



NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH C++

§3

Câu lệnh lặp: **for** ()



A. Câu lệnh lặp **for** ()

1. Cú pháp:

```

1  for(BT1; BT2; BT3)
2  {
3      <Các câu lệnh>;
4  }
```

Trong đó:

- ✚ **BT1** → là biểu thức khởi gán.
- ✚ **BT2** → là biểu thức điều kiện.
- ✚ **BT3** → là biểu thức thay đổi.

2. Ý nghĩa thực hiện:

Thứ tự thực hiện trong vòng **for**

- ☞ 1. Thực hiện **BT1**.
- ☞ 2. **Lặp**
Kiểm tra **BT2**:
 - Nếu sai thì thoát khỏi vòng **for**
 - Nếu đúng, thực hiện *< các câu lệnh >*
 - Thực hiện **BT3**, rồi quay lại (2).



B. Một số ví dụ

Ví dụ 1: Hãy chạy chương trình và phân tích kết quả (Tại sao như vậy?)

```

1  #include<bits/stdc++.h>
2
3  using namespace std;
4
5  int main()
6  {
7      int i;
8      for(i = 1; i <= 10; i = i + 1)
9          cout<<"i = "<<i<<endl;
10 }
11
```

Kết quả:

```

i = 1
i = 2
i = 3
i = 4
i = 5
i = 6
i = 7
i = 8
i = 9
i = 10
```



Ví dụ 2: Hãy chạy chương trình và phân tích kết quả (Tại sao như vậy?)

```
1  #include<bits/stdc++.h>
2
3  using namespace std;
4
5  int main()
6  {
7      int i;
8      for(i = 1; i <= 10; i = i + 2)
9          cout<<"i = "<<i<<endl;
10 }
11
```

Kết quả:

```
i = 1
i = 3
i = 5
i = 7
i = 9
```

Ví dụ 3: Hãy chạy chương trình và phân tích kết quả (Tại sao như vậy?)

```
1  #include<bits/stdc++.h>
2  using namespace std;
3  int main() {
4      int i;
5      for(i = 1; i <= 9; i = i+1)
6      {
7          cout<<i<<" Programming C++"<<endl;
8      }
9  }
```

❖ **Chú ý:**

- ⚡ Câu lệnh **$i = i + 1$** ; và câu lệnh **$i++$** ; là như nhau, cùng tăng giá trị của i lên 1.
- ⚡ Câu lệnh **$i = i - 1$** ; và câu lệnh **$i--$** ; là như nhau, cùng giảm giá trị của i xuống 1.

Ví dụ 4: Hãy chạy chương trình và phân tích kết quả (Tại sao như vậy?)

```
1  #include<bits/stdc++.h>
2  using namespace std;
3  int main() {
4      int i;
5      for(i = 9; i >= 1; i--)
6      {
7          cout<<i<<" Programming C++"<<endl;
8      }
9      cout<<"Out For( ): "<<i;
10 }
```

Ví dụ 4: Hãy chạy chương trình và phân tích kết quả (Tại sao như vậy?)

```
1  #include<bits/stdc++.h>
2  using namespace std;
3  int main()
4  {
5      for(int i = 1; i <= 5; i++)
6      {
7          for(int j = 1; j <= 3; j++)
8              cout<<j<<' ';
9          cout<<endl;
10 }
11
12
```



C. Các phép toán so sánh

| Tên phép toán | Kí hiệu |
|---------------------------|---------|
| So sánh bằng | $==$ |
| So sánh khác | $!=$ |
| So sánh nhỏ hơn | $<$ |
| So sánh nhỏ hơn hoặc bằng | $<=$ |
| So sánh lớn hơn | $>$ |
| So sánh lớn hơn hoặc bằng | $>=$ |



BÀI TẬP

Bài tập 1. InN.Cpp

Viết chương trình nhập vào số n . In ra n dòng “Lap trinh C++”.

Ví dụ:

| INPUT | OUTPUT |
|-------|--|
| 4 | Lap trinh C++ Lap trinh C++ Lap trinh C++ Lap trinh C++ |

Bài tập 2. InSo.Cpp

Viết chương trình nhập vào hai số nguyên a, b ($a \leq b$). In ra tất cả các số $a, a + 1, \dots, b$.
Mỗi số ghi trên một dòng.

Ví dụ:

| INPUT | OUTPUT |
|-------|-----------------------|
| 2 6 | 2 3 4 5 6 |

Bài tập 3. In hình vuông - Hinhvuong.Cpp

Viết chương trình nhập số n ($n \leq 10$). In ra hình vuông gồm n dòng, mỗi dòng gồm n kí tự “*”.

Ví dụ:

| INPUT | OUTPUT |
|-------|-------------------|
| 3 | *** *** *** |

Bài tập 4. In hình tam giác – TamGiac.Cpp

Viết chương trình nhập số n . In ra hình tam giác có n dòng.

Dòng 1 có 1 dấu “*”

Dòng 2 có 2 dấu “*”

...

Dòng n có n dấu “*”.

Ví dụ:



| INPUT | OUTPUT |
|-------|------------------------|
| 4 | * ** *** **** |

Bài tập 5. Số nguyên tố- PRIME.CPP

Một số tự nhiên lớn hơn 1 và chỉ có ước là 1 và chính nó được gọi là một số nguyên tố. Ví dụ $n = 2, 3, 5$ là các số nguyên tố, $n = 1, 4, 8, 9$ không là số nguyên tố.

Yêu cầu: Cho số tự nhiên n ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^9$), kiểm tra xem n có phải là số nguyên tố hay không?

Dữ liệu nhập từ bàn phím số tự nhiên n .

Kết quả ghi ra màn hình 1 nếu là số nguyên tố, ngược lại ghi ra 0.

Ví dụ:

| INPUT | OUTPUT |
|-------|--------|
| 4 | 0 |
| 11 | 1 |
| 13 | 1 |



6. Tổng bình phương của tổng ước lẻ và tổng ước chẵn

Cho số nguyên dương N . Gọi X là tổng các ước lẻ của N , Y là tổng các ước chẵn của N .

Tính $P = (X^2 + Y^2) \% 123456789$;

Dữ liệu: Cho trong file **SumSquareDiv.Inp** gồm số nguyên dương N .

Kết quả: đưa ra file **SumSquareDiv.Out** là giá trị P tính được.

Ví dụ:

| SumSquareDiv.Inp | SumSquareDiv.Out | Giải thích |
|------------------|------------------|--|
| 6 | 80 | $X = 1 + 3 = 4$ $Y = 2 + 6 = 8$ $P = 4^2 + 8^2 = 80$ |

Giới hạn:

- 50% số test ứng với $N \leq 10^6$;
- 50% số test ứng với $N \leq 10^9$;

**7☀. Chọn hai số thuộc hai dãy**

Cho dãy số nguyên A gồm N số hạng A_1, A_2, \dots, A_N và dãy số B gồm M số B_1, B_2, \dots, B_M . Bạn được chọn 2 số hạng A_i và B_j thuộc hai dãy sao cho $A_i = B_j$. Gọi $X = A_i + B_j$.

Yêu cầu: Giá trị lớn nhất của X mà bạn chọn được là bao nhiêu.

Dữ liệu cho trong file **SelectTwo.Inp** gồm:

- Dòng đầu ghi hai số N và M .
- Dòng thứ 2 ghi N số nguyên A_1, A_2, \dots, A_N ($|A_i| \leq 10^9$).
- Dòng thứ 3 ghi M số nguyên B_1, B_2, \dots, B_M ($|B_i| \leq 10^9$).

Kết quả ghi ra file **SelectTwo.Out** là giá trị X lớn nhất mà bạn chọn được. Nếu không có cách chọn, hãy ghi ra chuỗi “No”.

Ví dụ:

| SelectTwo.Inp | SelectTwo.Out |
|-------------------------|---------------|
| 3 4 2 3 4 2 3 4 5 | 8 |
| 2 2 1 2 3 4 | No |

Giới hạn:

- 50% số test ứng với $N, M \leq 10^3$;
- 50% số test ứng với $N, M \leq 10^5$;

**8☀. Tổng của tích các cặp**

Cho dãy số nguyên A_1, A_2, \dots, A_N . Hãy tính tổng $S = \sum_{1 \leq i < j \leq N} A_i \times A_j$.

Dữ liệu cho trong file **SumProductPair.Inp** gồm:

- Dòng 1 ghi số nguyên dương N là số các số hạng trong dãy.
- Dòng 2 ghi N số nguyên A_1, A_2, \dots, A_N ($0 \leq A_i \leq 10^9$).

Kết quả đưa ra file **SumProductPair.Out** là giá trị $S \% (10^9 + 7)$.

Ví dụ:

| SumProductPair.Inp | SumProductPair.Out | Giải thích |
|--------------------|--------------------|---|
| 3 1 2 3 | 11 | $S = 1 \times 2 + 1 \times 3 + 2 \times 3 = 11$ |

Giới hạn:

- 50% số test ứng với $N \leq 1000$;
- 50% số test ứng với $N \leq 200000$.

**9. Bạn đang ở đâu?**

Có N bạn tham gia ngày hội thể thao lớn nhất đất nước XY. Hiện tại, N bạn đã được xếp thành một hàng dọc. Các bạn được đánh số từ 1 đến N (theo hướng từ bạn đầu hàng đến bạn cuối hàng). Bạn thứ i có chiều cao H_i ($i = 1, 2, \dots, N$). Điều khá đặc biệt trong hội thi năm nay là chiều cao của các bạn đều khác nhau, tức là $H_i \neq H_j$ với $i \neq j$. Ban tổ chức sắp xếp N bạn theo thứ tự chiều cao tăng dần (bạn đứng đầu có chiều cao thấp nhất, bạn đứng cuối có chiều cao lớn nhất).

Yêu cầu: Có T yêu cầu, mỗi yêu cầu cần tìm bạn thứ i trong dãy ban đầu đứng thứ mấy trong dãy sau khi sắp xếp tăng dần (các bạn trong dãy sắp xếp tăng dần được đánh số thứ tự từ 1 đến N).

Dữ liệu cho trong file **WhereYou.Inp** gồm:

- Dòng đầu ghi 2 số nguyên dương N và T .
- Dòng hai ghi N số nguyên dương H_1, H_2, \dots, H_N ($H_i \leq 10^7$) là chiều cao của N bạn.
- T dòng cuối, mỗi dòng ghi số i là thứ tự của bạn trong hàng ban đầu và cần tìm thứ tự của bạn đó trong dãy sau khi sắp xếp.

Kết quả ghi ra file **WhereYou.Out** gồm T dòng. Mỗi dòng là thứ tự của bạn trong dãy sau khi sắp xếp.

Ví dụ:

| WhereYou.Inp | WhereYou.Out | Giải thích |
|--------------|--------------|--|
| 4 2 | 3 | Sắp xếp ta có: 1, 2, 3, 8. |
| 1 3 2 8 | 2 | Bạn thứ 2 trong dãy ban đầu có chiều 3, và ở vị trí thứ 3 trong dãy sau khi sắp xếp. |
| 2 | | Bạn thứ 3 trong dãy ban đầu có chiều 2, và ở vị trí thứ 2 trong dãy sau khi sắp xếp. |
| 3 | | |

Giới hạn:

- 50% số test ứng với $N, T \leq 10^3$;
- 50% số test ứng với $N, T \leq 10^5$;

**10☀️ Tổng Giao nhau tập số (1)**

Tôm viết lên bảng tập các số nguyên $a, a + 1, \dots, b$.

Tép viết lên bảng tập các số nguyên $c, c + 1, \dots, d$.

Yêu cầu: Tính tổng các số nguyên thuộc cả Tôm và Tép viết.

Dữ liệu cho trong file **TongGiao1.Inp** gồm:

- Dòng đầu ghi số nguyên a và b ($-1000 \leq a \leq b \leq 1000$).
- Dòng hai ghi số nguyên c và d ($-1000 \leq c \leq d \leq 1000$).

Kết quả ghi ra file **TongGiao1.Out** gồm các số nguyên thuộc tập các số Tôm viết và thuộc tập các số Tép viết.

Ví dụ:

| TongGiao1.Inp | TongGiao1.Out | Giải thích |
|---------------|---------------|--|
| 2 4 3 6 | 7 | Tập các số Tôm viết: 2, 3, 4. Tập các số Tép viết: 3, 4, 5, 6. Tổng các số thuộc cả 2 tập là: $3 + 4 = 7$. |

**11☀️ (Hard) Tổng Giao nhau tập số (2)**

Tôm viết lên bảng tập các số nguyên $a, a + 1, \dots, b$.

Tép viết lên bảng tập các số nguyên $c, c + 1, \dots, d$.

Yêu cầu: Tính tổng các số nguyên thuộc cả Tôm và Tép viết.

Dữ liệu cho trong file **TongGiao2.Inp** gồm:

- Dòng đầu ghi số nguyên a và b ($-10^9 \leq a \leq b \leq 10^9$).
- Dòng hai ghi số nguyên c và d ($-10^9 \leq c \leq d \leq 10^9$).

Kết quả ghi ra file **TongGiao2.Out** gồm các số nguyên thuộc tập các số Tôm viết và thuộc tập các số Tép viết.

Ví dụ:

| TongGiao2.Inp | TongGiao2.Out | Giải thích |
|---------------|---------------|--|
| 2 4 3 6 | 7 | Tập các số Tôm viết: 2, 3, 4. Tập các số Tép viết: 3, 4, 5, 6. Tổng các số thuộc cả 2 tập là: $3 + 4 = 7$. |