

TỔNG QUAN

	Tên bài	File chương trình	Điểm
Bài 1	Sắp xếp	sort.*	100 điểm
Bài 2	Bài tập	tasks.*	100 điểm
Bài 3	Bài khó	dtask.*	100 điểm
Bài 4	Thử nghiệm robot	robot.*	100 điểm

Dấu * được thay thế bởi pas/cpp/py của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal/C++/Python.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Sắp xếp (100 điểm)

Xâu x được gọi là lớn hơn chuỗi y nếu chuỗi y là đoạn đầu của chuỗi x hoặc xét kí tự đầu tiên khác nhau thì kí tự của chuỗi x lớn hơn kí tự của chuỗi y .

Để luyện tập về việc so sánh hai chuỗi, Hồng đã tạo ra bài toán sau: Từ hai số nguyên dương a, b ($a < b$), tạo ra một dãy số gồm $b - a + 1$ số: $a, a + 1, \dots, b$. Sau đó, sắp xếp lại các số theo thứ tự từ điển (coi mỗi số là một chuỗi và sắp xếp tăng dần) bằng các thao tác như sau: Mỗi lần chọn và lấy ra một số trong dãy rồi chèn lại vào dãy ở vị trí bất kì.

Ví dụ, nếu $a = 9, b = 11$ ta có dãy số gồm 3 số 9, 10, 11, dãy số được sắp xếp theo thứ tự từ điển là 10, 11, 9 và cần ít nhất một thao tác (rút số 9 khỏi dãy và chèn vào cuối dãy).

Yêu cầu: Cho hai số nguyên dương a, b ($a < b$), hãy tính số thao tác ít nhất để sắp xếp các số $a, a + 1, \dots, b$ theo thứ tự từ điển.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn gồm một dòng chứa hai số nguyên dương a, b ($a < b \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn gồm một dòng chứa một số nguyên là số thao tác ít nhất để sắp xếp các số $a, a + 1, \dots, b$ theo thứ tự từ điển.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có $b - a = 1$;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài có $b - a \leq 10$;
- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài có $b - a \leq 1000$;
- Có 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm của bài có $b - a \leq 10^5$;

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
9 11	1

Bài 2. Bài tập (100 điểm)

Hồng đã soạn được n bài tập Tin học, bài thứ i ($1 \leq i \leq n$) có độ khó là số nguyên dương c_i . Hồng được cô giáo yêu cầu gửi m bài tập lên hệ thống luyện tập trực tuyến để tập huấn cho một nhóm các em học sinh khóa dưới. Nếu $m < n$, khi đó, Hồng phải loại bỏ $n - m$ bài tập, ngược lại nếu $m > n$ thì Hồng phải soạn thêm $m - n$ bài tập với độ khó là số nguyên dương. Khi đưa lên hệ thống m bài tập, Hồng sẽ sắp xếp các bài theo độ khó tăng dần, gọi d là chênh lệch độ khó lớn nhất của hai bài tập liên tiếp. Hồng mong muốn giá trị d nhỏ nhất có thể.

Yêu cầu: Cho n bài tập với độ khó là c_1, c_2, \dots, c_n và số m , hãy tìm giá trị d nhỏ nhất.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn:

- Dòng đầu gồm hai số nguyên dương n, m ($2 \leq m, n \leq 10^5; m \neq n$);
- Dòng thứ hai gồm n số nguyên dương c_1, c_2, \dots, c_n ($c_i \leq 10^9, 1 \leq i \leq n$).

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn gồm một dòng chứa một số nguyên d tìm được.

Ví dụ 1:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
5 4	1
8 5 9 10 10	

Ví dụ 2:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
3 4	1
8 6 9	

Bài 3. Bài khó (100 điểm)

Một bài toán khó trong danh sách các bài mà Hồng lựa chọn để tập huấn cho các em học sinh khóa dưới như sau:

Cho hai số nguyên dương n, t , cần tìm một bộ gồm ít số nguyên dương nhất, giả sử bộ tìm được gồm k số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_k thì:

$$(a_1 + t) \times (a_2 + t) \times \dots \times (a_k + t) = n \times a_1 \times a_2 \times \dots \times a_k.$$

Yêu cầu: Cho hai số nguyên dương n, t , hãy tìm số nguyên dương k nhỏ nhất thỏa mãn.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn gồm một dòng chứa hai số nguyên n, t ($n, t \leq 1000$).

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn gồm một dòng chứa một số nguyên k là số lượng số ít nhất để tồn tại bộ gồm k số nguyên dương thỏa mãn, nếu không tồn tại ghi số -1 .

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
4 1	2

Bài 4. Thử nghiệm robot (100 điểm)

Công ty HP vừa thiết kế một loại robot thông minh mới. Để đánh giá khả năng tự vận hành của robot, người ta tạo ra một bức tường từ n cột các khối lập phương, các cột đặt cạnh nhau, bề dày bức tường là 1, độ cao cột thứ i là a_i (do a_i khối lập phương tạo lên). Có m robot tham gia thử nghiệm. Trước tiên người ta chia n cột thành m đoạn bằng $m - 1$ điểm cắt k_1, k_2, \dots, k_{m-1} ($k_0 = 0 < k_1 < \dots < k_{m-1} < k_m = n$). Robot thứ i được giao nhiệm vụ xếp lại đoạn từ cột $k_{i-1} + 1$ đến cột k_i sao cho các cột trong đoạn có độ cao bằng nhau. Robot chỉ có thể thực hiện một trong hai loại thao tác, mỗi thao tác mất 1 đơn vị thời gian.

- Thao tác 1: Lấy khối trên cùng của một cột trong đoạn được giao để bỏ đi;
- Thao tác 2: Lấy một khối mới, đặt khối đó lên trên cùng của một cột trong đoạn được giao.

Thời gian kết thúc thử nghiệm là thời gian mà robot cuối cùng hoàn thành xong nhiệm vụ.

Yêu cầu: Cho a_1, a_2, \dots, a_n và m . Hãy tìm $m - 1$ điểm cắt để chia n cột thành m đoạn sao cho thời gian thử nghiệm là nhanh nhất, biết các robot đều thực hiện các thao tác tối ưu.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị nhập chuẩn:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên n, m ;
- Dòng thứ hai gồm n số nguyên không âm a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i \leq 10^6$).

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn một dòng chứa một số nguyên là thời gian ít nhất để thử nghiệm.

Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: $m = 1; n \leq 10$;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: $m = 2; n \leq 1000$;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: $m \leq n; n \leq 100$;
- Có 25% số test còn lại ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: $m \leq n; n \leq 1000$.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
6 2	1
1 1 2 3 4 3	

----- **Hết** -----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.
- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.