

Đề Tin học_10
(Đề thi gồm 05 trang)

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI
LẦN THỨ XVII, NĂM 2026
ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC – LỚP: 10
Thời gian: 180 phút
(Không kể thời gian giao đề)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File dữ liệu ra	Thời gian
1	Robot trình diễn	ROBO1.*	ROBO1.INP	ROBO1.OUT	1 giây
2	Robot huấn luyện	ROBO2.*	ROBO2.INP	ROBO2.OUT	1 giây
3	Robot di chuyển	ROBO3.*	ROBO3.INP	ROBO3.OUT	1 giây

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

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Robot trình diễn (100 điểm)

Trong một ngày hội Công nghệ tại thành phố Tương Lai, các robot đều có khả năng trình diễn các tiết mục võ thuật. Có n robot đứng thành một hàng theo thứ tự từ 1 đến n . Robot thứ i có chỉ số năng lượng trình diễn là a_i .

Mỗi tiết mục biểu diễn gồm một nhóm robot liên tiếp nhau trong hàng. Một tiết mục được gọi là ổn định nếu độ chênh lệch năng lượng trình diễn giữa robot mạnh nhất và yếu nhất trong tiết mục đó không vượt quá k . Biết rằng, hai tiết mục được chọn phải không giao nhau, có nghĩa là không có robot nào tham gia cả hai tiết mục.

Tổng năng lượng của một tiết mục được tính là tổng năng lượng của tất cả các robot trong tiết mục đó. Ban tổ chức muốn chọn ra 2 tiết mục biểu diễn xuất sắc nhất, là hai tiết mục ổn định, không giao nhau.

Hãy tìm tổng năng lượng lớn nhất của 2 tiết mục được chọn.

Dữ liệu: nhập từ file văn bản **ROBO1.INP**:

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên dương n, k ($2 \leq n \leq 3.10^5, k \leq 10^9$) là số lượng robot và độ chênh lệch lớn nhất giữa hai robot theo quy định.
- Dòng thứ hai gồm n số nguyên a_i ($0 < a_i \leq 10^9$) lần lượt là chỉ số năng lượng trình diễn của từng robot.

Kết quả: xuất ra file văn bản **ROBO1.OUT**:

- Gồm một dòng duy nhất là giá trị lớn nhất nhận được.

Ràng buộc:

- Subtask 1: 25% số test đầu tiên có $n \leq 30$;
- Subtask 2: 25% số test tiếp theo có $n \leq 10^3$;
- Subtask 3: 25% số test tiếp theo có $n \leq 10^5$ và a_i tăng dần;
- Subtask 4: 25% số test còn lại không có ràng buộc gì.

Ví dụ:

ROBO1.INP	ROBO1.OUT
5 2 1 2 3 4 5	15

Bài 2. Robot huấn luyện (100 điểm)

Robot SMARTBOT là một robot được tham gia huấn luyện trong chương trình “Trải nghiệm thế giới thông minh”. Trong hệ thống này có k kỹ năng công nghệ khác nhau (ví dụ: xử lý ảnh, điều khiển, tối ưu hoá, mô phỏng, học máy...), được đánh số từ 1 đến k . Ban đầu, robot đã được cài và sử dụng thành thạo 4 kỹ năng khác nhau, đó là s_1, s_2, s_3 và s_4 . Robot chuẩn bị đi qua một chuỗi n trạm được đánh số từ 1 đến n . Hành trình là một chiều: robot chỉ có thể ghé thăm trạm $x + 1$, nhưng không thể quay lại trạm $x - 1$. Có hai loại trạm trong hành trình. Một trạm x có thể là một trong hai loại sau:

- 1 a : Trạm x là trạm thử thách. Ở trạm này có một bài thử thách công nghệ được gắn nhãn kỹ năng yêu cầu là a . Robot có thể: Thực hiện thử thách (nếu kỹ năng hiện có “phù hợp” để xử lý), hoặc bỏ qua ngay và chuyển sang trạm tiếp theo.
- 2: Trạm học tập. Ở trạm này robot có thể học thêm 1 kỹ năng mới, nhưng bắt buộc phải xóa bỏ 1 kỹ năng đang có (do giới hạn bộ nhớ/tài nguyên). Robot cũng có thể chọn không nâng cấp và đi tiếp. Có tối đa 100 trạm học tập.

Khả năng robot xử lý các thử thách được mô tả bởi ma trận M kích thước $k \times k$, trong đó mỗi phần tử là 0 hoặc 1. Các hàng và cột của M đánh số từ 1 đến k . Nếu robot đang có kỹ năng i , thì robot có thể xử lý thử thách yêu cầu kỹ năng j nếu và chỉ nếu khi hàng i và cột j của ma trận M là 1.

Trước khi bắt đầu khóa huấn luyện, robot muốn bạn lập trình cho nó để chinh phục được càng nhiều số lượng thử thách càng tốt. Hãy đếm số lượng thử thách tối đa mà robot có thể chinh phục.

Dữ liệu: nhập từ file văn bản **ROBO2.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n, k ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5, 4 \leq k \leq 20$)

- Dòng hai chứa bốn số s_1, s_2, s_3, s_4 ($1 \leq s_1, s_2, s_3, s_4 \leq k$)
- k dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa xâu k kí tự 0 hoặc 1 mô tả ma trận M
- Tiếp theo là n dòng mô tả các trạm, mỗi dòng theo một trong hai loại sau:
 - 1 a : trạm thử thách ($1 \leq a \leq k$)
 - 2: trạm học tập. Có tối đa 100 trạm học tập.

Kết quả: xuất ra file văn bản **ROBO2.OUT**:

- Gồm một dòng duy nhất là số lượng thử thách tối đa robot có thể xử lí thành công.

Ràng buộc:

- Subtask 1: 25% số test không có trạm nào là trạm học tập.
- Subtask 2: 25% số test có số lượng trạm học tập ≤ 3 .
- Subtask 3: 25% số test có $n \leq 1000, k \leq 10$.
- Subtask 4: 25% số test còn lại không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

ROBO2.INP	ROBO2.OUT
5 5	3
1 2 3 5	
11100	
01010	
10110	
01001	
11010	
1 2	
1 5	
2	
1 3	
1 5	

Bài 3. Robot di chuyển (100 điểm)

Tại thành phố Tương lai có N trạm, được đánh số từ 1 đến N . Có M con đường hai chiều, đánh số từ 1 tới M . Mỗi con đường kết nối hai trạm khác nhau, con đường thứ i kết nối trạm A_i với B_i , giữa hai trạm chỉ có duy nhất một con đường nối chúng. Điều đặc biệt là mỗi con đường đều có một màu sắc nhất định, được miêu tả bằng các số nguyên từ 1

tới M . Ban đầu con đường thứ i có màu sắc là C_i nhưng có thể nhiều con đường có cùng màu.

Chủ tịch thành phố sở hữu một robot thông minh có thể đi vòng quanh thành phố. Khi bạn đọc cho nó màu nào thì nó sẽ đi theo con đường có màu đó để sang trạm khác. Tuy nhiên, nếu có nhiều hơn một con đường với màu bạn chọn kề với trạm robot đang đứng, robot sẽ đứng yên.

Robot xuất phát tại trạm thứ 1. Nhiệm vụ của bạn là chỉ dẫn robot đến trạm thứ N bằng việc đọc màu cho nó. Tuy nhiên, nó không thể lúc nào cũng đi được, bạn cần phải thay đổi màu của một số con đường để thuận lợi cho việc di chuyển. Chi phí để đổi màu cho con đường thứ i là P_i đồng, các màu sau khi đổi vẫn phải đảm bảo là các số nguyên từ 1 tới M .

Yêu cầu: Tìm tổng chi phí đổi màu ít nhất để robot có thể di chuyển từ trạm thứ 1 đến trạm thứ N . Nếu không có phương án nào, hãy in ra -1 .

Dữ liệu: nhập từ file văn bản **ROBO3.INP**:

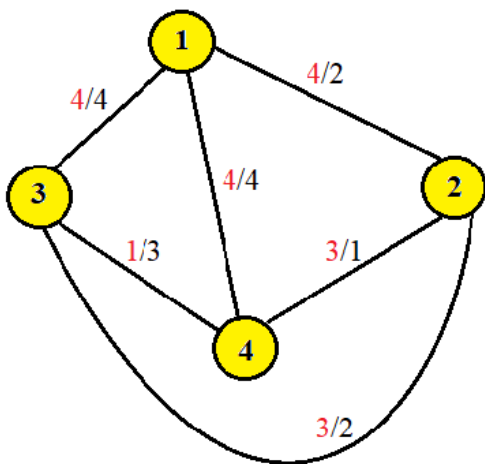
- Dòng 1: N, M lần lượt là số trạm, số con đường trong thành phố.
- M dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa 4 số nguyên dương A_i, B_i, C_i, P_i .

Kết quả: xuất ra file văn bản **ROBO3.OUT** gồm một số nguyên duy nhất là ra chi phí đổi màu ít nhất để robot có thể di chuyển từ trạm thứ 1 đến trạm thứ N . Nếu không có phương án nào, hãy in ra -1 .

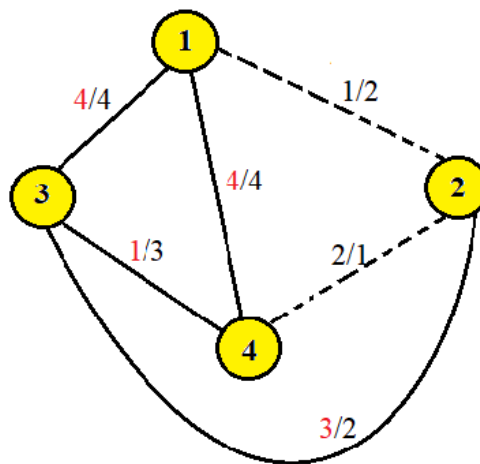
Ràng buộc:

- $2 \leq N \leq 100\,000$.
- $1 \leq M \leq 200\,000$.
- $1 \leq A_i < B_i \leq N$ ($1 \leq i \leq M$).
- $1 \leq C_i \leq M$ ($1 \leq i \leq M$).
- $1 \leq P_i \leq 1\,000\,000\,000$ ($1 \leq i \leq M$).
- Subtask 1: 40% số test có $N \leq 1000, M \leq 2000$.
- Subtask 2: 30% số test có $P_i = 1$ ($1 \leq i \leq M$).
- Subtask 3: 30% số test không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:



Sơ đồ các trạm lúc đầu
C/P: màu/chí phí



Sơ đồ các trạm sau khi đổi màu
cạnh (1, 2) và (2, 4).
C/P: màu/chí phí

ROBO3.INP	ROBO3.OUT	Giải thích
4 6 1 4 4 4 3 4 1 3 1 3 4 4 2 4 3 1 2 3 3 2 1 2 4 2	3	- Đổi màu cạnh (1, 2) từ màu 4 => màu 1, chi phí 2 - Đổi màu cạnh (2, 4) từ màu 3 => màu 2, chi phí 1. - Robot đi 1 – 2 – 4. Tổng chi phí đổi màu: 2 + 1 = 3.

----- HẾT -----