



## Ngôn ngữ lập trình C++

### 02 BÀI TẬP LẬP TRÌNH NÂNG CAO

#### Bài tập 1. Chữ số xuất hiện nhiều nhất

Cho dãy số nguyên  $A_1, A_2, \dots, A_n$ . Tìm chữ số xuất hiện nhiều nhất trong dãy, nếu có nhiều chữ số cùng xuất hiện với số lần nhiều nhất thì đưa ra chữ số lớn nhất và số lần xuất hiện của chữ số đó

**Dữ liệu** cho trong file **CHUSO.INP** như sau:

- Dòng đầu ghi số nguyên dương  $n$  là số số hạng của dãy ( $n \leq 10^5$ ).
- Dòng thứ hai ghi  $n$  số nguyên dương  $A_1, A_2, \dots, A_n$  ( $A_i \leq 10^9$ ).

**Kết quả** ghi ra file **CHUSO.OUT** là chữ số tìm được và số lần xuất hiện của số đó.

*Ví dụ:*

CHUSO.INP	CHUSO.OUT
6 10 22 123 999 31 19	9 4

#### Bài tập 2. Dãy ABC

Cho chuỗi ký tự  $St$  gồm các ký tự thuộc 'A' đến 'Z'. Hãy đếm số cặp chỉ số  $i, j$  sao cho chuỗi con gồm các ký tự liên tiếp từ vị trí  $i$  đến vị trí  $j$  chỉ gồm 3 loại ký tự 'A', 'B', 'C' và số lần xuất hiện ký tự 'A' bằng số lần xuất hiện ký tự 'B' và bằng số lần xuất hiện ký tự 'C'.

**Dữ liệu** cho trong file **ABC.INP** gồm một chuỗi  $St$  duy nhất (độ dài chuỗi  $St$  không lớn hơn  $10^3$ ).

**Kết quả** ghi ra file **ABC.OUT** gồm một số duy nhất là số cặp chỉ số  $i, j$  tìm được.

*Ví dụ:*

ABC.INP	ABC.OUT	ABC.INP	ABC.OUT
AAAABBCCA	2	AAAABBCCDDA	1



## Bài tập 3. Phân tích thành thừa số nguyên tố

Trong toán học, với mọi số tự nhiên  $N$  ( $2 \leq N$ ) đều bằng tích các thừa số nguyên tố. Tức là ta có thể biểu diễn  $N = P_1^{x_1} \cdot P_2^{x_2} \dots P_k^{x_k}$ , trong đó  $P_1, P_2, \dots, P_k$  là các số nguyên tố;  $x_1, x_2, \dots, x_k > 0$ . Ta giả sử  $P_1 < P_2 < \dots < P_k$ ;

**Yêu cầu:** Cho số tự nhiên  $N$  ( $2 \leq N \leq 10^6$ ). Hãy tìm  $P_1, P_2, \dots, P_k$  và  $x_1, x_2, \dots, x_k$ .

**Dữ liệu** cho trong file **RePrime.Inp** gồm một số nguyên dương  $N$ .

**Kết quả** ghi ra file **RePrime.Out** gồm  $k$  dòng. Dòng thứ  $i$  ghi hai số nguyên dương  $P_i, x_i$ ;

*Ví dụ:*

RePrime.Inp	RePrime.Out	Giải thích
6	2 1 3 1	$N = 6 = 2^1 \cdot 3^1$
8	2 3	$N = 8 = 2^3$

## Bài tập 4. Chọn bóng

Bé Vy có  $n$  quả bóng hình tròn, các quả bóng có màu xanh, hoặc đỏ, hoặc vàng. Vy xếp  $n$  quả bóng này thành một hàng ngang và đánh chỉ số từ 1 đến  $n$  theo hướng từ trái sang phải. Vy muốn chọn các quả bóng **liên tiếp** sao cho các quả bóng được chọn có không quá hai loại màu.

**Yêu cầu:** Tính xem Vy có thể chọn được nhiều nhất bao nhiêu quả bóng.

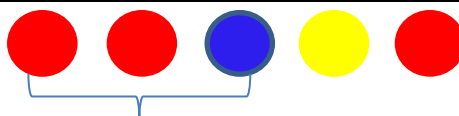
**Dữ liệu** cho trong file **SELECTBALL.INP** gồm:

- Dòng đầu ghi số nguyên dương  $n$  là số quả bóng.
- Dòng sau ghi xâu kí gồm  $n$  kí tự thuộc  $\{B, R, Y\}$  với ý nghĩa: ‘B’ tương ứng với màu xanh, ‘R’ tương ứng với màu đỏ, ‘Y’ tương ứng với màu vàng; mô tả màu của  $n$  quả bóng.

**Kết quả** ghi ra file **SELECTBALL.OUT** là số bóng nhiều nhất mà Vy có thể chọn được.

*Ví dụ:*

SELECTBALL.INP	SELECTBALL.OUT
5 RRBYR	3



Ba quả bóng được

**Giới hạn:**

**Sub1:**  $n \leq 500$  ;

**Sub2:**  $n \leq 5000$ ;

**Sub3:**  $n \leq 10^6$ ;

**Bài tập 5. Số rõ ràng**

Với số nguyên dương  $n$ , ta tạo số mới bằng cách lấy tổng bình phương các chữ số của nó, với số mới này ta lại lặp lại công việc trên. Nếu trong quá trình trên, ta nhận được số mới là 1, thì số  $n$  ban đầu được gọi là số rõ ràng.

Ví dụ, với  $n = 19$ , ta có:  $19 \rightarrow 82 (= 1^2 + 9^2) \rightarrow 68 \rightarrow 100 \rightarrow 1$ ; như vậy, 19 là số rõ ràng.

với  $n = 12$ , ta có:  $12 \rightarrow 5 \rightarrow 25 \rightarrow 29 \rightarrow 85 \rightarrow 89 \rightarrow 145 \rightarrow 42 \rightarrow 20 \rightarrow 4 \rightarrow 16 \rightarrow 37 \rightarrow 58 \rightarrow 89 \rightarrow 145$ ; như vậy 12 không phải là số rõ ràng.

**Yêu cầu:** Kiểm tra xem số tự nhiên  $n$  có phải là số rõ ràng không?

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **CLEAR.INP** gồm nhiều dòng, mỗi dòng ghi một số nguyên dương  $n$  ( $0 < n \leq 10^6$ ). Số dòng không vượt quá 10.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản **CLEAR.OUT** mỗi dòng ghi 1 nếu số tương ứng là số rõ ràng, ngược lại ghi 0.

Ví dụ:

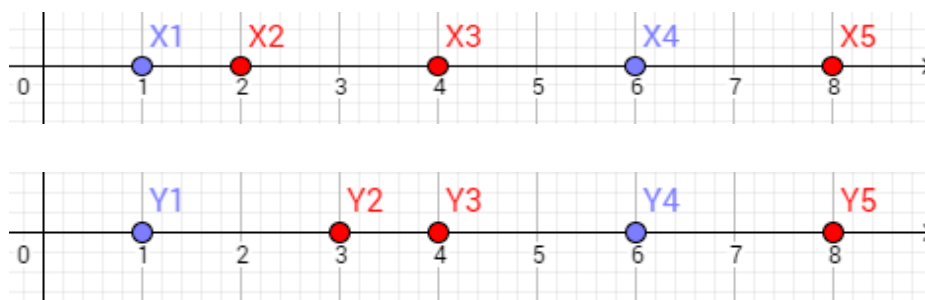
CLEAR.INP	CLEAR.OUT
1	1
12	0
19	1

**6. Điểm trên hai trục số song song**

Cho hai trục số song song, trên mỗi trục số đều có  $N$  điểm.

$N$  điểm trên trục số 1 có tọa độ là  $X_1, X_2, \dots, X_N$  ( $0 \leq X_1 < X_2 < \dots < X_N \leq 10^9$ ).

$N$  điểm trên trục số 2 có tọa độ là  $Y_1, Y_2, \dots, Y_N$  ( $0 \leq Y_1 < Y_2 < \dots < Y_N \leq 10^9$ ).



(Hình minh họa với  $N = 5$ ).

**Yêu cầu:** Đếm số hình chữ nhật sao cho:

+ 2 đỉnh thuộc  $N$  đỉnh trên trục số 1; 2 đỉnh còn lại thuộc  $N$  đỉnh trên trục số 2;

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

- Dòng đầu ghi số nguyên dương  $N$  là số điểm trên mỗi trục.
- Dòng 2 ghi  $N$  số nguyên  $X_1, X_2, \dots, X_N$  ( $0 \leq X_1 < X_2 < \dots < X_N \leq 10^9$ ) là tọa độ của  $N$  điểm trên trục số 1.



- Dòng thứ 3 ghi  $N$  số nguyên  $Y_1, Y_2, \dots, Y_N$  ( $0 \leq Y_1 < Y_2 < \dots < Y_N \leq 10^9$ ) là tọa độ của  $N$  điểm trên trục số 2.

**Kết quả** ghi ra file **Rect.Out** là số hình chữ nhật thỏa mãn.

Ví dụ:

Rect.Inp	Rect.Out
5 1 2 4 6 8 1 3 4 6 8	6

**Giới hạn:**

- 50% số test ứng với  $N \leq 100$ ;
- 50% số test ứng với  $N \leq 1000000$ ;

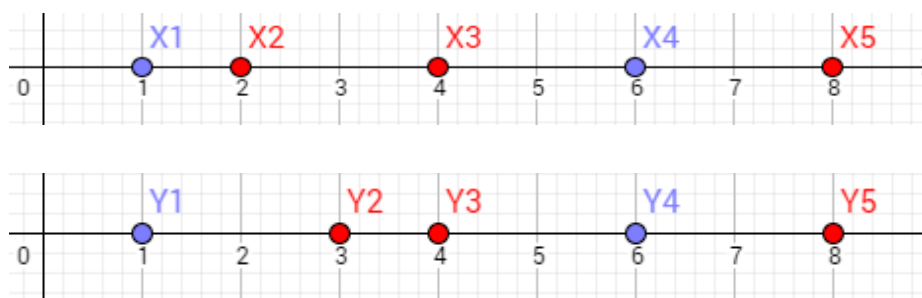


## 7. Điểm màu trên hai trục song song (1)

Cho hai trục số song song, trên mỗi trục số đều có  $N$  điểm.

Các điểm trên trục số 1 có tọa độ là  $X_1, X_2, \dots, X_N$  ( $0 \leq X_1 < X_2 < \dots < X_N \leq 10^9$ ). Điểm thứ  $i$  có màu xanh hoặc màu đỏ.

Các điểm trên trục số 2 có tọa độ là  $Y_1, Y_2, \dots, Y_N$  ( $0 \leq Y_1 < Y_2 < \dots < Y_N \leq 10^9$ ). Điểm thứ  $i$  có màu xanh hoặc màu đỏ.



(Hình minh họa với  $N = 5$ ).

**Yêu cầu:** Đếm số hình chữ nhật gồm:

- + 2 đỉnh thuộc  $N$  đỉnh trên trục số 1; 2 đỉnh còn lại thuộc  $N$  đỉnh trên trục số 2;
- + 4 đỉnh đều cùng màu.

**Dữ liệu** cho trong file **ColourRect1.Inp** gồm:

- Dòng đầu ghi số nguyên dương  $N$  là số điểm trên mỗi trục.
- Dòng 2 ghi  $N$  số nguyên  $X_1, X_2, \dots, X_N$  ( $0 \leq X_1 < X_2 < \dots < X_N \leq 10^9$ ) là tọa độ của  $N$  điểm trên trục số 1.
- Dòng thứ 3 ghi  $N$  số 0, 1 mô tả màu của các điểm. Nếu số thứ  $i$  là 0 thì màu của điểm thứ  $i$  là màu xanh, nếu số thứ  $i$  là 1 thì màu của điểm thứ  $i$  là màu đỏ.
- Dòng thứ 4 ghi  $N$  số nguyên  $Y_1, Y_2, \dots, Y_N$  ( $0 \leq Y_1 < Y_2 < \dots < Y_N \leq 10^9$ ) là tọa độ của  $N$  điểm trên trục số 2.
- Dòng thứ 5 ghi  $N$  số 0, 1 mô tả màu của các điểm. Nếu số thứ  $i$  là 0 thì màu của điểm thứ  $i$  là màu xanh, nếu số thứ  $i$  là 1 thì màu của điểm thứ  $i$  là màu đỏ.

**Kết quả** ghi ra file **ColourRect1.Out** là số hình chữ nhật thỏa mãn.



Ví dụ:

ColourRect1.Inp	ColourRect1.Out
5 1 2 4 6 8 0 1 1 0 1 1 3 4 6 8 0 1 1 0 1	2

**Giới hạn:**

- 50% số test ứng với  $N \leq 100$ ;
- 50% số test ứng với  $N \leq 1000000$ ;



**8** (Đề thi Tin học trẻ thành phố Hà Nội – 2020) **HCN - HCN.Cpp**

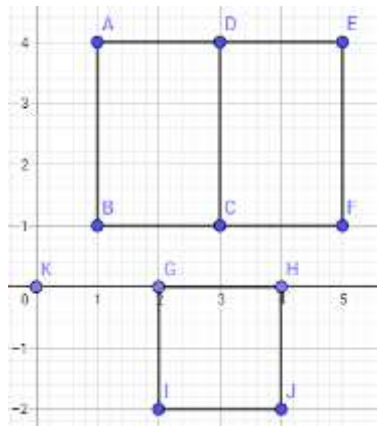
Cho  $N$  điểm phân biệt trên hệ trục tọa độ Oxy. Hãy đếm xem có bao nhiêu hình chữ nhật có các cạnh song song (hoặc nằm trên) với các trục tọa độ mà bốn đỉnh là bốn điểm trong  $N$  điểm đã cho.

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

- Dòng đầu ghi số nguyên dương  $N$  là số các số lượng các điểm.
- $N$  dòng sau, mỗi dòng ghi hai số nguyên  $x, y$  là tọa độ của một điểm.

**Kết quả** ghi ra file **HCN.Out** là số lượng các hình chữ nhật thỏa mãn đề bài.

Ví dụ:

HCN.Inp	HCN.Out	Giải thích
11 1 4 1 1 3 1 3 4 5 4 5 1 2 0 4 0 2 -2 4 -2 0 0	4	 <p>Có 4 hình chữ nhật: ABCD, ABFE, CDEF, GHJI.</p>

**Giới hạn:**

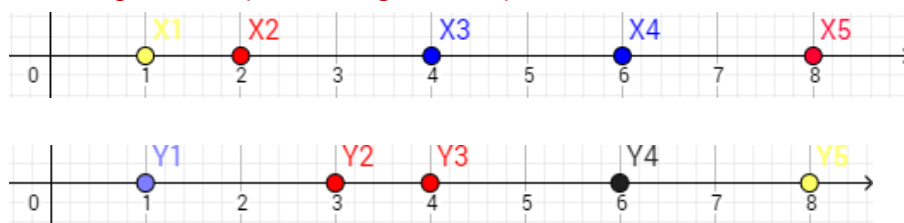
- Có 20% số test ứng với  $N \leq 30$ ;  $|x|, |y| \leq 10^3$ ;
- Có 30% số test ứng với  $N \leq 300$ ;  $|x|, |y| \leq 10^9$ ;
- Có 30% số test ứng với  $N \leq 6000$ ;  $|x|, |y| \leq 10^3$ ;
- Có 20% số test ứng với  $N \leq 6000$ ;  $|x|, |y| \leq 10^9$ ;

**9. Điểm màu trên hai trục số song song (2)**

Cho hai trục số song song, trên mỗi trục số đều có  $N$  điểm.

Các điểm trên trục số 1 có tọa độ là  $X_1, X_2, \dots, X_N$  ( $0 \leq X_1 < X_2 < \dots < X_N \leq 10^9$ ). Điểm thứ  $i$  có màu thuộc tập 4 màu: {xanh, vàng, đỏ, đen},

Các điểm trên trục số 2 có tọa độ là  $Y_1, Y_2, \dots, Y_N$  ( $0 \leq Y_1 < Y_2 < \dots < Y_N \leq 10^9$ ). Điểm thứ  $i$  có màu thuộc tập 4 màu: {xanh, vàng, đỏ, đen},



(Hình minh họa với  $N = 5$ ).

**Yêu cầu:** Đếm số hình chữ nhật gồm:

- + 2 đỉnh thuộc  $N$  đỉnh trên trục số 1; 2 đỉnh còn lại thuộc  $N$  đỉnh trên trục số 2;
- + 4 đỉnh đều có màu khác nhau.

**Dữ liệu** cho trong file **ColourRect2.Inp** gồm:

- Dòng đầu ghi số nguyên dương  $N$  là số điểm trên mỗi trục.
- Dòng 2 ghi  $N$  số nguyên  $X_1, X_2, \dots, X_N$  ( $0 \leq X_1 < X_2 < \dots < X_N \leq 10^9$ ) là tọa độ của  $N$  điểm trên trục số 1.
- Dòng thứ 3 ghi  $N$  số thuộc tập  $\{0, 1, 2, 3\}$  mô tả màu của các điểm. Số 0 mô tả màu xanh, số 1 mô tả màu vàng, số 2 mô tả màu đỏ, số 3 mô tả màu đen.
- Dòng thứ 4 ghi  $N$  số nguyên  $Y_1, Y_2, \dots, Y_N$  ( $0 \leq Y_1 < Y_2 < \dots < Y_N \leq 10^9$ ) là tọa độ của  $N$  điểm trên trục số 2.
- Dòng thứ 5 ghi  $N$  số thuộc tập  $\{0, 1, 2, 3\}$  mô tả màu của các điểm. Số 0 mô tả màu xanh, số 1 mô tả màu vàng, số 2 mô tả màu đỏ, số 3 mô tả màu đen.

**Kết quả** ghi ra file **ColourRect2.Out** là số hình chữ nhật thỏa mãn.

*Ví dụ:*

ColourRect2.Inp	ColourRect2.Out
5	1
1 2 4 6 8	
1 2 0 0 2	
1 3 4 6 8	
0 2 2 3 1	

**Giới hạn:**

- 50% số test ứng với  $N \leq 100$ ;
- 50% số test ứng với  $N \leq 1000000$ ;