

ĐỀ THI HSG VÙNG DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ LẦN THỨ XV

(Đề thi do trường THPT Chuyên Thái Bình đề xuất)

Môn: Tin học – Lớp: 10

Thời gian làm bài: 180 phút

TỔNG QUAN BÀI THI

STT	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Điểm
1	Dãy con tăng có trọng số	WISEQ.*	WISEQ.INP	WISEQ.OUT	7
2	Đến trường	SCHOOL.*	SCHOOL.INP	SCHOOL.OUT	6
3	So sánh văn bản	TEXTCOM.*	TEXTCOM.INP	TEXTCOM.OUT	7

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: Dãy con tăng trọng số (7 điểm)

Xét dãy số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq n$). Một dãy chỉ số $1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n$ mà $a_{i_1} < a_{i_2} < \dots < a_{i_k}$ thì dãy $a_{i_1}, a_{i_2}, \dots, a_{i_k}$ được gọi là một dãy con tăng của dãy $a_1, a_2, \dots, a_n$ và tổng $a_{i_1} + a_{i_2} + \dots + a_{i_k}$ được gọi là trọng số của dãy con tăng.

Yêu cầu: Cho dãy số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ và số nguyên dương W , hãy tìm dãy con tăng của dãy $a_1, a_2, \dots, a_n$ có độ dài lớn nhất và tổng trọng số không vượt quá W .

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

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, W ;
- Dòng thứ hai gồm n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$

Kết quả: Đưa ra file văn bản WISEQ.OUT gồm một dòng chứa một số là độ dài dãy con tăng lớn nhất tìm được thỏa mãn.

Ví dụ:

WISEQ.INP	WISEQ.OUT
5 10 4 2 3 1 5	3
5 5 4 2 3 1 5	2

Ràng buộc:

Gọi $S = a_1 + a_2 + \dots + a_n$

- Subtask 1** (20%): $n \leq 20; W \leq S$
- Subtask 2** (20%): $n \leq 50; W = S$
- Subtask 3** (20%): $n \leq 50; W \leq S$
- Subtask 4** (20%): $n \leq 500; W \leq S$
- Subtask 5** (20%): $n \leq 50000; W = S$

Bài 2: Đến trường (7 điểm)

Gia đình An sống ở thành phố TB. Hàng ngày, mẹ đi ô tô đến cơ quan làm việc còn An đi bộ đến trường học. Thành phố TB có n nút giao thông được đánh số từ 1 đến n . Nhà An

nằm ở nút giao thông 1, trường của An nằm ở nút giao thông k , cơ quan của mẹ nằm ở nút giao thông n . Từ nút i đến nút j có không quá một đường đi một chiều, tất nhiên, có thể có đường đi một chiều khác đi từ nút j đến nút i . Nếu từ nút i đến nút j có đường đi thì thời gian đi bộ từ nút i đến nút j hết a_{ij} phút, còn đi ô tô hết b_{ij} ($0 < b_{ij} \leq a_{ij}$) phút.

Hôm nay, mẹ và An xuất phát từ nhà lúc 6 giờ. An phải có mặt tại trường lúc 6 giờ 55 phút để kịp vào lớp học lúc 7 giờ. An băn khoăn không biết có thể đến trường đúng giờ hay không, nếu không An sẽ phải nhờ mẹ đưa đi từ nhà đến một nút giao thông nào đó.

Yêu cầu: Cho biết thông tin về các đường đi của thành phố TB. Hãy tìm cách đi để An đến trường không bị muộn giờ còn mẹ đến cơ quan làm việc sớm nhất. Dữ liệu đầu vào đảm bảo bài toán có lời giải.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SCHOOL.INP có dạng:

- Dòng đầu ghi ba số nguyên dương n, m, k ($1 < k < n$), trong đó n là số nút giao thông, m là số đường đi một chiều, k là nút giao thông - trường của An.
- m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 4 số nguyên dương i, j, a_{ij}, b_{ij} ($1 \leq i, j \leq n, b_{ij} \leq a_{ij} \leq 60$) mô tả thông tin đường đi một chiều từ i đến j .

Kết quả: Đưa ra file văn bản SCHOOL.OUT gồm một dòng chứa một số nguyên là thời gian sớm nhất mẹ An đến được cơ quan còn An thì không bị muộn học.

Ví dụ:

SCHOOL.INP	SCHOOL.OUT
5 6 3 1 4 60 40 1 2 60 30 2 3 60 30 4 5 30 15 4 3 19 10 3 5 20 10	60

Ràng buộc:

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có $n \leq 100$;
- Có 50% số test còn lại ứng với 50% số điểm của bài có $n \leq 10^5; m \leq 10^5$;

Bài 3: So sánh văn bản (6 điểm)

Phân loại văn bản là một vấn đề có ý nghĩa ứng dụng quan trọng. Xét bài toán cơ bản trong phân loại văn bản sau đây: Cho V là tập gồm m văn bản $v_1, v_2, \dots, v_m$ và P là tập gồm n thuộc tính $p_1, p_2, \dots, p_n$. Đối với mỗi văn bản v_i người ta đã khảo sát xem nó có những thuộc tính nào trong số n thuộc tính trong P . Kết quả khảo sát đối với mỗi văn bản được ghi nhận dưới dạng một xâu gồm n ký tự '+' hoặc '-', trong đó ký tự thứ k là '+' nếu như văn bản có thuộc tính p_k và là '-' nếu như văn bản không có thuộc tính đó ($k = 1, 2, \dots, n$). Ta nói văn bản u là bao hàm văn bản v nếu như u có tất cả các thuộc tính như v và hơn nữa u phải có ít nhất một thuộc tính mà v không có.

Ví dụ:

- Nếu kết quả khảo sát 2 văn bản u và v tương ứng là “++--++” và “++--+-” thì u bao hàm v .
- Nếu kết quả khảo sát 2 văn bản u và v tương ứng là “-+---+-” và “++--+-” thì v bao hàm u .

- Nếu kết quả khảo sát 2 văn bản u và v tương ứng là “+---++” và “+---++” thì u không bao hàm v và v không bao hàm u .
- Nếu kết quả khảo sát 2 văn bản u và v tương ứng là “+---++” và “++--++” thì u không bao hàm v và v không bao hàm u .

Vấn đề đặt ra là: Dựa vào kết quả khảo sát cần xác định xem trong tập văn bản đã cho có bao nhiêu cặp văn bản (u, v) mà u bao hàm v .

Yêu cầu: Cho biết m, n và m chuỗi ghi nhận kết quả khảo sát, hãy tính số lượng cặp số (i, j) , $1 \leq i, j \leq m$ mà văn bản v_i bao hàm văn bản v_j .

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

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương m và n ;
- Dòng thứ i trong số m dòng tiếp theo chứa chuỗi gồm n ký hiệu, mỗi ký hiệu là ‘+’ hoặc ‘-’ là kết quả khảo sát văn bản v_i , $i = 1, 2, \dots, m$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản TEXTCOM.OUT một số nguyên duy nhất là số lượng cặp số tìm được.

Ví dụ:

TEXTCOM.INP	TEXTCOM.OUT
5 5 ++++- ++--- +-+--+ ----+ ---+-	3
3 4 -+-- --++ +-+-	0

Ràng buộc:

- **Subtask 1** (25%): $2 \leq m \leq 200$; $1 \leq n \leq 10$;
- **Subtask 2** (25%): $2 \leq m \leq 200000$; $n = 3$;
- **Subtask 3** (50%): $2 \leq m \leq 200000$; $1 \leq n \leq 20$.

-----Hết-----

Bùi Thu Hiền