

KỶ THI OLYMPIC TRẠI HÈ HÙNG VƯƠNG**LẦN THỨ XIX, NĂM 2025****ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC – LỚP: 11****Thời gian làm bài: 180 phút**

(không kể thời gian giao đề)

Đề Tin học_11_07
(Đề thi gồm 04 trang)**Tổng quan đề thi:**

Stt	Tên bài	Tệp chương trình	Dữ liệu	Kết quả	Thời gian (s)	Bộ nhớ (Mb)
1	Tặng quà	QUA.*	QUA.INP	QUA.OUT	1	1024
2	TNBK	TNBK.*	TNBK.INP	TNBK.OUT	2	1024
3	Ánh sáng	LIGHT.*	LIGHT.INP	LIGHT.OUT	2	1024

Lập trình giải các bài toán sau:**Bài 1: Tặng quà (6 điểm)**

Trong kỳ thi chọn học sinh giỏi tại trại hè Hùng Vương, đề động viên, khích lệ tinh thần cho học sinh ban tổ chức có chương trình tặng quà cho tất cả học sinh tham dự kỳ thi. Ban tổ chức chuẩn bị sẵn n hộp đựng quà, mỗi hộp được đặt trên một bàn, các bàn đánh số từ 1 đến n . Trên hộp quà thứ i ($i = 1..n$) có dán nhãn là a_i và trong đó có món quà trị giá w_i . Học sinh có thể chọn một hay nhiều hộp quà liên tiếp hay không liên tiếp từ hộp quà ở bàn 1 đến bàn n , hộp quà chọn sau phải có nhãn lớn hơn nhãn trên hộp quà chọn trước, tức là:

$$\begin{cases} a_{i_1} < a_{i_2} < \dots < a_{i_k} \\ 1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n \end{cases}$$

Em hãy chọn cho mình món quà có tổng trị giá là lớn nhất.

Dữ liệu:

- Dòng 1 ghi số nguyên dương n ($n \leq 5 \cdot 10^5$);
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i ($i = 1..n$) ghi 2 số nguyên dương a_i ($a_i \leq 10^9$) và w_i ($w_i \leq 10^6$) là nhãn và trị giá của món quà trong hộp i . Các số trên cùng dòng cách nhau ít nhất một khoảng trống.

Kết quả:

- Ghi ra một số duy nhất là tổng trị giá các món quà được chọn.

Ví dụ:

QUA.INP	QUA.OUT	Giải thích	QUA.INP	QUA.OUT	Giải thích
5	15	Chọn hộp	5	25	Có thể chọn các hộp quà thứ 1, 3 có tổng trị giá là:
5 15		quà thứ 1 có	4 10		
3 5		trị giá bằng 1	1 3		
4 7			5 15		
5 1			3 10		

2 8			4 12		10+15=25 hoặc chọn các hộp quà thứ 2, 4, 5 có tổng trị gi
-----	--	--	------	--	---

Subtask:

- Subtask 1 (10/30 test): tương ứng với $n \leq 10^3$;
- Subtask 2 (20/30 test): tương ứng với $10^3 < n \leq 5 \cdot 10^5$.

Bài 2: TNBK (7 điểm)

Ngày 1/7/2025, theo Nghị quyết của Quốc hội, hai tỉnh Thái Nguyên và Bắc Kạn chính thức sáp nhập, lấy tên chung là **tỉnh Thái Nguyên**. Đây là một phần trong đợt cải cách hành chính quy mô lớn, góp phần giảm số lượng đơn vị hành chính cấp tỉnh trên cả nước xuống còn **34 tỉnh/thành phố**.

Để kỷ niệm sự kiện này, các nghệ nhân pha trà từ hai vùng đã cùng tổ chức một trò chơi đặc biệt tại hồ Ba Bể, mang tên "**Trận Pháo Hoa TNBK**", kết hợp giữa truyền thống pha trà và tinh thần tính toán hiện đại.

- Trên mặt đất có một dãy gồm N vị trí, mỗi vị trí là nơi đặt một chất phản ứng có chỉ số hóa trị là một số nguyên dương, hoặc được bỏ trống. Tuy nhiên, một số vị trí vẫn bị bỏ trống, để người chơi lựa chọn chất phản ứng phù hợp, trong đoạn $[1, K]$.
- Người chơi có thể gắn bất kỳ chất nào từ 1 đến K vào các vị trí trống. Mỗi vị trí được gắn độc lập, không giới hạn số lần sử dụng mỗi loại chất.
- Sau khi hoàn tất việc điền, với mỗi cặp (i, j) thỏa mãn $1 \leq i < j \leq N$ và chất tại vị trí i có chỉ số hóa trị lớn hơn chất tại vị trí j , tức là $a_i > a_j$, sẽ xảy ra đúng một màn pháo hoa ảo. Các phản ứng không làm thay đổi hay làm mất đi bất kỳ chất nào.

Mục tiêu là tìm cách gắn giá trị cho các vị trí trống sao cho tổng số màn pháo hoa ảo là nhiều nhất có thể. Ban tổ chức đã tính toán mọi trường hợp và cho biết tất cả các chất đều an toàn cho dù được kết hợp với nhau như nào.

Dữ liệu:

- Dòng đầu bao gồm 2 số nguyên dương N và K tương ứng là số lượng vị trí và giá trị lớn nhất người chơi được phép điền vào các vị trí trống.
- Dòng thứ hai bao gồm N số nguyên không âm, các số có giá trị trong đoạn $[0, 10^9]$ biết rằng với các số có giá trị là 0 nghĩa là được bỏ trống, còn lại là hóa trị của chất đặt tại vị trí đó.

Kết quả:

- Một số nguyên không âm duy nhất là số lượng màn pháo hoa ảo nhiều nhất có thể.

Ví dụ:

TNBK.INP	TNBK.OUT	Giải thích
6 3 2 0 1 0 4 6	4	Có thể điền là {2, 3, 1, 1, 4, 6} và có các phản ứng ở vị trí {1, 3}; {1, 4}; {2, 3}; {2, 4}
5 5 0 0 0 0 0	10	Đặt các chất có hóa trị lần lượt là {5, 4, 3, 2, 1} thì sẽ có 10 cặp phản ứng là các cặp ở vị trí {1, 2}; {1, 3}; {1, 4}; {1, 5}, {2, 3}, {2, 4}, {2, 5}, {3, 4}, {3, 5}, {4, 5}
3 2 1 0 2	0	Nếu điền {1, 1, 2} hay {1, 2, 2} thì không tồn tại cách đặt các chất vào để tồn tại một cặp phản ứng.
8 9 2 0 0 3 0 8 0 6	16	

Subtask:

Giới hạn cho tất cả các test: $1 \leq N \leq 2 \times 10^5$ và $1 \leq K \leq 100$.

- Subtask 1 (05% test): $N \leq 1000$ Tất cả các vị trí đều đã được điền
- Subtask 2 (10% test): Tất cả các vị trí đều đã được điền
- Subtask 3 (15% test): $N \leq 10$ và $1 \leq K \leq 4$
- Subtask 4 (15% test): $N \leq 10$, $K \leq 10$ và có không quá 5 vị trí chưa được điền
- Subtask 5 (25% test): $K \leq 2$
- Subtask 6 (05% test): $K \leq 3$
- Subtask 7 (15% test): $N \leq 1000$
- Subtask 8 (10% test): Không giới hạn gì thêm

Bài 3: Ánh sáng (7 điểm)

Trời đã tối cậu bé Fabian sợ bóng tối mà chiếc đèn chùm trong phòng của cậu lại bị hỏng. Đèn chùm được tạo thành từ n bóng đèn nối với nhau bằng $n - 1$ dây, sao cho mỗi dây nối hai bóng đèn và tất cả các bóng đèn được kết nối trực tiếp hoặc thông qua bóng đèn khác. Nói cách khác, đèn chùm là một cây.

Mỗi bóng đèn có một nút thay đổi trạng thái của nó. Nếu bóng đèn tắt, nhấn nút nó sẽ bật, và nếu nó bật, nhấn nút nó sẽ tắt. Lúc đầu, một số bóng đèn bật và một số bóng đèn tắt (có thể tắt cả đều bị tắt). Cần phải bật tắt cả n bóng đèn lên để Fabian không còn sợ hãi nữa, vì chỉ sau đó sẽ có đủ ánh sáng trong phòng.

Fabian sẽ chọn một số dây bóng đèn sao cho các bóng đèn liên tiếp trong dây đó được kết nối trực tiếp bằng một số dây. Bóng đèn có thể được lặp lại. Sau đó anh ta sẽ đi vòng quanh các bóng đèn theo thứ tự chúng xuất hiện trong dây và bấm nút tương ứng một lần thay đổi trạng thái của nó.

Hãy giúp Fabian xác định độ dài của dây bóng đèn ngắn nhất sao cho cuối cùng tất cả các bóng đèn đều được bật. Ban đầu sẽ có ít nhất một bóng đèn bị tắt.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($2 \leq n \leq 500000$) là số bóng đèn. Bóng đèn được dán nhãn bằng số nguyên từ 1 đến n .
- Dòng thứ hai chứa một dãy gồm n ký tự '0' và '1'. Nếu ký tự thứ i bằng '0', thì lúc đầu bóng đèn thứ i tắt và nếu nó bằng '1' thì nó sẽ sáng.
- Mỗi dòng trong số $n - 1$ dòng sau chứa hai số nguyên x và y ($1 \leq x, y \leq n$) – nhãn của bóng đèn được nối trực tiếp bằng dây.

Kết quả:

- Xuất ra độ dài tối thiểu có thể có của chuỗi sao cho cuối cùng tất cả các bóng đèn đều được bật.

Ví dụ:

LIGHT.INP	LIGHT.OUT	GIẢI THÍCH
3 010 1 2 2 3	4	Fabian có thể chọn trình tự 1, 2, 3, 2

Subtask:

- Subtask 1 (18% test): $2 \leq n \leq 100$
- Subtask 2 (27% test): Mỗi bóng đèn được nối trực tiếp với tối đa hai bóng đèn khác.
- Subtask 3 (28% test): Tất cả các bóng đèn đều được tắt ngay từ đầu.
- Subtask 4 (27% test): Không có ràng buộc thêm

.....**Hết**.....