

Tổng quan đề thi:

Tên bài	Tên tệp bài làm	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả
Bài 1. Văn nghệ	BL1.*	VANNGHE.INP	VANNGHE.OUT
Bài 2. Làng hoa	BL2.*	LANGHOA.INP	LANGHOA.OUT
Bài 3. Đoạn đường đẹp nhất	BL3.*	DDUONG.INP	DDUONG.OUT

Ghi chú: dấu * đại diện cho phần mở rộng, tùy theo ngôn ngữ lập trình có thể là PAS hoặc CPP. Thời gian thực hiện chương trình không quá 1 giây, bộ nhớ không quá 1024MB.

Bài 1: (6,0 điểm) VĂN NGHỆ

Nhân dịp xuân về, đội văn nghệ của Nhà văn hoá thiếu nhi được cử đi biểu diễn giao lưu ở các phường trong thành phố. Đội văn nghệ có n bạn học sinh nam và m bạn học sinh nữ được chia thành các tổ, mỗi tổ sẽ đi phục vụ văn nghệ cho người dân ở các phường khác nhau. Biết rằng: số lượng học sinh nam và số lượng học sinh nữ phải được chia đều giữa các tổ và sau khi chia tổ, mỗi học sinh đều thuộc một tổ.

Yêu cầu: Em hãy cho biết đội văn nghệ có thể chia nhiều nhất bao nhiêu tổ? Mỗi tổ có bao nhiêu học nam và bao nhiêu học sinh nữ?

Dữ liệu vào: Cho từ tệp văn bản VANNGHE.INP chỉ có một dòng chứa hai số nguyên n và m , giữa hai số cách nhau một khoảng trắng ($1 \leq n, m \leq 10^{15}$).

Kết quả: Ghi vào tệp văn bản VANNGHE.OUT gồm:

- Dòng thứ nhất ghi một số nguyên là số lượng tổ tối đa có thể chia được.
- Dòng thứ hai ghi hai số a, b tương ứng là số học sinh nam và số học sinh nữ của mỗi tổ, giữa hai số cách nhau một khoảng trắng.

Ví dụ:

VANNGHE.INP	VANNGHE.OUT
48 72	24
	2 3

Ràng buộc:

- Có 70% số test tương ứng 70% số điểm có $1 \leq n, m \leq 10^6$
- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có $10^6 < n, m \leq 10^{15}$

Bài 2. (7,0 điểm) LÀNG HOA

Dọc theo tuyến đường vào Làng hoa Sa Đéc có n điểm tham quan đánh số từ 1 đến n theo hướng từ đầu đường vào làng hoa đến cuối đường. Để phục vụ du khách, ban quản lý đã trang bị các xe điện để đưa đón khách. Các xe điện được chia thành hai tuyến, tuyến thứ nhất chạy theo hướng từ đầu đường đến cuối đường và tuyến thứ hai chạy theo hướng ngược lại. Khi xe điện chạy đến điểm dừng cuối cùng của tuyến thì tất cả du khách phải xuống xe để xe vào nhà ga nạp lại điện. Để tránh quá tải tại các điểm tham quan cũng như tránh ùn tắc giao thông, mỗi tuyến xe điện chỉ dừng lại tại một số điểm tham quan để đón trả khách.

Yêu cầu: Có k du khách hiện đang ở điểm tham quan số 1 và đã biết thông tin về các điểm dừng đón trả khách của mỗi tuyến xe điện. Du khách thứ i muốn di chuyển đến điểm tham quan s_i . Hãy cho biết mỗi du khách có thể di chuyển đến điểm tham quan mong muốn bằng cách sử dụng xe điện hay phải sử dụng phương tiện giao thông khác?

Dữ liệu vào: Cho từ tệp văn bản LANGHOA.INP có dạng:

- Dòng thứ nhất ghi hai số nguyên dương n, k ($1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq k \leq 10^5$)
 - Dòng thứ hai ghi n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n , trong đó $a_i = 1$ nếu tuyến xe điện thứ nhất có dừng lại để đón trả khách tại điểm tham quan thứ i và $a_i = 0$ nếu xe điện không dừng lại tại điểm tham quan thứ i ($i = 1..n$).
 - Dòng thứ ba ghi n số nguyên b_1, b_2, \dots, b_n , trong đó $b_i = 1$ nếu tuyến xe điện thứ hai có dừng lại để đón trả khách tại điểm tham quan thứ i và $b_i = 0$ nếu xe điện không dừng lại tại điểm tham quan thứ i ($i = 1..n$).
 - Dòng thứ tư ghi k số nguyên dương s_1, s_2, \dots, s_k trong đó s_i là điểm tham quan mà du khách thứ i muốn di chuyển đến ($1 \leq s_i \leq n, i = 1..k$)
- Các số trên cùng một dòng ghi cách nhau ít nhất một khoảng trống.

Kết quả: Ghi vào tệp văn bản LANGHOA.OUT gồm một dòng ghi k số nguyên – số thứ i bằng 1 nếu du khách thứ i có thể di chuyển bằng xe điện đến điểm tham quan s_i và bằng 0 nếu du khách thứ i không thể di chuyển bằng xe điện đến điểm tham quan s_i .

Ví dụ:

LANGHOA.INP	LANGHOA.OUT
6 2	1 0
1 0 1 1 0 1	
1 1 0 1 1 0	
2 5	

Giải thích:

- Du khách thứ nhất có thể đến điểm tham quan số 2 bằng cách đi theo tuyến thứ nhất đến điểm tham quan số 4 thì xuống xe và chuyển sang tuyến thứ hai đi ngược về điểm số 2.
- Du khách thứ hai không thể dùng xe điện để đi đến điểm tham quan số 5.

Ràng buộc:

- Có 70% số test tương ứng 70% số điểm có giá trị $k \leq 100$
- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có giá trị $k \leq 10^5$

Bài 3: (7,0 điểm) ĐOẠN ĐƯỜNG ĐẸP NHẤT

Trong thời gian vừa qua, người dân ở thành phố XYZ đã vui mừng chào đón sự xuất hiện của con đường ven biển, con đường được đầu tư rất nhiều kinh phí làm đường và xây dựng các tòa nhà đẹp nằm ở cùng một phía của con đường, con đường này được coi là con đường có cảnh quang đẹp nhất hành tinh. Con đường có n tòa nhà, được đánh thứ tự từ 1 đến n , tính từ đầu đường, tòa nhà thứ i có độ cao là h_i ($i = 1..n$). Theo các chuyên gia kiến trúc và thẩm mỹ, **đoạn đường đẹp nhất** là đoạn đường mà ở đó có độ cao trung bình của các tòa nhà đúng bằng k .

Yêu cầu: Em hãy tìm đoạn đường có các tòa nhà liên tiếp nhau nhiều nhất sao cho đoạn đường này là đoạn đường đẹp nhất (độ cao trung bình của các tòa nhà đúng bằng k).

Dữ liệu vào: Cho từ tệp văn bản DDUONG.INP gồm:

- Dòng thứ nhất ghi hai số nguyên n và k ($1 \leq n \leq 10^5; 0 \leq k \leq 10^9$).
 - Dòng thứ hai ghi n số nguyên h_1, h_2, \dots, h_n ($0 < h_i \leq 10^9; i = 1..n$).
- Các số trên cùng một dòng ghi cách nhau ít nhất một khoảng trống.

Kết quả: Ghi vào tệp văn bản DDUONG.OUT gồm:

- Dòng thứ nhất ghi một số nguyên u là chỉ số bắt đầu của toà nhà thuộc đoạn đường đẹp nhất tìm được, nếu có nhiều đáp án thì ghi chỉ số u nhỏ nhất.
- Dòng thứ hai ghi một số nguyên v là số lượng toà nhà thuộc đoạn đường tìm được. Nếu không có đoạn đường nào đẹp nhất thì ghi ra duy nhất số 0.

Ví dụ:

DDUONG.INP	DDUONG.OUT
4 5	2
2 4 5 6	3

Ràng buộc:

- Có 50% số test tương ứng 50% số điểm có $1 < n \leq 2 \times 10^2$
- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có $2 \times 10^2 < n \leq 2 \times 10^3$
- Có 20% số test tương ứng 20% số điểm có $2 \times 10^3 < n \leq 10^5$

-----HẾT-----



Họ và tên thí sinh: _____

Số báo danh: _____

Chữ ký GT1: _____

Chữ ký GT2: _____

I. Hướng dẫn chung

1) Bài làm được chấm theo từng bộ test. Thời gian thực hiện chương trình cho mỗi bộ test không quá 1 giây. Giám khảo không được sửa bất kỳ nội dung nào trong bài làm thí sinh.

2) Việc chi tiết hóa (nếu có) thang điểm trong hướng dẫn chấm phải bảo đảm không làm sai lệch hướng dẫn chấm và phải được thống nhất thực hiện trong tổ chấm.

II. Đáp án và thang điểm

Bài 1. (6,0 điểm) VĂN NGHỆ

Gồm 10 bộ test, mỗi bộ test 0,6 điểm

TEST	VANNGHE.INP	VANNGHE.OUT	Điểm
1	5 17	1 5 17	0,6
2	50 110	10 5 11	0,6
3	250 250	250 1 1	0,6
4	3250 500	250 13 2	0,6
5	23250 21500	250 93 86	0,6
6	1000000 1	1 1000000 1	0,6
7	6 1000000	2 3 500000	0,6
8	8 1000000000002	2 4 500000000001	0,6
9	10000000000000 8	8 1250000000000 1	0,6
10	1000000000000002 9	3 33333333333334 3	0,6

Bài 2. (7,0 điểm)) LÀNG HOA

Gồm 10 bộ test, mỗi bộ test 0,7 điểm

TEST	LANGHOA.INP	LANGHOA.OUT	Điểm
1	20 5 1 0 1 1 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 1 0	1 1 1 0 0	0,7

	1 0 12 8 4 20 18		
2	90 10	1 1 1 1 0 1 1 1 0 0	0,7
3	740 20	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1	0,7
4	1500 40	1 0 1 1 0 1 0 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 1 1 0 1 0 1 1 0 1 0	0,7
5	25470 65	0 1 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 1 0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 0 1 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1	0,7
6	99999 99	1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 1 0 1 1	0,7
7	100000 100	1 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 0	0,7
8	98765 99999	1 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 1 0 1	0,7
9	100000 100000	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	0,7
10	100000 100000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0,7

Bài 3. (7,0 điểm) ĐOẠN ĐƯỜNG ĐẸP NHẤT

Gồm 10 bộ test, mỗi bộ test 0,7 điểm

TEST	DDUONG.INP	DDUONG.OUT	Điểm
1	5 20 1 2 3 4 5	0	0,7
2	10 10	10 1	0,7
3	20 10	16 13	0,7
4	80 60	32 3	0,7
5	200 50897	59 45	0,7
6	700 393	3 22	0,7
7	900 1000	441	0,7

		5	
8	2000 909	212 1783	0,7
9	50000 24569	6738 42500	0,7
10	100000 500000000	50000 2	0,7

HƯỚNG DẪN THUẬT TOÁN VÀ BÀI LÀM THAM KHẢO

Bài 1. (6,0 điểm) VĂN NGHỆ

a. Hướng dẫn thuật toán:

Bài toán yêu cầu chia tổ sao cho số lượng nam và nữ của các tổ là như nhau, do đó ta tìm ước chung lớn nhất giữa số nam và số nữ tương ứng đó chính là số tổ nhiều nhất có thể chia được. Số lượng nam chia cho số lượng tổ và số lượng nữ chia cho số lượng tổ để tìm được số lượng nam và số lượng nữ trong từng tổ.

- **Subtask 1:** Dùng thuật toán Euclide, phương pháp tính hiệu.
- **Subtask 2:** Dùng thuật toán Euclide, phương pháp tính chia.

b. Bài làm tham khảo:

```

Program VANNGHE;
Const fin ='VANNGHE.INP';
      fout='VANNGHE.OUT';
Var n,m,a,b,r: Int64;
    f: Text;
Begin
  Assign(f, fin);
  Reset(f);
  Read(f, n, m);
  Close(f);

  a:=n;
  b:=m;
  While b>0 do
    Begin
      r:=a mod b;
      a:=b;
      b:=r;
    End;

  Assign(f, fout);
  Rewrite(f);
  Writeln(f, a);
  Write(f, n div a, ' ', m div a);
  Close(f);
End.

```

Bài 2. (7,0 điểm)) LÀNG HOA

a. Hướng dẫn thuật toán:

Đánh dấu tất cả các điểm trên tuyến thứ nhất là đến được.

Tìm điểm đến cuối cùng mà cả hai tuyến xe đều có thể dừng, duyệt ngược lại theo tuyến thứ hai để đánh dấu.

Độ phức tạp $O(\max(n, k))$

b. Bài làm tham khảo:

```
Program LANGHOA;
Const fin ='LANGHOA.INP';
      fout='LANGHOA.OUT';
Var a,b:Array[1..100000] of Longint;
    n,k,i,j,s:Longint;
    f,g:Text;
Begin
  Assign(f,fin);
  Reset(f);
  Assign(g,fout);
  Rewrite(g);
  Readln(f,n,k);
  For i:=1 to n do Read(f,a[i]);
  For i:=1 to n do Read(f,b[i]);
  i:=n;
  While (i>0) and ((a[i]=0) or (b[i]=0)) do i:=i-1;
  For j:=i downto 1 do
    If b[j]=1 then a[j]:=1;
  For i:=1 to k do
    Begin
      Read(f,s);
      Write(g,a[s],' ');
    End;
  Close(f);
  Close(g);
End.
```

Bài 3. (7,0 điểm) ĐOẠN ĐƯỜNG ĐẸP NHẤT

a. Hướng dẫn thuật toán:

• **Subtask 1:** $O(n^3)$ Dùng mô hình lặp

Dùng ba vòng lặp lồng nhau để tính tổng s chiều cao của các tòa nhà từ vị trí i đến vị trí j

Nếu $s=k*(j-i+1)$ thì có đoạn đường đẹp nhất, vị trí bắt đầu là i, độ dài là j-i+1.

• **Subtask 2:** $O(n^2)$ Dùng tổng tiền tố:

- Gọi $f[i]$ là tổng tiền tố của $a[i]$ ($i=1..n$).

- Dùng hai vòng lặp duyệt trên mảng tổng tiền tố nếu $f[j]-f[i-1]=k*(j-i+1)$ thì đoạn đường đẹp nhất bắt đầu từ i, độ dài là j-i+1.

• **Subtask 3:** $O(n\log(n))$

- Đặt $b[i] = a[i] - k$ ($i=1..n$, $b[0]=-k$).

- Gọi $f[i]$ là tổng tiền tố của $b[i]$ ($i=0..n$).

- Từ mảng f ta có nếu tồn tại $f[p]=f[q]$ thì đoạn $[p+1, q]$ có trung bình là k.

Do vậy ta chỉ cần sắp xếp mảng f (đánh dấu cả chỉ số của mảng f) rồi với mỗi $f[p]$ ta tìm $f[q]$ sao cho $f[q]=f[p]$

b. Bài làm tham khảo:

```
Program DDUONG;
Const fin ='DDUONG.INP';
      fout='DDUONG.OUT';
Var S,V:Array[0..100000] of Int64;
    n,k,x,i,j,vt,Res:Longint;
    f:Text;
Procedure QuickSort(L,R:Longint);
  Var i,j,vs,vt,t:Int64;
```



```

Begin
  i:=L; j:=R;
  vs:=S[(L+R) div 2];
  vt:=V[(L+R) div 2];
  Repeat
    While (S[i]<vs) OR ((S[i]=vs) and (V[i]<vt)) do i:=i+1;
    While (S[j]>vs) OR ((S[j]=vs) and (V[j]>vt)) do j:=j-1;
    If i<=j then
      Begin
        t:=S[i]; S[i]:=S[j]; S[j]:=t;
        t:=V[i]; V[i]:=V[j]; V[j]:=t;
        i:=i+1;
        j:=j-1;
      End;
    Until i>j;
    If L<j then QuickSort(L,j);
    If i<R then QuickSort(i,R);
  End;
Begin
  Assign(f,fin);
  Reset(f);
  Readln(f,n,k);
  S[0]:=-k; V[0]:=0;
  For i:=1 to n do
    Begin
      Read(f,x);
      S[i]:=S[i-1]+x-k;
      V[i]:=i;
    End;
  Close(f);

  QuickSort(0,n);
  i:=0;
  Res:=0;
  For j:=1 to n do
    If S[i]<>S[j] then i:=j
    Else
      If Res<V[j]-V[i] then
        Begin
          Res:=V[j]-V[i];
          vt:=V[i]+1;
        End
      Else
        If (Res=V[j]-V[i]) and (vt>V[i]+1) then vt:=V[i]+1;

  Assign(f,fout);
  Rewrite(f);
  If Res>0 then Writeln(f,vt);
  Write(f,Res);
  Close(f);
End.

```

--- HẾT ---



