

**ÔN THI
HSG****LUYỆN TẬP****ĐỀ THI THỬ HSG SỐ 01 (BẢNG A - THCS)****Môn: Tin học***Tổng hợp đề ôn thi học sinh giỏi chất lượng***TỔNG QUAN ĐỀ THI**

STT	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả ra	Điểm
1	Trồng cây	TREE.*	TREE.INP	TREE.OUT	6,0
2	Hội chợ trung thu	FEST.*	FEST.INP	FEST.OUT	5,0
3	Phục hồi cặp	RCP.*	RCP.INP	RCP.OUT	4,0
4	Slime	SLIME.*	SLIME.INP	SLIME.OUT	3,0
5	Cổng Dịch Chuyển	PORTAL.*	PORTAL.INP	PORTAL.OUT	2,0

Chú ý: Dấu * được thay thế bởi CPP, PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là C/C++ hoặc Python.

Câu I. Trồng cây (6,0 điểm)

Bác Hưng có một khu vườn gồm N cây, mỗi cây có một chiều cao. Bác Hưng muốn chọn tất cả các cây đặc biệt trong vườn để trồng thành một hàng cây mới. Một cây được gọi là cây đặc biệt nếu chiều cao của nó là một số nguyên tố. Để các cây tiếp xúc với ánh sáng tốt nhất, bác Hưng quyết định bố trí vị trí các cây đặc biệt theo quy tắc sau:

- **Bước 1:** Chọn cây cao nhất đặt làm mốc,
- **Bước 2:** Cây cao tiếp theo đặt ở bên trái của mốc
- **Bước 3:** Cây cao tiếp theo đặt ở bên phải của mốc
- *Quá trình đặt luân phiên sang trái rồi sang phải được lặp đi lặp lại cho đến khi trồng hết toàn bộ số cây đặc biệt.*

Yêu cầu: Cho trước số lượng và chiều cao của N cây trong vườn, hãy lập trình giúp bác Hưng in ra chiều cao của các cây trong hàng cây mới theo thứ tự từ trái sang phải.

Dữ liệu vào từ file văn bản TREE.INP

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N ($1 \leq N \leq 10^5$)
- Dòng tiếp theo là N số nguyên dương $h_1, h_2, \dots, h_N$ ($1 \leq h_i \leq 10^6$) biểu diễn chiều cao của các cây

Kết quả ghi ra file văn bản TREE.OUT:

- Một dòng duy nhất chứa dãy chiều cao của các cây đặc biệt sau khi đã xếp thành hàng mới (từ trái sang phải), các số cách nhau một dấu cách. Nếu trong vườn không có bất kỳ cây đặc biệt nào, in ra -1

Ví dụ:

TREE.INP	TREE.OUT
7	5 11 13 7 2
4 7 11 2 9 5 13	

Câu II. Hội chợ trung thu (5,0 điểm)

Hội chợ Trung Thu năm nay có gian trò chơi "Vòng quay may mắn" rất đông khách !

Có n người xếp thành một hàng dài trước quầy bán vé. Mỗi người trong số họ cầm một tờ tiền mệnh giá 10, 20 hoặc 50 nghìn đồng. Một vé chơi "Vòng quay may mắn" có giá 10 nghìn đồng. Người bán vé ban đầu không có đồng nào trong tay, và phải bán vé lần lượt theo đúng thứ tự mọi người đứng trong hàng, đồng thời trả lại đủ tiền thừa cho từng người trước khi chuyển sang người tiếp theo.

Yêu cầu: Hãy xác định xem người bán vé có thể phục vụ hết cả hàng (bán vé và trả đủ tiền thừa cho mọi người) hay không.

Dữ liệu vào từ file văn bản FEST.INP

- Dòng đầu tiên là một số nguyên T ($1 \leq T \leq 10$) – số lượng testcase;
- Với mỗi testcase, gồm 2 dòng:
 - o Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 10^5$) – số người trong hàng
 - o Dòng tiếp theo chứa n số nguyên, mỗi số bằng 10, 20 hoặc 50

Kết quả ghi ra file văn bản FEST.OUT:

- Gồm N ký tự là loại sách sau khi sắp xếp. In ra T dòng, mỗi dòng là **YES** hoặc **NO** tương ứng với kết quả của từng testcase

Ví dụ:

FEST.INP	FEST.OUT
1	NO
5	
10 20 50 10 10	

Câu III. Phục hồi cặp (4,0 điểm)

Cho hai số nguyên dương G và L . Hãy tìm hai số nguyên dương a và b sao cho $\gcd(a, b) = G$, $\text{lcm}(a, b) = L$, và tổng $(a + b)$ là nhỏ nhất có thể. Nếu không tồn tại cặp số nào thỏa mãn, in ra **-1**.

Dữ liệu vào từ file văn bản RCP.INP

- Một dòng duy nhất chứa hai số nguyên G và L ($1 \leq G, L \leq 10^{12}$).

Kết quả ghi ra file văn bản RCP.OUT:

- In ra hai số nguyên a và b ($a \leq b$) thỏa mãn đề bài. Nếu không có kết quả, in ra **-1**.

Ràng buộc:

- 40% số test tương ứng với 40% số điểm có $G, L \leq 10^3$.
- 40% số test tương ứng với 40% số điểm có $G, L \leq 10^7$
- 20% số test tương ứng với 20% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

RCP.INP	RCP.OUT
3 60	12 15

Câu IV. Slime (3,0 điểm)

Trong một tựa game nuôi thú đang gây sốt, người chơi sở hữu n con slime, con slime thứ i có chỉ số sức mạnh cơ bản là c_i .

Luật chơi: một con slime có thể nuốt một con slime khác nếu sức mạnh hiện tại của nó lớn hơn hoặc bằng sức mạnh của con kia. Khi slime có sức mạnh X nuốt slime có sức mạnh Y ($X \geq Y$), nó hấp thụ một phần sức mạnh của con mồi, sức mạnh mới trở thành $X + \lfloor \frac{Y}{2} \rfloor$ (con bị nuốt biến mất khỏi bàn chơi).

Trong đó $\lfloor x \rfloor$ kí hiệu cho phép lấy phần nguyên, làm tròn xuống, tức số nguyên lớn nhất không vượt quá x .

Yêu cầu: Với mỗi con slime, xác định xem có tồn tại một thứ tự nuốt các con còn lại sao cho nó có thể nuốt trọn cả $n - 1$ con slime kia, trở thành slime duy nhất còn sót lại hay không.

Dữ liệu vào từ file văn bản SLIME.INP:

- Một dòng duy nhất bao gồm một số nguyên n ($1 \leq n \leq 10^6$) – số lượng slime.
- Dòng thứ hai gồm n số nguyên c_i ($1 \leq c_i \leq 10^9$).

Kết quả ghi ra file văn bản SLIME.OUT:

- In ra một xâu độ dài n : ký tự thứ i là **T** nếu slime thứ i có cơ hội trở thành slime duy nhất còn sót lại, ngược lại **F**.

Ràng buộc:

- Có 60% số test tương ứng với 60% số điểm có $n \leq 10^3$
- Có 40% số test tương ứng với 40% số điểm không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

SLIME.INP	SLIME.OUT	Giải thích
4 1 2 3 4	FFTT	- Slime 1: không có slime nào yếu hơn để ăn trước. - Slime 2: chỉ ăn được slime 1 ($2 \rightarrow 2 + 0 = 2$), sau đó gặp slime 3 (sức mạnh 3) thì thua vì $2 < 3$. - Slime 3: ăn theo thứ tự $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4$ - Slime 4: mạnh nhất ngay từ đầu nên ăn dần $3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ là xong

Câu V. Cổng Dịch Chuyển (2,0 điểm)

Tại trạm không gian **Aethelgard**, các kỹ sư đang nỗ lực khởi động một Cổng Dịch Chuyển. Hệ thống này được cung cấp năng lượng bởi hai lõi phản ứng lượng tử độc lập là lõi *A* và lõi *B*.

Quá trình khởi động dự kiến diễn ra trong *N* giây. Tại giây thứ *i*, lõi *A* phóng ra một hạt mang mức năng lượng a_i , và lõi *B* phóng ra một hạt mang mức năng lượng b_i . Để tránh quá tải, trạm không gian áp dụng một ngưỡng an toàn *S* để phân loại hạt:

- Các hạt có mức năng lượng nhỏ hơn *S* được gọi là *Hạt Tĩnh*.
- Các hạt có mức năng lượng lớn hơn hoặc bằng *S* được gọi là *Hạt Động*.

Để Cổng Dịch Chuyển mở ra, hệ thống thu thập tự động cần trích xuất ra một chuỗi năng lượng từ lõi *A* và một chuỗi năng lượng tương ứng từ lõi *B*. Hai chuỗi này phải thỏa mãn các điều kiện cực kỳ khắt khe sau:

1. **Đồng bộ:** Hai chuỗi trích xuất ra phải là dãy con chung của lõi *A* và lõi *B* tính đến thời điểm hiện tại. (Nghĩa là hạt thứ *j* của chuỗi trích xuất từ lõi *A* và lõi *B* phải cùng loại *Tĩnh* hoặc cùng loại *Động*).
2. **Ổn định:** Trong chuỗi năng lượng, các *Hạt Tĩnh* bắt buộc phải xuất hiện trước các *Hạt Động*. (Không cho phép bất kỳ *Hạt Tĩnh* nào đứng sau một *Hạt Động*. Có thể khuyết một trong hai loại hạt).

Biết rằng Cổng Dịch Chuyển cần một chuỗi năng lượng hợp lệ có độ dài ít nhất là *K* để kích hoạt.

Yêu cầu: Hãy giúp các kỹ sư tính toán xem cần ít nhất bao nhiêu giây (tính từ giây đầu tiên) để hệ thống có thể thu thập và trích xuất thành công một chuỗi năng lượng hợp lệ khởi động cổng? Nếu sau *N* giây vẫn không thể khởi động được, hệ thống sẽ báo lỗi, hãy in ra **-1**.

Dữ liệu vào từ file văn bản PORTAL.INP

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên dương N, S, K ($1 \leq K \leq N \leq 10^5$; $1 \leq S \leq 10^9$).
- Dòng thứ hai chứa *N* số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_N$ ($1 \leq a_i \leq 10^9$) là mức năng lượng các hạt của lõi *A*.
- Dòng thứ ba chứa *N* số nguyên dương $b_1, b_2, \dots, b_N$ ($1 \leq b_i \leq 10^9$) là mức năng lượng các hạt của lõi *B*.

Kết quả ghi ra file văn bản PORTAL.OUT:

- In ra một số nguyên duy nhất là số giây ít nhất cần thiết để khởi động cổng. Nếu không thể, in ra **-1**.

Ràng buộc:

- 60% số test tương ứng với 60% số điểm có $N \leq 1000$.
- 40% số test còn lại tương ứng với 40% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

PORTAL.INP	PORTAL.OUT	Giải thích
7 8 4 3 10 4 7 9 2 15 2 5 9 1 12 8 6	5	Máy A bắn ra: Tĩnh, Động, Tĩnh, Tĩnh, Động, Tĩnh, Động . Máy B bắn ra: Tĩnh, Tĩnh, Động, Tĩnh, Động, Động, Tĩnh . Nhìn vào 5 hạt đầu tiên của mỗi máy, ta có thể trích xuất ra một chuỗi chung gồm 3 Hạt Tĩnh xếp ngay trước 1 Hạt

		Động (tổng đúng 4 hạt) như sau: - Từ máy A: Nhật Hạt Tĩnh ở các giây 1, 3, 4. Nhật Hạt Động ở giây 5. Từ máy B: Nhật Hạt Tĩnh ở các giây 1, 2, 4. Nhật Hạt Động ở giây 5.
--	--	--

----- **Hết** -----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm; các dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra; làm bài với các tên tệp đúng như quy định trong đề.