UBND TỈNH KON TUM
SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

KỲ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN DỰ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA THPT NĂM HỌC 2024 - 2025

Môn: **TIN HỌC**
Thời gian: **180** phút *(không kể thời gian giao đề)*
Ngày thi: **16/8/2024**
(Đề thi có 04 trang, gồm 03 câu)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Câu	Tên file chương trình	Tên file Input	Tên file Output	Giới hạn thời gian/test
1	TROCHOI.*	TROCHOI.INP	TROCHOI.OUT	1
2	NICE.*	NICE.INP	NICE.OUT	1
3	OLYMNET.*	OLYMNET.INP	OLYMNET.OUT	1

*(Dấu * là phần mở rộng của ngôn ngữ lập trình được sử dụng.)*

Hãy sử dụng ngôn ngữ lập trình Pascal/C++/Python để lập trình giải các bài toán sau:

Câu 1. Trò chơi *(7.0 điểm)*

Tí đang học lập trình Scratch và cậu ta rất thích thú khi viết được các trò chơi theo ý của mình. Hôm nay, Tí đang viết trò chơi "Cá lớn ăn cá bé" với ý tưởng như sau: Trên màn hình trò chơi xuất hiện n con cá, các con cá được đánh số từ 1 đến n, con cá thứ i có kích thước là a_i. Một con cá có kích thước lớn hơn có thể ăn thịt con có kích thước nhỏ hơn, quá trình này được lặp lại cho đến khi trên màn hình chỉ còn 1 con cá thì trò chơi kết thúc. Nếu con cá i ăn thịt được con cá j thì con cá i sẽ có kích thước mới là $a_i + a_j$.

Trong lúc Tí đang triển khai ý tưởng của mình, Tí tự hỏi với mỗi con cá trên màn hình liệu nó có thể là con sống sót đến cuối cùng không?

Yêu cầu: Em được cho biết kích thước của n con cá. Hãy giúp Tí xác định xem với mỗi con cá, có tồn tại trường hợp mà nó có thể trở thành con cá sống sót cuối cùng khi trò chơi kết thúc hay không?

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **TROCHOI.INP** gồm:

- Dòng 1: Chứa số nguyên dương n là số lượng con cá trên màn hình ($1 \le n \le 5*10^5$).
- Dòng 2: Chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \ldots, a_n$. Số thứ i (i = 1..n) là a_i là kích thước của con con cá thứ i ($1 \le a_i \le 10^9$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **TROCHOI.OUT** gồm:

- Dòng 1: Chứa một dãy n chữ số 0 hoặc 1 không chứa dấu cách. Số ở vị trí thứ i là '1' nếu con cá thứ i có thể là con sống sót đến cuối cùng, ngược lại là '0'.

Ví dụ:

TROCHOI.INP	TROCHOI.OUT	Giải thích
4 3 2 8 4	1011	- Con cá 1 có thể ăn các con cá theo thứ tự: cá 2 (tăng kích thước lên 5), sau đó ăn con cá 4 (tăng kích thước lên 9) và cuối cùng ăn con cá 3, lúc này nó là con cá cuối cùng. - Con cá 2 không thể sống đến cuối cùng - Con cá 3 có thể ăn các con cá 1, 2, 4 nên nó là con sống đến cuối cùng. - Con cá 4 có thể sống đến cuối cùng nếu nó ăn các con cá theo thứ tự 1, 2, 3(hoặc 2,1,3).

Ràng buộc:

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

Câu 2. Dãy số đẹp *(7.0 điểm)*

Bạn An là một học sinh rất yêu thích môn toán, đặc biệt là các bài toán liên quan đến dãy số. Gần đây, An phát hiện ra một quy luật khá thú vị đối với dãy số và An gọi đó là "dãy số đẹp". Theo quy luật của An thì với dãy số nguyên $\boldsymbol{a}$ gồm $\boldsymbol{n}$ phần tử, dãy $\boldsymbol{a}$ được gọi là "đẹp" nếu nó có thể được chia thành nhiều đoạn **liên tiếp** các phần tử (cũng có thể là 1 đoạn), mỗi đoạn gồm phần tử đầu tiên có giá trị X thì tiếp theo sau là X phần tử.

Ví dụ:

- Dãy đẹp là [3, 3, 4, 5, 2, 6, 1] vì có thể tách thành hai đoạn [3, 3, 4, 5] và [2, 6, 1]

- Dãy đẹp là [1, 8, 4, 3, 2, 7, 2] vì có thể tách thành hai đoạn [1, 8] và [4, 3, 2, 7, 2]

- Còn các dãy số sau [1, 4, 3], [3, 2, 1], [2] không phải dãy số đẹp.

Yêu cầu*:* Thực hiện ít nhất số lần xóa các phần tử bất kỳ của dãy số để tạo ra dãy số đẹp.

Dữ liệu*:* Vào từ file văn bản **NICE.INP** gồm:

- Dòng 1: Chứa số nguyên dương $\boldsymbol{n}$ ($1 < \boldsymbol{n} \leq 10^5$).
- Dòng thứ hai gồm $\boldsymbol{n}$ số nguyên trong dãy $\boldsymbol{a}$ mỗi số cách nhau bởi một khoảng trắng và $1 \leq a_i \leq 10^6, với\ i = 1..n$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **NICE.OUT** gồm:

- Một dòng ghi một số nguyên duy nhất là số lần xóa tối thiểu để được dãy đẹp. Trường hợp dãy đầu vào đã là dãy đẹp sẵn thì in ra kết quả là 0 (tức 0 lần xóa). Dữ liệu đảm bảo luôn có cách xóa để dãy còn lại là dãy đẹp.

Ví dụ:

NICE.INP	NICE.OUT	Giải thích
6 3 4 1 6 7 7	1	Chúng ta sẽ lựa chọn xóa số 3 (tức phần tử $a[1]$) để được dãy đẹp là [4, 1, 6, 7, 7]. Do đó đáp án là 1 lần xóa.
5 1 2 3 4 5	2	Chúng ta sẽ lựa chọn xóa số 1 và 5 (tức phần tử $a[1]$ và $a[5]$) để được dãy đẹp là [2, 3, 4]. Do đó, đáp án là 2 lần xóa. Hoặc cũng có thể xóa số 1 và 3 hoặc 1 và 4.

Ràng buộc:

- 40% số điểm của bài có $1 < n \leq 100$
- 60% số điểm còn lại của bài có $1 < n \leq 10^5$

Câu 3. Nối mạng máy tính *(6.0 điểm)*

Để chuẩn bị cho cuộc thi đồng đội trong kỳ thi Olimpic tin học sinh viên toàn quốc, Ban tổ chức quyết định thực hiện việc nối mạng N máy tính (được đánh số từ 1 đến N) ở các trại để có thể thực hiện việc chấm bài theo yêu cầu của các đội dự giải. Một máy tính ở một trại nào đó được gọi là đã được hoà mạng nếu như nó được nối trực tiếp với máy chủ của Ban tổ chức (máy được đánh số 1 trong số N máy tính nói trên) hoặc được nối với một máy đã được hoà mạng của một trại khác. Ta gọi cách nối mạng là việc thực hiện các kênh nối giữa một số cặp máy sao cho mỗi máy đều được hoà mạng. Do nhiều lý do khác nhau, chỉ có một số máy có thể nối trực tiếp với máy chủ và cũng chỉ có một số máy tính có thể nối trực tiếp được với nhau. Biết chi phí thực hiện các kênh nối này, Ban tổ chức giải cần chọn ra hai cách nối mạng khác nhau với tổng chi phí thực hiện là nhỏ nhất có thể.

Yêu cầu: Xác định các chi phí của hai cách nối mạng với tổng chi phí thực hiện là nhỏ nhất (hai cách với tổng chi phí là nhỏ nhất và nhỏ nhì). Hai cách nối mạng được xem là khác nhau nếu tồn tại ít nhất 1 kênh nối ở cách này không có trong cách kia.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **OLYMNET.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên ***N, M*** được cách nhau bởi dấu cách, trong đó ***N*** ($3 \leq N \leq 1000$) là số lượng máy tính nối mạng, ***M*** là số kênh nối có thể thực hiện được giữa một số cặp máy trong số chúng ($N \leq M \leq 10000$).
- Mỗi dòng trong số ***M*** dòng tiếp theo chứa ba số nguyên dương a_i, b_i, c_i được ghi cách nhau bởi dấu cách, trong đó c_i cho biết chi phí để thực hiện kênh nối máy a_i với máy b_i , $c_i \leq 30000$ (i=1,2,...,M).

Giả thiết dữ liệu đảm bảo luôn có cách nối mạng.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **OLYMNET.OUT** gồm hai số nguyên S_1, S_2 (cách nhau bởi dấu cách) là hai chi phí nhỏ nhất của hai cách nối mạng tìm được, trong đó $S_1 \leq S_2$, $S_1 = S_2$ khi và chỉ khi có ít nhất hai cách nối mạng khác nhau có chung chi phí nhỏ nhất.

Ví dụ:

OLYMNET.INP	OLYMNET.OUT
5 8 1 3 75 3 4 51 2 4 19 3 2 95 2 5 42 5 4 31 1 2 9 3 5 66	110 121

---------- HẾT ----------

- *Thí sinh không được sử dụng tài liệu.*
- *Giám thị không được giải thích gì thêm.*