

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 04 trang, 03 bài)

Môn thi: TIN HỌC

Ngày thi: 22/9/2026

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

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tiêu đề	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả
Bài 1	Bảo mật	BAI1.*	BAI1.INP	BAI1.OUT
Bài 2	Lợi nhuận	BAI2.*	BAI2.INP	BAI2.OUT
Bài 3	Tuyến xe bus	BAI3.*	BAI3.INP	BAI3.OUT

- Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP hoặc PY tương ứng với ngôn ngữ lập trình Pascal hoặc C++ hoặc Python.
- Mỗi bài bao gồm nhiều subtask, mỗi subtask bao gồm nhiều test đơn, điểm của thí sinh được tính theo từng test đơn.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Bảo mật (6,0 điểm)

Trong một hệ thống truyền thông tin bảo mật giữa các thiết bị IoT, dữ liệu đôi khi được chèn thêm các xâu đối xứng để đánh dấu các đoạn dữ liệu đặc biệt, ví dụ như mã xác thực, mã kiểm tra hoặc mã khóa tạm thời,.... Xâu đối xứng là xâu mà khi đọc từ trái sang phải cũng thu được kết quả giống như đọc từ phải sang trái.

Để phân tích nhật kí truyền thông tin được ghi lại dưới dạng xâu các kí tự thường. Do yêu cầu đặc biệt, người quản trị hệ thống cần biết trong mỗi đoạn kí tự được chỉ định có bao nhiêu xâu con liên tiếp là xâu đối xứng.

Yêu cầu: Cho s là một xâu kí tự có độ dài n đại diện cho nhật kí truyền thông tin được ghi lại và q truy vấn. Với mỗi truy vấn cho 2 chỉ số u, v (với $1 \leq u \leq v \leq n$) tương ứng với một đoạn kí tự được chỉ định gồm các kí tự từ vị trí u đến vị trí v của xâu s , hãy xác định số lượng xâu con liên tiếp $s_i, s_{i+1}, \dots, s_j$ ($u \leq i \leq j \leq v$) là xâu đối xứng.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản BAI1.INP:

- Dòng đầu tiên chứa xâu kí tự s gồm n chữ cái in thường thuộc bảng chữ cái tiếng Anh (với $n \leq 5 \cdot 10^4$).
 - Dòng thứ hai chứa số nguyên dương q ($q \leq 5 \cdot 10^4$) là số lượng truy vấn.
 - q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số nguyên u, v ($1 \leq u \leq v \leq n$) mô tả một truy vấn.
- Các số trên một dòng cách nhau bởi một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản BAI1.OUT:

- Gồm q dòng, dòng thứ i ghi số lượng xâu con liên tiếp là xâu đối xứng tương ứng với truy vấn thứ i cho trong file dữ liệu.

Ví dụ:

BAI1.INP	BAI1.OUT	Giải thích
abacaab		
4	4	Với truy vấn $u = 1, v = 3$ có 4 xâu con đối xứng $\{a\}, \{b\}, \{a\},$ $\{aba\}$.
1 3	6	
3 6	8	
2 7	3	
5 6		

Chấm điểm

- Subtask 1 (40%): $n, q \leq 500$.
- Subtask 2 (30%): $n, q \leq 5000$.
- Subtask 3 (30%): $n, q \leq 50000$.

Bài 2. Lợi nhuận (7,0 điểm)

Bác John sở hữu một dải đất rộng lớn được chia làm n lô đất liền kề nhau, được đánh số từ 1 đến n . Theo kết quả khảo sát thổ nhưỡng, lô đất thứ i nếu đem vào canh tác sẽ mang lại một mức lợi nhuận (hoặc thua lỗ) dự kiến là a_i ($1 \leq i \leq n$).

Bác John quyết định không tự canh tác mà sẽ cho hai công ty nông nghiệp khác nhau thuê lại hai đoạn đất riêng biệt. Mỗi đoạn đất là một dãy các lô đất liên tiếp nhau có lợi nhuận tương ứng là $a_i, a_{i+1}, \dots, a_j$ ($1 \leq i \leq j \leq n$). Tuy nhiên, do yêu cầu về quy chuẩn của máy móc nông nghiệp cỡ lớn, cả hai công ty đều yêu cầu số lượng lô đất họ thuê trong mỗi đoạn phải là một số chia hết cho 3 (ví dụ: 3, 6, 9, ... lô). Đồng thời, để tránh tranh chấp, hai đoạn đất này không được phép có lô đất nào chung.

Yêu cầu: Hãy giúp hai công ty chọn ra hai đoạn đất thỏa mãn các điều kiện trên sao cho tổng lợi nhuận dự kiến thu được từ hai đoạn đất là lớn nhất. (Lưu ý: luôn có cách chọn ra đúng hai đoạn đất, ngay cả khi tổng lợi nhuận có thể bị âm).

Dữ liệu: Vào từ file văn bản BAI2.INP:

- Dòng đầu ghi số nguyên n ($6 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$).
- Dòng thứ hai ghi n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($|a_i| \leq 10^9, 1 \leq i \leq n$).

Các số trên một dòng cách nhau bởi một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản BAI2.OUT:

- Một số duy nhất là tổng lợi nhuận lớn nhất của hai đoạn đất tìm được.

Ví dụ:

BAI2.INP	BAI2.OUT	Giải thích
11 -1 3 -1 -9 -1 1 1 1 1 1 -9	5	Đoạn đất $\{-1, 3, -1\}$ có lợi nhuận là 1, số lượng lô đất là 3, đoạn đất $\{-1, 1, 1, 1, 1, 1\}$ có lợi nhuận là 4 và số lượng lô đất là 6. Hai đoạn đất có tổng lợi nhuận là 5.

Chấm điểm

- Subtask 1 (30%): $n \leq 20$.
- Subtask 2 (30%): $n \leq 200$.
- Subtask 3 (20%): $n \leq 2 \cdot 10^3$.
- Subtask 4 (20%): $n \leq 2 \cdot 10^5$.

Câu 3. Tuyến xe bus (7,0 điểm)

Thành phố bạn Lam sống có n nút giao thông được đánh số từ 1 đến n . Việc đi lại giữa các nút giao thông được thực hiện qua các tuyến xe bus. Có tất cả m tuyến, tuyến thứ i cho phép di chuyển hai chiều từ nút giao thông a_i đến b_i ($a_i \neq b_i$) và có tiền vé một lượt đi là c_i . Các tuyến xe bus được xây dựng để đảm bảo mọi cặp nút giao thông trong thành phố đều có thể liên thông với nhau thông qua một số tuyến xe trực tiếp hoặc gián tiếp.

Nhà của Lam ở nút giao thông s còn trường học thì ở nút giao thông t . Để tiết kiệm chi phí, Lam đã tìm một con đường thông qua một số tuyến xe bus để di chuyển từ nhà tới trường với tổng tiền vé nhỏ nhất. Để thuận tiện hơn, Lam đã mua vé năm cho tất cả các tuyến trên con đường đó. Các tuyến đã mua vé năm thì trong năm đó có thể đi lại mà không cần trả phí nữa. Ngoài việc thường xuyên đi lại từ nhà tới trường, Lam còn thường đến thư viện ở nút giao thông u , đến trung tâm Anh ngữ ở nút giao thông v . Do đó, Lam muốn lựa chọn con đường từ nhà tới trường sao cho chi phí di chuyển từ u tới v là nhỏ nhất.

Yêu cầu: Tìm chi phí nhỏ nhất để Lam di chuyển từ u tới v sau khi đã mua vé năm cho con đường từ s tới t theo như mô tả trên.

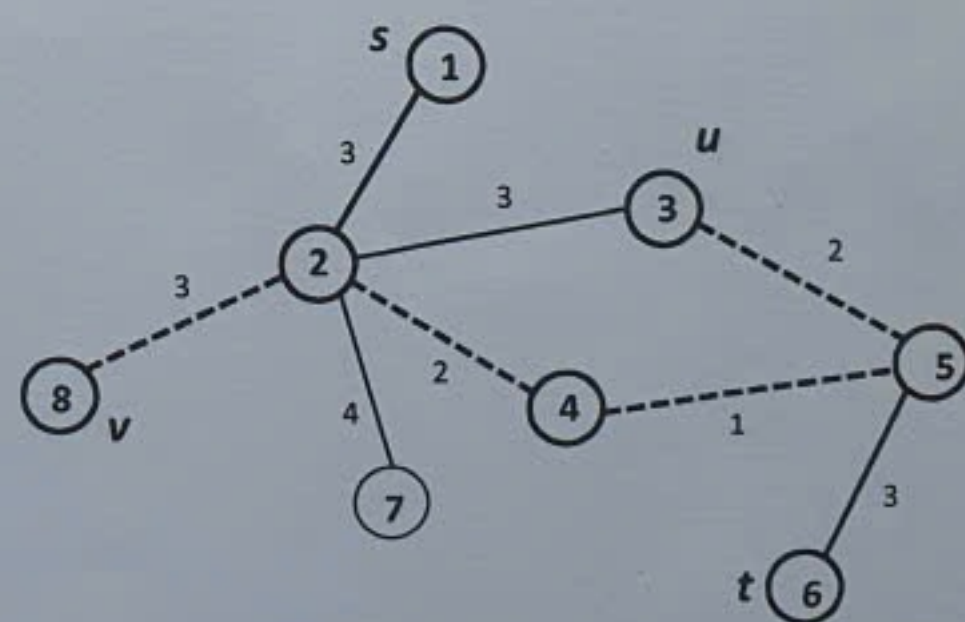
Dữ liệu: Vào từ file văn bản BAI3.INP:

- Dòng đầu chứa 2 số nguyên dương n và m ($n \leq 10^5$; $m \leq 2 \cdot 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa 2 số nguyên dương s và t ($s, t \leq n$).
- Dòng thứ ba chứa 2 số nguyên dương u và v ($u, v \leq n$).
- Dòng thứ i trong m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 3 số nguyên dương a_i, b_i, c_i mô tả tuyến xe bus thứ i ($a_i, b_i \leq n$; $c_i \leq 10^9$; $1 \leq i \leq m$).

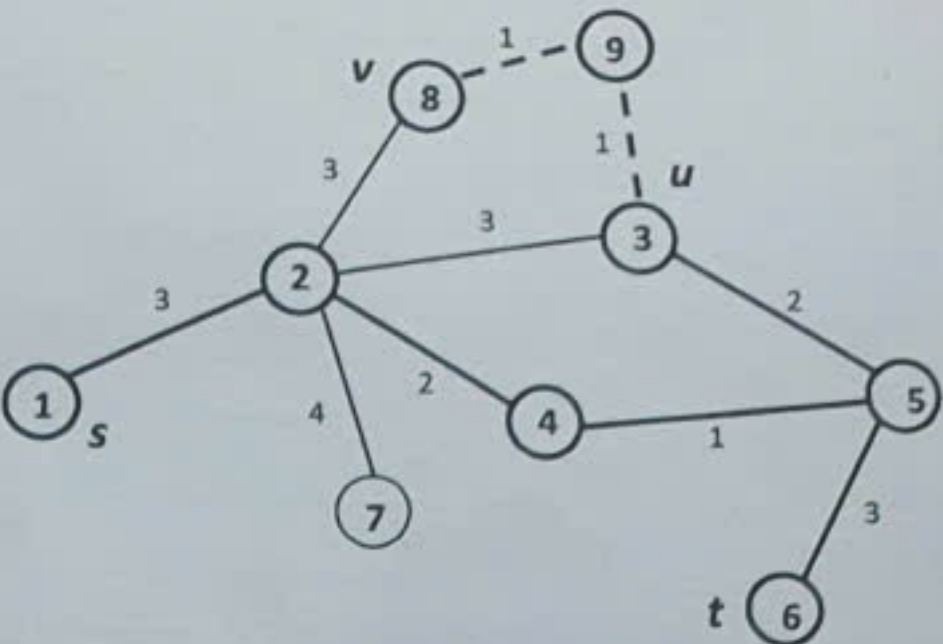
Các số trên một dòng cách nhau bởi một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản BAI3.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả tìm được.

Ví dụ 1:

BAI3.INP	BAI3.OUT	Giải thích
8 8 1 6 3 8 1 2 3 2 4 2 2 3 3 4 5 1 3 5 2 5 6 3 2 7 4 8 2 3	5	 - Đường đi từ s đến t: $(1) \rightarrow (2) \rightarrow (4) \rightarrow (5) \rightarrow (6)$ có chi phí nhỏ nhất là 9. - Đường đi từ u đến v: $(3) \rightarrow (5) \rightarrow (4) \rightarrow (2) \rightarrow (8)$ có chi phí nhỏ nhất là 5 do chỉ phải trả thêm tiền vé cho tuyến $(3) \rightarrow (5)$ và $(2) \rightarrow (8)$.

Ví dụ 2:

BAI3.INP	BAI3.OUT	Giải thích
9 10 1 6 3 8 1 2 3 2 4 2 2 3 3 4 5 1 3 5 2 5 6 3 2 7 4 8 2 3 9 3 1 8 9 1	2	 - Đường đi từ s đến t: $(1) \rightarrow (2) \rightarrow (4) \rightarrow (5) \rightarrow (6)$ có chi phí nhỏ nhất là 9. - Đường đi từ u đến v: $(3) \rightarrow (9) \rightarrow (8)$ có chi phí nhỏ nhất là 2 do chỉ phải trả tiền vé cho tuyến $(3) \rightarrow (9)$ và $(9) \rightarrow (8)$.

Chấm điểm

- Subtask 1 (70%): thoả mãn chỉ có duy nhất một con đường ngắn nhất đi từ s tới t .
- Subtask 2 (30%): không có ràng buộc gì thêm.

- HẾT -

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

Họ và tên thí sinh: ; Số báo danh:

Chữ ký của giám thị 1: ; Chữ ký của giám thị 2: