

Tổng quan bài thi:

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
1	Ghim giấy	PIN.*	PIN.INP	PIN.OUT
2	Hàng cây	TREES.*	TREES.INP	TREES.OUT
3	Số đặc biệt	SPNUM.*	SPNUM.INP	SPNUM.OUT
4	Lặp	LOOP.*	LOOP.INP	LOOP.OUT
5	Tập chạy	RUNNING.*	RUNNING.INP	RUNNING.OUT

Sử dụng ngôn ngữ lập trình C hoặc C++ hoặc Python để lập trình giải các bài toán sau:

Dữ liệu vào là đúng đắn, không cần phải kiểm tra. Các số trên một dòng ghi cách nhau một dấu cách.

Bài 1: (6 điểm) Bài 1: (6 điểm) Ghim giấy

Mặt bàn làm việc của Bờm có thể coi như mặt phẳng với hệ tọa độ Descartes *Oxy*, trên bàn có đặt n tờ giấy, mỗi tờ giấy là một hình chữ nhật có cạnh song song với một trong hai cạnh bàn, vị trí của hình chữ nhật này được xác định bởi tọa độ góc trái dưới (x_1, y_1) và tọa độ góc phải trên (x_2, y_2) .

Vì các tờ giấy hay bị xô dịch khi có gió hoặc những tác động không mong muốn, Bờm muốn ghim chúng xuống mặt bàn bằng các đinh ghim. Hai tờ giấy có thể ghim bằng một đinh ghim nếu hai hình chữ nhật tương ứng với **chúng có điểm trong chung**.

Yêu cầu: Đếm số cặp đôi những tờ giấy mà hai tờ giấy trong cặp có thể ghim bằng một đinh ghim.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản PIN.INP

- Dòng 1 chứa số n ($n \leq 1000$)
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 4 số nguyên x_1, y_1, x_2, y_2 ($|x_1|, |x_2|, |y_1|, |y_2| \leq 10^9$). Các số cách nhau bởi dấu cách xác định vị trí một của tờ giấy.

Kết quả: ghi ra file văn bản PIN.OUT

Gồm 1 số nguyên duy nhất là số cặp tờ giấy có thể ghim bằng một đinh ghim.

Ví dụ:

PIN.INP	PIN.OUT
5 -4 0 0 3 3 2 4 4 -3 -2 1 2 -1 -3 2 1 -5 -4 -2 -2	3

Bài 2: (5 điểm) Hàng cây

Bình và An là đôi bạn thân. Hàng ngày, hai bạn cùng nhau đi bộ tới trường. Trên con đường mà hai bạn đi có một hàng cây gồm n cây, các cây được đánh thứ tự từ 1 đến n . Bình và An rất yêu

thích hàng cây này, hai bạn đã tìm hiểu và biết được độ cao của từng cây, cây thứ k ($k = 1, 2, \dots, n$) có độ cao là h_k . Thật đặc biệt, các cây có độ cao đôi một khác nhau. Một hôm, An đố Bình bài toán sau: Tìm hai số i, j là chỉ số của hai cây thỏa mãn điều kiện: $1 \leq i < j \leq n$ và $h_i < h_j$ để giá trị $(j - i)$ đạt giá trị lớn nhất. Bình đề nghị: “Chúng ta hãy cùng lập trình giải quyết bài toán này.”

Yêu cầu: Cho n số nguyên dương đôi một khác nhau $h_1, h_2, \dots, h_n$ là độ cao của n cây, hãy tìm hai số i, j là chỉ số của hai cây mà $1 \leq i < j \leq n$ và $h_i < h_j$ để giá trị $(j - i)$ đạt giá trị lớn nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản TREES.INP có khuôn dạng sau:

- Dòng đầu chứa một số nguyên dương n ;
- Dòng thứ hai gồm n số nguyên dương đôi một khác nhau $h_1, h_2, \dots, h_n$ ($h_i \leq 10^6$);

Kết quả: Ghi ra file văn bản TREES.OUT gồm một dòng chứa một số là giá trị $(j - i)$ lớn nhất tìm được. Nếu không tồn tại hai chỉ số i, j thỏa mãn thì ghi -1.

Ràng buộc:

- Có 50% số lượng test thỏa mãn điều kiện: $n \leq 10^3$;
- Có 50% số lượng test còn lại thỏa mãn điều kiện: $n \leq 10^5$;

Ví dụ:

TREES.INP	TREES.OUT
4 4 2 1 3	2

TREES.INP	TREES.OUT
3 3 2 1	-1

Bài 3: Số đặc biệt (SPNUM)

Tùng đang học về số học. Cậu ta rất yêu thích những con số có tính chất đặc biệt. Số đặc biệt là số nguyên dương có đúng 3 ước nguyên dương. Với một số nguyên dương n Tùng muốn biết có bao nhiêu số đặc biệt trong các số $1, 2, 3, \dots, n$.

Yêu cầu: vào dữ liệu từ tệp văn bản **SPNUM.INP** một số nguyên dương n .

Kết quả: ghi vào tệp văn bản **SPNUM.OUT** một số duy nhất là số lượng số đặc biệt trong các số $1, 2, 3, \dots, n$.

Ví dụ

SPNUM.INP	SPNUM.OUT
6	1
125	5

Giới hạn:

- Subtask 1: 50% các test có $n \leq 10^4$
- Subtask 2: 25% các test có $n \leq 10^6$
- Subtask 3: 25% các test có $n \leq 10^{12}$

Bài 4: Lặp (LOOP)

Hoàng thiết kế được một con robot tự động. Nhiệm vụ của con robot là lặp lại các giá trị mà nó nhận được, Dữ liệu vào của con robot là một mảng gồm n giá trị nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ và giá trị khóa $k \geq 2$ (k nguyên dương). Robot bắt đầu ở vị trí 1 của mảng. Ở vị trí hiện tại (vị trí thứ i) của robot thực hiện:

- Nếu a_i chia hết cho k thì robot thêm k giá trị a_i/k vào cuối cùng của mảng rồi chuyển đến vị trí $i+1$;
- Nếu a_i không chia hết cho k thì robot dừng lại nhiệm vụ hoàn thành.

Yêu cầu: cho trước n, k và các giá trị $a_1, a_2, \dots, a_n$ hãy tính tổng các giá trị của mảng sau khi robot hoàn thành nhiệm vụ.

Dữ liệu: vào tệp văn bản **LOOP.INP**

- Dòng đầu tiên gồm 2 số nguyên dương n, k ($1 \leq n \leq 10^5, 2 \leq k \leq 10^9$);
- Dòng thứ 2 gồm n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^9$);

Kết quả: ghi vào tệp vào tệp văn bản một số là kết quả tìm được

Ví dụ: **LOOP.OUT**

LOOP.INP	LOOP.OUT
1 2 12	36
4 2 4 6 8 2	44

Giải thích:

- Ví dụ 1: có 1 giá trị 12. Robot xử lí ở giá trị đầu tiên với $k=2$ mảng trở thành 12, 6, 6. Robot xử lí giá trị thứ 2 mảng trở thành 12, 6, 6, 3, 3. Robot xử lí giá trị thứ 3 mảng trở thành 12, 6, 6, 3, 3, 3, 3. Khi robot xử lí giá trị thứ 4 (không chia hết cho k) nên robot dừng lại vậy tổng của mảng sẽ là 36.
- Ví dụ 2: mảng sau khi xử lí 4, 6, 8, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 1, 1, 1, 1, 1, 1. tổng là 44.

Giới hạn:

- Subtask 1: 50% các test có $n \leq 10^3$
- Subtask 2: 50% các test có $n \leq 10^5$

Bài 5: Tập chạy (RUNNING)

Sau thời gian nghỉ vì dịch covid19, Khánh muốn tăng cường sức khỏe nên anh ấy tham gia tập chạy. Mỗi ngày Khánh chạy chính xác n phút, tại một phút bất kỳ, Khánh có thể lựa chọn là chạy hay nghỉ ngơi trong phút đó. Khi bắt đầu chạy, độ mệt mỗi của Khánh là 0. Tại phút t bất kì, nếu anh ta chọn phương án là chạy thì anh ấy chạy được chính xác d_t mét và độ mệt mỗi sẽ tăng 1 đơn vị, tuy nhiên độ mệt mỗi không được tăng quá M , nếu Khánh chọn nghỉ ngơi thì độ mệt mỗi giảm 1 đơn vị, độ mệt mỗi không thể giảm quá 0 (tức là độ mệt mỗi đang là 0 mà Khánh chọn nghỉ ngơi thì sau khi nghỉ ngơi độ mệt mỗi vẫn là 0). Khánh chỉ có thể bắt đầu chạy trở lại khi độ mệt mỗi trở về 0 (tức là nếu Khánh chọn nghỉ ngơi thì Khánh phải nghỉ ngơi thì Khánh phải nghỉ ngơi ở các phút tiếp theo cho đến khi độ mệt mỗi trở về 0 thì mới Khánh mới có thể chạy). Sau khi kết thúc n phút chạy độ mệt mỗi của Khánh cũng phải là 0.

Yêu cầu: hãy tìm khoảng cách lớn nhất mà Khánh có thể chạy?

Dữ liệu: vào từ tệp văn bản **RUNNING.INP**

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương n, M ($1 \leq n \leq 10^4, 1 \leq M \leq 500$);
- Dòng tiếp theo chứa n số nguyên dương, số thứ t là số d_t ($1 \leq d_t \leq 1000$).

Kết quả: ghi vào tệp văn bản RUNNING.OUT một số là khoảng cách lớn nhất mà khách có thể chạy được.

Ví dụ:

RUNNING.INP	RUNNING.OUT
5 2 5 3 4 2 10	9
5 2 8 7 1 2 4	15

Giải thích:

- Ví dụ 1: Khách chạy bộ như sau: phút 1 chạy (được 5 mét) độ mệt mỗi là 1; phút 2 nghỉ ngơi; phút 3 chạy (được 4 mét) và nghỉ ngơi phút 4 và 5. tổng quãng đường mà khách chạy được là 9 mét.
- Ví dụ 2: Khách chạy bộ ở phút 1 và 2 (được 15 mét) và nghỉ ngơi ở phút còn lại.

Giới hạn:

- Subtask 1: 20% các test có $1 \leq n \leq 10$;
- Subtask 2: 30% các test có $10 \leq n \leq 1000$;
- Subtask 3: 50 % các test có $1000 \leq n \leq 10^4$.

----- HẾT -----