

TỔNG QUAN

	Tên bài	File chương trình	Điểm
Bài 1	Bài tập	tasks.*	100 điểm
Bài 2	Bài khó	dtask.*	100 điểm
Bài 3	Xâu con	subseq.*	100 điểm
Bài 4	Cắt bánh	cutcake.*	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. 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 8 5 9 10 10	1

Ví dụ 2:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
3 4 8 6 9	1

Bài 2. 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 3. Xâu con (100 điểm)

Xét xâu S là một xâu chỉ gồm các kí tự in hoa. Một xâu con của xâu S là xâu thu được khi xoá một số kí tự (hoặc có thể là không xoá kí tự nào) khỏi xâu S và giữ nguyên thứ tự các kí tự còn lại. Ví dụ, xâu ABC có các xâu con là A, AC, BC, ABC nhưng BA hay CAB không phải là xâu con của xâu ABC . Dễ thấy, xâu S độ dài N sẽ có $2^N - 1$ xâu con không rỗng.

Để đánh giá độ lặp lại của các xâu con này, Hồng định nghĩa hàm $f: f(S) = \sum_{s \in w(S)} r(s)^2 \times |s|$, trong đó $w(S)$ là tập các xâu con khác rỗng của S , $r(s)$ là số lần lặp của s , $|s|$ là độ dài xâu S .

Ví dụ xét $S = ABAB$, các xâu con của S bao gồm A (2 lần), B (2 lần), AB (3 lần) và $AA, BB, BA, AAB, ABB, ABA, BAB, ABAB$ mỗi xâu xuất hiện 1 lần. Khi đó:

$$\begin{aligned} f(S) &= 2^2 \times 1 + 2^2 \times 1 + 3^2 \times 2 \\ &\quad + 1^2 \times 2 + 1^2 \times 2 + 1^2 \times 2 \\ &\quad + 1^2 \times 3 + 1^2 \times 3 + 1^2 \times 3 + 1^2 \times 3 + 1^2 \times 4 = 48 \end{aligned}$$

Yêu cầu: Cho xâu S , hãy tính $f(S)$. Vì $f(S)$ có thể rất lớn, Hồng cần đưa ra $f(S) \% (10^9 + 7)$, trong đó $\%$ là phép chia lấy dư.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị nhập chuẩn gồm một dòng chứa xâu S chỉ gồm kí tự in hoa có độ dài không quá 200.

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn một dòng chứa một số nguyên là giá trị $f(S) \% (10^9 + 7)$.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
ABAB	48

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $|S| \leq 20$;
- Có 15% số test khác ứng với 15% số điểm của bài thỏa mãn: S gồm các kí tự giống nhau;
- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $s_i \leq s_j$ nếu $i < j$;
- Có 35% số test còn lại ứng với 35% số điểm của bài thỏa mãn: $|S| \leq 200$.

Bài 4. Cắt bánh (100 điểm)

Vào ngày nhà giáo Việt Nam 20.11 năm nay, Hồng đã làm một chiếc bánh để chúc mừng mẹ. Chiếc bánh có dạng là một hình đa giác đều gồm n đỉnh, các đỉnh được đánh số từ 1 đến n theo chiều kim đồng hồ. Sau khi chúc mừng mẹ, em Phúc đề xuất cắt bánh bằng m lần cắt bánh, lần cắt thứ k đi qua hai đỉnh phân biệt i_k, j_k ($1 \leq k \leq m$) và đố mọi người có bao nhiêu miếng bánh sau khi cắt.

Yêu cầu: Cho biết các lần cắt bánh, hãy đếm số miếng bánh sau khi thực hiện m lần cắt bánh.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị nhập chuẩn:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên n, m ($n \leq 50$);
- Dòng thứ k ($1 \leq k \leq m$) chứa hai số nguyên i_k, j_k mô tả lần cắt thứ k ($1 \leq i_k, j_k \leq n$ và $i_k \neq j_k$).

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn một dòng chứa một số nguyên là số miếng bánh sau khi thực hiện m lần cắt bánh.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
4 1	2
1 3	

Chú ý: Có 30% số lượng test ứng với 30% số điểm mà ba đường cắt bất kì không cắt nhau tại một điểm bên trong chiếc bánh.

----- **Hết** -----

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