BỘ GIÁO DỰC VÀ ĐÀO TẠO

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỚI QUỐC GIA THPT NĂM 2012



BÂN CHÍNH

Môn: TIN HỌC

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi thứ nhất: 11/01/2012 (Đề thi có 03 trang, gồm 03 bài)

TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ NHẮT

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	Khoảng cách Hamming	HAMMING.*	HAMMING.INP	HAMMING.OUT
Bài 2	Hành trình du lịch	TRAVEL.*	TRAVEL.INP	TRAVEL.OUT
Bài 3	Điều động	MOVE.*	MOVE.INP	MOVE.OUT

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

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. (6 điểm) Khoảng cách Hamming

Các phân tử trong tế bào sinh học được cấu tạo từ 4 loại nuclêôtit cơ bản ký hiệu bởi các chữ cái A, X, T, G. Mỗi gen di truyền được tạo thành bởi một chuỗi các nuclêôtit với độ dài được tính bằng số lượng nuclêôtit. Ví dụ, AXXTTGAT là một gen có độ dài 8.

Trong một chuyến đi khảo sát, Giáo sư Altein phát hiện ra một gen lạ gồm n nuclêôtit được xếp trên một vòng tròn. Ngay lập tức, Giáo sư Altein dự định tiến hành so sánh gen lạ này với một số gen mẫu đang lưu trữ nhằm tìm hiểu xem mẫu gen này có gần gũi với loại gen mẫu nào đã được biết. Trong sinh học để đo độ khác biệt giữa hai mẫu gen người ta thường tính khoảng cách Hamming giữa chúng. Khoảng cách Hamming giữa hai gen cùng độ dài được định nghĩa là số lượng vị trí mà tại đó hai gen chứa các nuclêôtit khác nhau. Ví dụ, hai gen AGGTT và TGATT có khoảng cách Hamming bằng 2 do 2 nuclêôtit ở các vị trí 1 và 3 của chúng là khác nhau. Do các gen mẫu được sử dụng đều có độ dài m ($m \le n$) và có cấu trúc thẳng, trong khi gen lạ lại có độ dài n và có cấu trức vòng nên Giáo sư Altein đã định nghĩa khoảng cách Hamming giữa một gen mẫu và gen lạ là số nhỏ nhất trong số các khoảng cách Hamming giữa gen mẫu và những đoạn gen gồm m nuclêôtit liên tiếp theo chiều kim đồng hồ trong gen lạ.

Yêu cầu: Cho k gen mẫu, hãy xác định gen mẫu với khoảng cách Hamming đến gen lạ là nhỏ nhất và đưa ra khoảng cách tìm được.

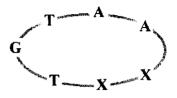
Dữ liêu: Vào từ file văn bản HAMMING.INP

- Dòng thứ nhất chứa ba số nguyên dương $n, m, k \ (m \le n \le 1000; k \le 100);$
- Dòng thứ hai chứa xâu độ dài n là dãy các nucleôtit của gen lạ được liệt kê theo chiều kim đồng hồ bắt đầu từ một vị trí nào đó;
- Dòng thứ i trong số k dòng tiếp theo chứa xâu độ dài m biểu diễn gen mẫu thứ i.

Kết quả: Ghi ra file văn bản HAMMING.OUT một số nguyên là khoảng cách Hamming nhỏ nhất tìm được.

Ví dụ:

HAMMING. INP	HAMMING.OUT	
7 3 2 GTAAXXT	1	
GAT TTT		



Ràng buộc: 50% số tests ứng với 50% số điểm của bài có $n \le 100$.

Bài 2. (7 điểm) Hành trình du lịch

Công ty du lịch tư nhân Travel chuyên tổ chức các tour du lịch nội địa. Có n thành phố nằm trong phạm vi khai thác của công ty. Các thành phố được đánh số từ 1 đến n. Có m cặp thành phố có đoạn đường hai chiều trực tiếp nối chúng. Để đáp ứng yêu cầu của khách hàng trong các kỳ nghỉ ngắn hạn, công ty chỉ khai thác các tour đi vòng quanh 4 thành phố theo các đoạn đường trực tiếp nối chúng. Để chắc chắn có thể khai thác những tour như vậy, công ty tiến hành khảo sát xem liệu có 4 thành phố nào tạo thành một hành trình khép kín xuất phát từ một thành phố đi qua 3 thành phố còn lại, mỗi thành phố đúng một lần và quay về thành phố xuất phát hay không.

Yêu cầu: Hãy giúp công ty kiểm tra xem có tồn tại hành trình nào như vậy hay không.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản TRAVEL.INP

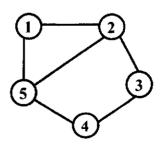
- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên dương $n, m (n \le 10000; m \le 200000);$
- Dòng thứ i trong số m dòng tiếp theo chứa 2 số là chỉ số 2 thành phố có đoạn đường trực tiếp nối chúng;

Các số trên cùng một dòng được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản TRAVEL.OUT 4 số nguyên dương theo thứ tự là 4 thành phố trên một hành trình tìm được hoặc ghi số -1 nếu câu tra lời là phủ định.

Ví dụ:

TRAVEL. INP	TRAVEL.OUT
5 6	4 5 2 3
1 2	
1 5	
2 3	
2 5	
3 4	
4 5	



Ràng buộc: 50% số tests ứng với 50% số điểm của bài có $n \le 500$.

Bài 3. (7 điểm) Điều động

Sau khi thực thi quy hoạch của Bộ Giao thông, sơ đồ giao thông của thành phố H gồm n tuyến đường ngang và n tuyến đường dọc cắt nhau tạo thành một lưới ô vuông với $n \times n$ nút giao thông. Các nút giao thông được gán toạ độ theo hàng từ 1 đến n, từ trên xuống dưới và theo cột từ 1 đến n, từ trái sang phải. Ban chỉ đạo an toàn giao thông quyết định điều n cảnh sát giao thông đến các nút giao thông làm nhiệm vụ. Ban đầu mỗi cảnh sát được phân công đứng trên một nút của một tuyến đường ngang khác nhau. Đến giờ cao điểm, xuất hiện ùn tắc tại các tuyến đường dọc không có cảnh sát giao thông. Để sớm giải quyết tình trạng này, Ban chỉ đạo an toàn giao thông quyết định điều động một số cảnh sát giao thông ở một số nút, từ nút hiện tại sang một nút khác cùng hàng ngang để đảm bào mỗi tuyến đường dọc đều có mặt của cảnh sát giao thông.

Yêu cầu: Biết rằng cảnh sát ở hàng ngang thứ i cần t_i đơn vị thời gian để di chuyển qua 1 cạnh của lưới ô vuông (i = 1, 2, ..., n), hãy giúp Ban chỉ đạo an toàn giao thông tìm cách điều động các cảnh sát thoả mãn yêu cầu đặt ra sao cho việc điều động được hoàn thành tại thời điểm sớm nhất. Giả thiết là các cảnh sát được điều động đồng thời thực hiện việc di chuyển đến vị trí mới tại thời điểm 0.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản MOVE.INP

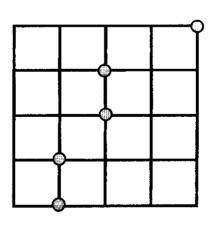
- Dòng thứ nhất chứa một số nguyên dương $n (n \le 10000)$;
- Đòng thứ i trong số n dòng tiếp theo chứa hai số nguyên dương c_i, t_i (t_i ≤ 10000) tương ứng là toạ độ cột và thời gian để di chuyển qua 1 cạnh của lưới ô vuông của cảnh sát đứng trên tuyến đường ngang thứ i (i = 1, 2,, n).

Hai số trên cùng một dòng được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản MOVE.OUT một số nguyên duy nhất là thời điểm sớm nhất tìm được.

Ví đụ:

MOVE . INP	MOVE . OUT	
5	10	
5 10		
3 10		
3 20		
2 9		
2 15		



Ràng buộc: 50% số tests ứng với 50% số điểm của bài có $n \le 100$.

------ Hết ------

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