', i:2, '=', a[i,j]);
        {hết 80 cột tự động xuống hàng}
    Readln();
End.

```

4. Var a: array[1..9, 1..9] of byte;

5. Không. Vì khi tính toán ta chỉ cần một giá trị trung gian.

6. Program P2306;

```

    Var N, a, S, i: integer;

```

```

        tb: real;

```

```

Begin

```

```

    Writeln('Tính trung bình cộng của N số nguyên:');

```

```

    Write('Nhập giá trị N:'); Readln(N);

```

```

    S:=0;

```

```

    For i:=1 to N do

```

```

        Begin

```

```

            Write('Nhập số nguyên thứ ', i:2, ':'); Readln(a);

```

```

            S:=S+a;

```

```

        End;

```

```

    tb:=S/N;

```

```

    Writeln('Trung bình cộng của N số nguyên trên là:');

```

```
        tb:12:2);
    Readln;
End.

7. Program P2307;
Uses crt;
Var ch: char;
Begin
    Clrscr
    For ch:='A' to 'Z' do Write(ch:2); Writeln;
    For ch:='a' to 'z' do Write(ch:2); Writeln;
    Writeln;
    For ch:='Z' downto 'A' do Write(ch:2); Writeln;
    For ch:='z' downto 'a' do Write(ch:2); Writeln;
    Readln;
End.

8. Program P2308;
Var m, n, k, s: word;
    tb: real;
Begin
    Writeln('Nhập hai số nguyên dương m,n:');
    Write('m='); Readln(m);
    Write('n='); Readln(n);
    If m>n then {đổi chỗ để m<=n}
        Begin
            k:=m; m:=n; n:=k;
        End;
    s:=0
```

```
For k:=m to n do s:=s+sqr(k);
tb:= s/(n-m+1);
Writeln('Trung bình cộng bình phương các số
      +'nguyên từ m đến n là:', tb:12:2);
Readln;
End.
```

9. Program P2309;

```
Uses Cr;
Var D, n, g: byte;
Begin
  Clrscr;
  Writeln('Lời giải bài toán: "Trăm trâu trăm cỏ":');
  For D:=0 to 20 do
    For n:=0 to 33-D do
      Begin
        g:=100-(d+n);
        If(D*5 + n*3 + g div 3 =100) and (g mod 3 = 0) then
          Writeln('Trâu đực:', D:2, 'Trâu nài:', n,
                'Trâu già:', g:2);
      End;
    Readln;
  End.
```

10. Program P2310;

```
Var a, b, c: byte;
Begin
  Writeln('Tìm các số có ba chữ số sao cho tổng lập
      +'phương các chữ số bằng chính số đó:');

```

```
For a:=1 to 9 do
  For b:=0 to 9 do
    For c:=0 to 9 do
      If (a*a*a + b*b*b + c*c*c=100*a +10*b+c) then
        Writeln(a:1, b:1, c:1);
    Readln;
  End.
```

11. Program P2311;

```
Var n, i: word;
Begin
  Write('Nhập số nguyên dương n:'); Readln(n);
  i:=n div 7;
  Writeln('Từ 1 đến n có', i:5, 'số chia hết cho 7.');
```

```
Readln;
End.
```

12. Program P2312;

```
Var n, i: word;
Begin
  Write('Nhập số nguyên dương n:'); Readln(n);
  For i:=1 to n do
    If (n mod i = 0) and (i mod 2 = 0) then Write(i:8);
  Readln;
End.
```

13. Program P2313;

```
Var a: array[0 ..100] of real;
    x, x_mu_i, p: real;
    n, i: word;
```

```

Begin
  Write('Tính giá trị đa thức:');
  Writeln P(x) = anxn + ... + a1xn + .. + a1x1 + a0.');
  Writeln('Nhập bậc n của đa thức:'); Readln(n);
  Writeln('Nhập các hệ số của đa thức:');
  For i:=n downto 0 do
    Begin
      Write('a[', i:2, ']='); Readln(a[i]);
    End;
  Write('Nhập giá trị của biến x:'); Readln(x);
  p:=a[0]; x_mu+i:=1;
  For i:=1 to n do
    Begin
      x+mu_i:=x+mu_i*x;
      p:=p+a[i]*x_mu_i;
    End;
  Writeln('Giá trị của đa thức là p(x)=', p:12:2);
  Readln;
End.

```

14. Program P2314;

```

Var i, n: real
    a: array[1..100] of real;
Begin
  Write('Nhập độ dài của dãy số:'); Readln(n);
  Writeln('Nhập các phần tử của dãy số:');
  For i:=1 to n do
    Begin

```

```
Write('a[', i:2, ']='); Readln(a[i]);  
End;
```

End.

15. Program P2315;

```
Var m, n, i, j: byte;
```

```
    a: array[1..100, 1..100] of real;
```

```
Begin
```

```
    Write('Nhập các kích thước của mảng hai chiều:');  
    Write('Số hàng m ='); Readln(m);
```

```
    Write('Số cột n='); Readln(n); Writeln;
```

```
    Writeln('Nhập các phần tử của mảng:');  
    For i:=1 to m do
```

```
        For j:=1 to n do  
            Begin
```

```
                Write('a[', i:2, ',', j:2, ']=');
```

```
                Readln(a[i, j]);
```

```
            End;
```

End.

16. Có

17. Có

18. Program P2318;

```
Var a: array[1..20] of byte;
```

```
    i: byte;
```

```
Begin
```

```
    a[1]:=1;
```

```
    a[2]:=1;
```

```
    For i:=3 to 20 do a[i]:=a[i-1]+a[i-2];
```

End.

19. Đúng

20. Đúng

21. Program P2321;

Var a: array [1..100] of word

i, N: byte;

S: real;

Begin

Write('Nhập số N>=3:'); Readln(n);

a[1]=1;

a[2]=2;

For i:=3 to N do a[i]=2*a[i-1]+a[i-2];

S:=0;

For i:=1 to N do S:=S+1/sqr(a[i]);

Writeln('S =', S:12:6);

Readln;

End.

22. Program P2322;

Uses Crt;

Var a:array[1..1000] of integer;

n,i, j, k: integer;

nt: boolean;

Begin

Clrscr;

Write('Nhập kích thước N của mảng: '); Readln(n);

a[1]:=2;

For i:=2 to n do

Begin

```

j:=a[i-1];
Repeat
    inc(j);
    nt:=true;
    For k:=2 to j div 2 do
        If j mod k=0 then nt:=false;
    Until nt;
    a[i]:=j;
End;
Writeln('Mảng N số nguyên tố đầu tiên: ');
For i:=1 to n do Write(a[i]:8);
Readln;
End.

```

23. a) Ta chứng minh $a[n,n]=0$ (1) bằng qui nạp tiến theo n .

Với $n=1$ ta có $a[1,1]=0$ vì là phần tử góc trái dưới.

Giả sử (1) đúng đến n , ta phải chứng minh (1) đúng với $n+1$, nghĩa là $a[n+1,n+1]=0$.

Thực vậy, khi điền phần tử $a[n+1, n+1]$ ta để ý rằng các phần tử đã điền ở cột thứ $n+1$, tức là các phần tử dạng $a[k, n+1]$, $k=1, 2, \dots, n$ không thể là số 0 được vì trên các hàng thứ k ($k=1, 2, \dots, n$) đã có $a[k,k]=0$; tương tự như vậy: các phần tử đã điền ở hàng thứ $n+1$ dạng $a[n+1,k]$, ($k=1, 2, \dots, n$), cũng không thể bằng 0 vì trên các cột thứ k ($k=1, 2, \dots, n$) đã có các phần tử đường chéo $a[k, k]=0$. Như vậy số 0 chính là số nguyên không âm nhỏ nhất chưa được điền trên hàng thứ $n+1$, và cột thứ $n+1$. Do đó $a[n+1, n+1]=0$.

Vậy (1) đúng với mọi $n = 1, 2, \dots$

b) Để chứng minh $a[i, j] = a[j, i]$ (2) ta để ý rằng trường hợp $i=j$ thì $a[i, i] = a[i, i]$ là hiển nhiên, như vậy ta chỉ cần chứng minh (2) cho $i \neq j$. Không mất tính tổng quát ta giả sử $i > j$, tức là phần tử $a[j, i]$ được điếm trước phần tử $a[i, j]$.

Ta chứng minh $a[i, j] = a[j, i]$ (2), $i > j$ bằng qui nạp tiến theo thứ tự điếm các phần tử.

Với $j=1, i=2$ rõ ràng $a[2, 1] = a[1, 2]$.

Giả sử (2) đúng đến $a[i, j]$ và $i > j+1$, ta phải chứng minh (2) đúng với $a[i, j+1]$, nghĩa là $a[i, j+1] = a[j+1, i]$.

Ta để ý rằng khi điếm phần tử $a[j+1, i]$ ta phải xét tập hợp A tất cả các số nguyên dạng $a[k, i]$, $k=1, \dots, j$ và $a[j+1, l]$, $l=1..i-1$ là các phần tử đã điếm trước $a[j+1, i]$ nằm trên hàng thứ $j+1$ và cột thứ k ; sau đó chọn $a[j+1, i]$ là số nguyên không âm nhỏ nhất không trùng với số nào trong tập A.

Khi điếm phần tử $a[i, j+1]$ ta phải xét tập hợp B các số nguyên đã điếm trên hàng thứ i và cột thứ $j+1$, đó là các số dạng $a[i, k]$, $k=1..j$ và $a[l, j+1]$, $l=1..i-1$. Nhưng theo giả thiết qui nạp ta có $a[k, i] = a[i, k]$, $\forall k=1..j$ và $a[j+1, l] = a[l, j+1]$, $\forall l=1..i-1$. Do đó tập A trùng với tập B và vì vậy $a[i, j+1]$ cũng chính là số nguyên không âm nhỏ nhất không trùng với số nào trong tập A. vậy $a[i, j+1] = a[j+1, i]$.

Vậy (2) đúng $\forall i > j$.

c) Program P2323c;

Var a: array[1..100, 1..100] of byte;

n, i, j, k, l, b: byte; d: boolean;

Begin

Write('Nhập kích thước của mảng hai chiều NxN, N=');

Readln(n);

For i:=1 to n do

For j:=1 to n do

Begin

b=0 *{Bắt đầu kiểm tra từ số nguyên nhỏ nhất}*

Repeat

d:=False;

If j>1 then For k:=1 to j-1 do *{hang i}*

If a[i, k]=b then d:=TRUE; *{đã dùng}*

If i>1 then For k:=1 to i-1 do *{cột j}*

If a[k, j] = b then d:=TRUE; *{đã dùng}*

b:=b+1; *{Kiểm tra số tiếp theo}*

Until not d

a[i, j] =b-1;

End;

End.

24. Program P2324;

Uses Crt;

Var a: array[1..3, 1..3] of integer;

i, j: byte;

Begin

Clrscr;

Writeln('Nhập một bảng số nguyên kích thước 3x3:');

Gotoxy(10, 4); Write(1);

Gotoxy(19, 4); Write(2);

```

Gotoxy(28, 4); Write(3);
Gotoxy(5, 6); Write(1);
Gotoxy(5, 8); Write(2);
Gotoxy(5, 10); Write(3);
For i:=1 to 3 do
  For j:=1 to 3 do
    Begin
      Gotoxy(9*j-1, 2*i+4); Read(a[i, j]);
      Gotoxy(9*j-1, 2*i+4); ClrEol; Write(a[i, j]:6);
    End;
  Readln;
End.

```

25. a)

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Dữ liệu được nhập theo từng hàng, hết hàng này đến hàng khác. Ví dụ thứ tự nhập liệu với $N=4$.

b)

1	5	9	13
2	6	10	14
3	7	11	15
4	8	12	16

Dữ liệu được nhập theo từng cột, hết cột này đến cột khác. Ví dụ thứ tự nhập liệu với $N=4$.

c)

1	2	4	7
3	5	8	
6	9		
10			

Dữ liệu được nhập theo đường chéo song song với đường chéo phụ, mỗi đường chéo nào đến đường chéo khác, nhưng chỉ nhập một nửa trên của mảng. Ví dụ thứ tự nhập liệu với $N=4$.

```
26. a) Program P2326a;
  Var a: array [1..100] of integer;
      n, i: byte;
  Begin
    Write('Nhập số phần tử của dãy, đối xứng:');
    Readln(n);
    Writeln('Nhập các phần tử của dãy :');
    For i:=1 to (n+1) div 2 do
      Begin
        Write('a[', i:2, ']='); Readln(a[i]);
        a[n-i+1] := a[i];
      End;
    End.
```

```
b) Program P2326b;
  Var a: array [1..100, 1..100] of integer;
      n, i, j: integer;
  Begin
    Write('Nhập kích thước của mảng đối xứng:');
    Readln(n);
    Write('Nhập các phần tử của mảng:');
    For i:=1 to n do
      For j:=1 to i do
        Begin
          Write('a[', i:2, ',', j:2, ']='); Readln(a[i, j]);
          a[i, j]:=a[j, i];
        End;
      End;
    End.
```

§4. LỆNH LẶP FOR

1. Program P2401;

```

Var i: byte;           (là chỉ số chạy)
    p:=word;          (p là tích số)
Begin
    p:=1;             (giá trị đầu của tích)
    For i:=1 to 10 do (cho i chạy từ 1 đến 10)
        p:=p*i;       (lần lượt nhân i vào p)
    Write('1*2*...*10=',p);
    Readln;
End.

```

2. Đúng. Tuy nhiên vòng For đầu không có tác dụng.

3. Program P2403;

```

Uses Crt;
Var i: byte;
    j: byte;          (chỉ số của hàng và của cột)
Begin
    Clrscr; (xoá màn hình, đặt con trỏ về góc trái trên)
    For i:=0 to 9 do (thực hiện theo từng hàng)
        Begin
            For j:=0 to 9 do (trong hàng thứ i thực hiện 10 lần)
                Write(10*i+j:4); (viết các số ij ra màn hình)
            Writeln;          (sang hàng mới)
        End;
    Readln;
End.

```

4. Program P2404;

Var a: array[1..100] of integer;

n, i: byte; *{kích thước mảng và chỉ số các phần tử}*

s: word;

Begin

Write('Nhập kích thước của mảng 1 chiều: n =');

Readln(n);

Writeln('Nhập các phần tử của mảng:');

S:=0; *{giá trị đầu của tổng}*

For i:=1 to n do *{thực hiện lần lượt từng phần tử}*

Begin

Write('a[', i:2, ']='); Readln(a[i]); *{nhập}*

If a[i]<0 then *{nếu a[i] âm thì cộng dồn bình}*

S:=S+sqr(a[i]); *{phương của a[i] vào S}*

End;

Writeln('S=', S:5); *{viết S ra màn hình}*

Readln;

End.

5. Program P2405;

Const a: array[1..10] of shortint = (-1, 0, 5, 4, -8, 2, 1, 0, 5, 1);

Var i: Byte; *{chỉ số các phần tử mảng}*

amax, amin: Shortint; *{chứa giá trị max và min của mảng}*

Begin

amax:=a[1]; amin:=a[1]; *{cho amax=amin=a[1]}*

For i:=2 to 10 do *{lần lượt so sánh với 9 số sau}*

Begin

If amax<a[i] then *{nếu amax nhỏ hơn thì thay}*


```

amax:=a[i]; (amax bằng phần tử lớn hơn đó)
If amin>a[i] then (nếu amin lớn hơn)
    amin:=a[i]; (thì thay đổi giá trị amin)

```

```

End;
Writeln('amax=', amax);
Writeln('amin=', amin);
Readln;

```

End.

6. Program P2406;

Uses Crt;

Var a: array[1..10, 1..10] of shortint;

i, j: byte;

sa, sd, sk: byte; *(các biến đếm số âm, số dương, số không)*

Begin

Clrscr;

Writeln('Nhập các phần tử của ma trận vuông cấp 10x10:');

For i:=1 to 10 do

For j:=1 to 10 do

Begin

Write('a[';i:2;',';j:2;']=''); Readln(a[i,j]);

End

sa:=0; sd:=0; sk:=0;

For i:=1 to 10 do *(kiểm tra theo từng hàng)*

For j:=1 to 10 do

Begin

If a[i, j]<0 then sa:=sa+1

If a[i, j]>0 then sd:=sd+1.

If a[i, j]=0 then sk:=sk+1;

```

End;
Writeln('Số các số dương là:', sd);
Writeln('Số các số âm là:', sa);
Writeln('Số các số không là:', sk);
Readln;
End.

```

7. Làm tương tự P2406.

```

a. For i:=1 to 10 do s1:=s1+a[i, i];
b. For i:=1 to 5 do
    For j:=1 to 10 do s2:=s2+sqr(a[2*i, j]);
c. For i:=1 to 10 do
    For j:=1 to 10 do
        If (a[i, j]>=4 and a[i, j]<=6) then S3:=S3+1;

```

8. Tương tự P2406.

```

For i:=1 to 10 do
    For j:=1 to 10 do
        If (a[i, j] mod 2 = 0) then sc:=sc+sqr(a[i, j])
        Else sl:=sl+sqr(a[i, j])*a[i, j];

```

9. Program P2409;

```

Uses Crt;
Var a: array['A'...'Z']; (mảng bộ đếm)
    ch: char; (biến nhập kí tự)
    i: byte; (chỉ số của lần gõ phím)
Begin
    Clrscr
    For ch:='A' to 'Z' do a[ch]:=0; (xóa bộ đếm)
    Writeln('Gõ phím 100 lần!');

```

```

For i:=1 to 100 do;           (thực hiện 100 lần)
Begin
  ch:=Readkey; (nhập kí tự vào ch không cần gõ Enter)
  ch:=Uppcase(ch); (đổi chữ thường thành chữ hoa)
  a[ch]:=a[ch]+1; (đếm số lần gõ phím ch)
End;
Writeln('Trong 100 lần gõ kí tự vừa rồi, số lần xuất'
        +'hiện của các kí tự là:');
For ch:='A' to 'Z' do (kiểm tra bộ đếm từ 'A' đến 'Z')
  If a[ch]>0 then (Nếu ch có xuất hiện)
    Writeln(ch, a[ch]:4, 'lần. '); (viết ra màn hình
        kí tự và số lần xuất hiện)
Readln;
End.

```

10. For i:=1 to m do

```

  For j:=1 to n do b[j, i]:=a[i, j];

```

11. Program C2411;

```

Var n, i: word; longint;

```

```

Begin

```

```

  Write('Nhập n:'); Readln(n);

```

```

  p:=1;

```

```

  For i:=1 to n do p:=p*i;

```

```

  Writeln('n!=", p:6);

```

```

  Readln;

```

```

End.

```

12. a) Program P2412;

```

Var n, i: word;

```

```
S: real;
Begin
  Write('Nhập n:'); Readln(n);
  S:=0;
  For i:=1 to n do
    S:=S+1/sqr(i);
  Writeln('S=', p:10:7);
  Readln;
End.
```

b) Program P2412b;

```
Var n, i, j, p: word;
    S: real;
Begin
  Write('Nhập n:'); Readln(n);
  p:=1;
  s:=0;
  For i:=1 to n do
    Begin
      p:= p*i;      {tính i!}
      S:=S+1/p;
    Writeln('S=', S:10:7);
    Readln;
  End.
```

13. Program P2413;

```
Var i, n: byte;
    p: real;
Begin
```