



ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: TIN HỌC

Ngày thi thứ nhất: 01/10/2019

Thời gian làm bài: **180 phút**, không kể thời gian giao đề

(Đề thi có 03 trang, gồm 03 bài)

TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ NHẤT

Tên bài	Bài 1. Chia dãy	Bài 2. Virus biến dạng	Bài 3. Giao thông
File chương trình	SPSEQ.*	VIRUS.*	BALANCED.*
File dữ liệu vào	SPSEQ.INP	VIRUS.INP	BALANCED.INP
File kết quả	SPSEQ.OUT	VIRUS.OUT	BALANCED.OUT
Giới hạn thời gian	1 giây/ test	1 giây/ test	1 giây/ test
Giới hạn bộ nhớ	1024 MB	1024 MB	1024 MB
Điểm	6 điểm	7 điểm	7 điểm
	Tổng 20 điểm		

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. Chia dãy

Cho dãy số $a_1, a_2, \dots, a_n$. Tìm cách chia dãy a thành $s + 1$ đoạn liên tiếp sao cho tổng các số trong **đoạn lớn nhất** là nhỏ nhất. **Đoạn lớn nhất** của một cách chia là đoạn có tổng lớn nhất trong các đoạn được chia.

Dữ liệu: Vào từ file SPSEQ.INP:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên n, s ($2 \leq n \leq 1000, 1 \leq s \leq 50, s < n$).
- Dòng thứ 2 chứa n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($|a_i| \leq 10^6$).

Yêu cầu: Ghi ra file SPSEQ.OUT:

- Một số nguyên duy nhất là tổng các số trong đoạn lớn nhất theo cách chia tìm được.

Ví dụ:

SPSEQ.INP	SPSEQ.OUT
5 2 8 2 1 5 6	8

SPSEQ.INP	SPSEQ.OUT
10 3 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	17

Giải thích test 1: Cách chia tối ưu là $\{8\}, \{2, 1, 5\}, \{6\}$

Ràng buộc:

- 30% số test có $n \leq 20, 0 \leq a_i \leq 10^6$;
- 30% số test có $20 < n \leq 1000, 0 \leq a_i \leq 10^6$;
- 40% số test còn lại có $n \leq 1000, |a_i| \leq 10^6$.

Bài 2. Virus biến dạng

Hôm qua John đọc được một bài viết về cúm gia cầm, trong đó nói rằng ADN của virus cúm có thể thay đổi tạo ra biến dạng mới. Theo bài viết đó, nếu ADN của virus hiện tại được biểu diễn như là một chuỗi T độ dài m chỉ bao gồm các ký tự in thường (từ a đến z) thì một **biến dạng** mới rất nguy hiểm là virus có ADN dạng biểu diễn tương tự như chuỗi T nhưng có đúng 2 ký tự cách nhau đúng k vị trí (tức là T_i và T_{i+k}) bị thay bằng 2 ký tự nào đó khác.

Biết được thông tin này John vội vàng cho lấy mẫu phân tích ADN của một con trong đàn gia cầm của mình, biến đổi về dạng biểu diễn qua các ký tự in thường (từ a đến z) và kiểm tra xem con gia cầm có bị nhiễm vi rút biến dạng hay không?

Giả sử ADN của con gia cầm được biểu diễn bởi chuỗi S , ADN của virus được biểu diễn bởi chuỗi T . Con gia cầm được xem là nhiễm virus biến dạng nếu tồn tại chuỗi con S_1 của S sao cho S_1 là biến dạng của T .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **VIRUS.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa chuỗi S độ dài n biểu diễn mẫu ADN của con gia cầm John chọn.
- Dòng thứ hai chứa chuỗi T độ dài m biểu diễn ADN ban đầu của virus.
- Dòng cuối cùng chứa số nguyên k .

Mỗi chuỗi đều khác rỗng và có độ dài không quá $2 \cdot 10^5$.

Kết quả: Đưa ra file văn bản **VIRUS.OUT**:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên p , là số lần chuỗi T biến dạng xuất hiện trong S .
- Dòng thứ hai chứa p số nguyên theo thứ tự tăng dần, mỗi số nguyên là điểm đầu trong S xuất hiện một biến dạng của T .

Ví dụ:

VIRUS.INP	VIRUS.OUT
abcaaaa	2
baab	3 4
3	

VIRUS.INP	VIRUS.OUT
abcaaabcd	2
aecb	1 6
2	

Giải thích test 1: Có hai biến dạng của chuỗi $T = "baab"$ trong chuỗi S là $"caaa"$ và $"aaaa"$.

Ràng buộc:

- Có 30% số điểm tương ứng 30% số test có $1 \leq k < m \leq n \leq 200$;
- Có 30% số test khác tương ứng 30% số điểm có $200 < k < m \leq n \leq 10^4$;
- Có 40% số test khác tương ứng với 40% số điểm có $10^4 < k < m \leq n \leq 2 \cdot 10^5$.

Bài 3. Giao thông cân bằng

Đất nước *Alpha* lên kế hoạch xây dựng 2 hệ thống đường cao tốc và đường tàu điện ngầm. Có tất cả n thành phố. Kế hoạch được chia thành q thời điểm. Tới mỗi thời điểm, chính phủ sẽ xây thêm một đường cao tốc hoặc một đường tàu điện ngầm giữa 2 thành phố nào đó. Khi xây dựng thêm đường mới, chính phủ rất quan tâm hệ thống 2 đường có cân bằng hay không. Hệ thống 2 đường được coi là cân bằng nếu như hai thành phố u và v bất kỳ có thể đi đến nhau theo đường cao tốc thì u và v cũng có thể đi tới nhau theo đường tàu điện ngầm và ngược lại.

Yêu cầu: Cho thông tin q thời điểm, hãy xác định tính tới thời điểm đang xét, 2 hệ thống đường cao tốc và tàu điện có cân bằng hay không.



Lưu ý: Khi xây thêm một đường cao tốc (đường tàu điện ngầm) giữa hai thành phố u và v thì có thể đi từ u đến v và ngược lại bằng đường cao tốc (đường tàu điện ngầm) đó.

Dữ liệu: vào từ file **BALANCED.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương n, q .
- Trong q dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa 3 số nguyên dương x_i, u_i, v_i xác định thông tin xây thêm đường ở thời điểm i . Với $x_i = 1$ tương ứng xây dựng thêm đường cao tốc giữa u_i và v_i . $x_i = 2$ tương ứng với việc xây thêm đường tàu điện ngầm giữa u_i và v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$).

Kết quả: Ghi ra file **BALANCED.OUT**:

- q dòng, dòng thứ i ghi *Yes/No* tương ứng hệ thống đường có cân bằng tại thời điểm i hay không.

Ví dụ:

BALANCED.INP	BALANCED.OUT
7 10	
1 1 2	No
1 2 3	No
2 1 3	No
2 1 2	Yes
1 3 4	No
2 2 5	No
1 4 5	No
2 1 4	Yes
2 6 7	No
1 6 7	Yes

BALANCED.INP	BALANCED.OUT
4 9	
1 1 2	No
2 2 1	Yes
1 2 1	Yes
2 3 4	No
1 1 3	No
1 2 4	No
1 3 4	No
2 1 3	Yes
2 4 3	Yes

Ràng buộc:

- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có $1 \leq n \leq 20, 1 \leq q \leq 100$;
- Có 30% số test khác tương ứng 30% số điểm có $100 < n, q \leq 500$;
- Có 20% số test khác tương ứng với 20% số điểm có $500 < n, q \leq 5000$;
- Có 20% số test còn lại có $5000 < n, q \leq 2 \cdot 10^5$.

-----**Hết**-----

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

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

Chữ kí của cán bộ coi thi số 1: Chữ kí của cán bộ coi thi số 2: