



## Ngôn ngữ lập trình C++

### 04 BÀI TẬP LẬP TRÌNH NÂNG CAO



#### 1. Cặp số hạng nghịch thế (Thi HSG tỉnh lớp 9 - Nghệ An – Bảng B)

Cho dãy số gồm  $N$  số nguyên  $A_1, A_2, \dots, A_N$ . Ta gọi cặp số hạng  $A_i$  và  $A_j$  là cặp số hạng nghịch thế nếu thỏa mãn:

- $1 \leq i < j \leq N$ ;
- $A_i > A_j$ ;

Khi đó, hiệu  $A_i - A_j$  được gọi là độ chênh lệch của cặp số hạng nghịch thế  $A_i$  và  $A_j$ .

**Yêu cầu:** Tìm cặp số hạng nghịch thế có độ chênh lệch nhỏ nhất.

**Dữ liệu** cho trong tệp văn bản **NghichThe.Inp** gồm:

- Dòng thứ nhất ghi số nguyên dương  $N$  là số các số hạng của dãy.
- Dòng thứ hai ghi  $N$  số nguyên  $A_1, A_2, \dots, A_N$  ( $0 \leq A_i \leq 10^6$ ).

Dữ liệu đảm bảo luôn có ít nhất một cặp số hạng nghịch thế.

**Kết quả** ghi ra tệp văn bản **NghichThe.Out** là độ chênh lệch của cặp số hạng nghịch thế có độ chênh lệch nhỏ nhất.

*Ví dụ:*

NghichThe.Inp	NghichThe.Out	Giải thích
4 2 3 1 5	1	Ta có các cặp số hạng nghịch thế: <ul style="list-style-type: none"><li>○ Cặp số hạng: <math>A_1 = 2</math> và <math>A_3 = 1</math>; độ chênh lệch <math>2 - 1 = 1</math>.</li><li>○ Cặp số hạng: <math>A_2 = 3</math> và <math>A_3 = 1</math>; độ chênh lệch <math>3 - 1 = 2</math>.</li></ul> $\Rightarrow$ Độ chênh lệch của cặp số hạng nghịch thế có độ chênh lệch nhỏ nhất bằng 1.

**Giới hạn:**

- Có 50% test ứng với 50% số điểm thỏa mãn  $N \leq 1000$ ;
- Có 50% test ứng với 50% số điểm thỏa mãn  $1000 < N \leq 5 \times 10^5$ ;  $0 \leq A_i \leq 100$  với  $i = 1, 2, \dots, N$ .

**2☀. Đoạn con liên tiếp chứa ít nhất K số hạng khác nhau**

Cho dãy gồm  $N$  số nguyên  $A_1, A_2, \dots, A_N$  và số nguyên dương  $K$  ( $1 \leq K \leq N$ ). Hãy đếm số đoạn con gồm các số hạng ở vị trí liên tiếp:  $A_i, A_{i+1}, \dots, A_j$  sao cho trong các số hạng này có ít nhất  $K$  số hạng có giá trị đôi một khác nhau.

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

- Dòng đầu ghi hai số nguyên dương  $N$  và  $K$ .
- Dòng thứ hai ghi  $N$  số nguyên  $A_1, A_2, \dots, A_N$ .

**Kết quả** ghi ra file **KArrAtLeast.Out** là số đoạn con thỏa mãn.

*Ví dụ:*

KArrAtLeast.Inp	KArrAtLeast.Out
5 2	9
1 2 3 1 1	

**Giới hạn:**

- $1 \leq A_i \leq 10^9$ ;
- Sub1:  $1 \leq K \leq N \leq 5000$ ;
- Sub2:  $5000 < K \leq N \leq 2 \times 10^5$ ;

**3☀. Đoạn con liên tiếp chứa nhiều nhất K số hạng khác nhau**

Cho dãy gồm  $N$  số nguyên  $A_1, A_2, \dots, A_N$  và số nguyên dương  $K$  ( $1 \leq K \leq N$ ). Hãy đếm số đoạn con gồm các số hạng ở vị trí liên tiếp:  $A_i, A_{i+1}, \dots, A_j$  sao cho trong các số hạng này có nhiều nhất  $K$  số hạng có giá trị đôi một khác nhau.

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

- Dòng đầu ghi hai số nguyên dương  $N$  và  $K$ .
- Dòng thứ hai ghi  $N$  số nguyên  $A_1, A_2, \dots, A_N$ .

**Kết quả** ghi ra file **KArrAtMost.Out** là số đoạn con thỏa mãn.

*Ví dụ:*

KArrAtMost.INP	KArrAtMost.OUT
5 2	10
1 2 3 1 1	

**Giới hạn:**

- $1 \leq A_i \leq 10^9$ ;
- Sub1:  $1 \leq K \leq N \leq 5000$ ;
- Sub2:  $5000 < K \leq N \leq 2 \times 10^5$ ;



## 4☀. Chia dãy thành K đoạn con liên tiếp

Cho dãy số nguyên  $A_1, A_2, \dots, A_N$  và số nguyên dương  $K$  ( $1 \leq K \leq N$ ). Hãy chia dãy số nguyên thành  $K$  đoạn liên tiếp. Ta gọi  $X$  là tổng của đoạn có tổng lớn nhất.

**Yêu cầu:** Tìm cách chia để  $X$  đạt giá trị nhỏ nhất.

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

- Dòng đầu ghi hai số nguyên dương  $N$  và  $K$  ( $1 \leq K \leq N \leq 2 \times 10^5$ );
- Dòng thứ 2 ghi  $N$  số nguyên dương  $A_1, A_2, \dots, A_N$  ( $1 \leq A_i \leq 10^9$ );

**Kết quả** ghi ra file KArrDivision.Out gồm số nguyên dương  $X$  nhỏ nhất đạt được.

Ví dụ:

KArrDivision.Inp	KArrDivision.Out	Giải thích
5 3 2 4 7 3 5	8	Ta chia dãy thành 3 đoạn: [2, 4], [7], [3, 5].



## 5☀. Ma trận 0 - 1

Cho ma trận gồm  $m$  dòng và  $n$  cột. Các phần tử của ma trận bằng 1 hoặc bằng 0. Với một ma trận con (nhiều hơn một phần tử), ta định nghĩa giá của ma trận đó là hiệu giữa số các số 1 ở biên và số các số 0 ở biên.

**Yêu cầu:** Tìm giá lớn nhất của ma trận con có thể đạt được.

**Dữ liệu** cho trong file MATRIXB.INP gồm:

- Dòng đầu ghi hai số nguyên dương  $m, n$  ( $2 \leq m, n \leq 300$ ).
- $m$  dòng sau, mỗi dòng gồm  $n$  số thuộc  $\{0, 1\}$ .

**Kết quả** ghi ra file MATRIXB.OUT là giá lớn nhất tìm được.

Ví dụ:

MATRIXB.INP	MATRIXB.OUT
3 4 0 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1	6



## 6☀. Ước số

Một số nguyên dương  $n$  được phân tích thành thừa số nguyên tố như sau:

$$n = p_1^{k_1} \times p_2^{k_2} \times \dots \times p_m^{k_m}.$$

Cho  $A \leq B$ , đếm số lượng ước của  $n$  thuộc  $[A, B]$ .

**Dữ liệu** cho trong file USAB.INP gồm:

- Dòng đầu ghi số nguyên dương  $m$ .
- $m$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  ghi hai số  $p_i$  và  $k_i$  ( $p_i, k_i \leq 10^9$ ).
- 3 dòng cuối tương ứng với 3 truy vấn, mỗi dòng chứa hai số nguyên  $A, B$  tương ứng một truy vấn.

**Kết quả** ghi vào file USAB.OUT gồm 3 dòng, mỗi dòng ghi ước số tìm được với truy vấn tương ứng.

Ví dụ:

USAB.INP	USAB.OUT
3	5
2 4	9
3 4	125
5 4	
1 5	
1 10	
1 1000000000	

**Giới hạn:**

**Sub1:**  $m \leq 5; 0 \leq A \leq B \leq 10^6$ ;

**Sub2:**  $m \leq 100; 0 \leq A \leq B \leq 10^9$ ;