

TRẠI HÈ HÙNG VƯƠNG
LẦN THỨ XVI – ĐIỆN BIÊN 2022



ĐỀ CHÍNH THỨC

KỶ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI

MÔN: TIN HỌC - KHỐI: 11

Ngày thi: 12 tháng 8 năm 2022

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

Đề thi gồm có 04 trang

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:
.....

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tệp chương trình	Tệp dữ liệu	Tệp kết quả	Bộ nhớ	Thời gian /test	Điểm
1	Đối xứng đôi	palin.*	palin.inp	palin.out	1024 MB	1 giây	100
2	Tham quan Điện Biên Phủ	visit.*	visit.inp	visit.out	1024 MB	1 giây	100
3	Điện toán đám mây	cloud.*	cloud.inp	cloud.out	1024 MB	1 giây	100

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

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Đối xứng đôi

Một chuỗi được gọi là **đối xứng**, nếu nó đọc ngược cũng giống như đọc xuôi. Ví dụ các chuỗi “z”, “aa”, “abba”, “madam” là đối xứng và các chuỗi “ab”, “abc”, “abab” là không đối xứng.

Một chuỗi được gọi là **đối xứng đôi**, nếu nó được tạo thành bằng cách ghép hai chuỗi đối xứng có **độ dài bằng nhau**. Ví dụ các chuỗi “ab”, “aabb”, “aaaa” là đối xứng đôi và các chuỗi “aaa”, “abba” và “aaaabb” là không đối xứng đôi.

Cho trước một chuỗi s , bạn hãy viết một chương trình đếm xem có bao nhiêu chuỗi con của chuỗi s là đối xứng đôi. Nói cách khác, có bao nhiêu cặp (l, r) sao cho chuỗi con $s_l s_{l+1} \dots s_r$ là đối xứng đôi.

Ví dụ, chuỗi $s = \text{“abacac”}$ có 6 chuỗi con đối xứng đôi là: “ab”, “ba”, “ac”, “ca”, “ac”, “abacac”.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản palin.inp. Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 5 \times 10^5$) là độ dài chuỗi s . Dòng thứ hai chứa chuỗi s bao gồm các chữ cái tiếng Anh viết thường.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản palin.out một số nguyên là số chuỗi con đối xứng đôi của chuỗi s .

Ví dụ:

palin.inp	palin.out
6 abacac	6
1 e	0
5	6

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $1 \leq n \leq 500$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $1 \leq n \leq 5000$;
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

Bài 2. Tham quan Điện Biên Phủ

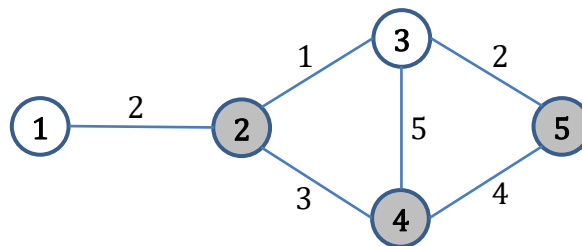
Năm nay trại hè Hùng Vương được tổ chức tại thành phố Điện Biên Phủ. Thành phố này có n địa điểm (đánh số từ 1 đến n) và được nối với nhau bằng m con đường hai chiều để có thể đi từ bất kỳ địa điểm nào đến bất kỳ địa điểm nào khác.

Trong số n địa điểm này, có k **địa điểm hấp dẫn** người du lịch. An là một thí sinh tham dự trại hè và lần đầu tiên được đến thành phố Điện Biên Phủ, nên An muốn thăm tất cả k địa điểm hấp dẫn trên.

Ban đầu An đang ở địa điểm 1. Khi đi từ địa điểm này đến địa điểm khác sẽ mất một số thời gian di chuyển. Nhưng thật kỳ lạ, An có thể di chuyển **tức thời** từ địa điểm hấp dẫn đang tham quan hiện tại đến một địa điểm hấp dẫn **đã tham quan** mà không mất thời gian di chuyển nào. Việc di chuyển tức thời không mất thời gian di chuyển này cho phép An di chuyển nhanh chóng giữa các địa điểm của thành phố.

Bạn hãy giúp An tính tổng thời gian di chuyển tối thiểu để tham quan tất cả k địa điểm hấp dẫn. Chú ý rằng ta chỉ quan tâm đến thời gian di chuyển, chứ không quan tâm đến thời gian tham quan tại địa điểm đó và không nhất thiết phải quay trở về địa điểm 1 khi kết thúc hành trình.

Ví dụ mạng lưới địa điểm và đường đi như hình vẽ sau. Các địa điểm biểu thị bởi các đường tròn và các địa điểm hấp dẫn 2, 4, 5 được biểu thị bởi các đường tròn tô kín. Các đoạn thẳng nối hai đường tròn biểu thị một con đường nối hai địa điểm tương ứng. Các số viết trên mỗi đoạn thẳng biểu thị thời gian di chuyển giữa hai địa điểm.



Một hành trình của An thăm tất cả các địa điểm hấp dẫn với tổng thời gian di chuyển tối thiểu là:

- Bắt đầu từ địa điểm 1 đến địa điểm 2 (địa điểm hấp dẫn): thời gian di chuyển là 2;
- Tiếp theo đến địa điểm 3: thời gian di chuyển là 1;
- Tiếp theo đến địa điểm 5 (địa điểm hấp dẫn): thời gian di chuyển là 2;
- Tiếp theo, do địa điểm 5 hiện tại là hấp dẫn nên di chuyển tức thời (không mất thời gian) trở lại địa điểm hấp dẫn 2: thời gian di chuyển là 0;
- Sau đó đến địa điểm 4 (địa điểm hấp dẫn), rồi kết thúc hành trình: thời gian di chuyển là 3.

Tổng thời gian di chuyển của hành trình trên là: $2 + 1 + 2 + 0 + 3 = 8$.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản `visit.inp`. Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và m ($1 \leq n \leq 10^5$; $0 \leq m \leq 10^5$) cho biết có bao nhiêu địa điểm và con đường trong thành phố. Dòng thứ i trong m dòng tiếp theo chứa ba số nguyên u_i, v_i, w_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$; $u_i \neq v_i$; $1 \leq w_i \leq 10^9$) mô tả của một con đường hai chiều nối hai địa điểm u_i, v_i và thời gian cần thiết để đi từ địa điểm này đến địa

điểm kia bằng con đường này là w_i . Hai địa điểm bất kỳ được nối với nhau không quá một con đường. Dữ liệu đảm bảo rằng có thể đi từ bất kỳ địa điểm nào đến bất kỳ địa điểm nào khác. Dòng tiếp theo chứa số nguyên k ($1 \leq k \leq n$) là số địa điểm hấp dẫn. Dòng tiếp theo chứa k số nguyên phân biệt $p_1, p_2, \dots, p_k$ ($1 \leq p_i \leq n$) là các địa điểm hấp dẫn.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản `visit.out` một số nguyên duy nhất là thời gian di chuyển tối thiểu để An tham quan tất cả các địa điểm hấp dẫn. Chú ý rằng thứ tự tham quan các địa điểm hấp dẫn là tùy ý.

Ví dụ:

visit.inp	visit.out
5 6 1 2 2 2 3 1 2 4 3 3 4 5 3 5 2 4 5 4 3 4 5 2	8
4 3 1 2 1 2 3 1 3 4 1 2 1 3	2

Ràng buộc:

- Có 10% số test ứng với 10% số điểm của bài thỏa mãn: $k = 1$;
- 10% số test khác ứng với 10% số điểm của bài thỏa mãn: $k = n$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $1 \leq n \leq 10$; $0 \leq m \leq 10$; $1 \leq w_i \leq 10^2$; $1 < k < n$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $1 \leq n \leq 10^2$; $0 \leq m \leq 10^2$; $1 \leq w_i \leq 10^5$; $1 < k < n$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $1 \leq n \leq 10^3$; $0 \leq m \leq 10^3$; $1 < k < n$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

Bài 3. Điện toán đám mây

An là một lập trình viên điện toán đám mây. Hiện tại, anh ấy đang cần phải chạy tổng cộng n chương trình mô phỏng trên “đám mây”. Mỗi chương trình chạy mất đúng 1 đơn vị thời gian, nhưng bộ nhớ chúng sử dụng có thể khác nhau. Bộ nhớ cần thiết cho chương trình i là a_i megabyte.

Theo công việc, An phải chia n chương trình thành k tác vụ và số chương trình trong mỗi tác vụ không nhất thiết bằng nhau. Trong mỗi tác vụ, các chương trình được chạy lần lượt, tức là thời gian thực hiện một tác vụ sẽ bằng số chương trình trong tác vụ đó. Mặt khác, bộ nhớ được cấp phát cho mỗi tác vụ bằng bộ nhớ tối đa cần thiết cho bất kỳ một chương trình nào trong tác vụ đó.

Tuy nhiên, An phải trả chi phí cho mỗi megabyte trên một đơn vị thời gian, vì vậy chi phí cho mỗi tác vụ bằng số đơn vị thời gian thực hiện tác vụ đó nhân với bộ nhớ tối đa của các chương trình trong tác vụ đó.

vụ và bằng số chương trình của tác vụ đó nhân với bộ nhớ tối đa của các chương trình trong tác vụ. Chi phí thực hiện n chương trình sẽ là tổng chi phí thực hiện k tác vụ.

Bạn hãy giúp An chia n chương trình thành k tác vụ, sao cho chi phí thực hiện chúng là tối thiểu.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản `cloud.inp`. Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và k ($1 \leq k \leq n \leq 10^5$). Dòng thứ hai chứa n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($0 \leq a_i \leq 10^{12}$).

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản `cloud.out` một số nguyên là chi phí tối thiểu mà An phải trả.

Ví dụ:

<code>cloud.inp</code>	<code>cloud.out</code>
10 4 4 1 12 17 7 3 6 8 10 16	94

Trong ví dụ trên, An cần chia thành 4 tác vụ như sau:

- Tác vụ 1: Gồm các chương trình thứ nhất, thứ hai và thứ sáu. Chi phí của tác vụ 1 là: $3 \times \max(a_1, a_2, a_6) = 12$;
- Tác vụ 2: Gồm các chương trình thứ ba và thứ chín. Chi phí của tác vụ 2 là: $2 \times \max(a_3, a_9) = 24$;
- Tác vụ 3: Gồm các chương trình thứ năm, thứ bảy và thứ tám. Chi phí của tác vụ 3 là: $3 \times \max(a_5, a_7, a_8) = 24$;
- Tác vụ 4: Gồm các chương trình thứ tư và thứ mười. Chi phí của tác vụ 4 là: $2 \times \max(a_4, a_{10}) = 34$.

Tổng chi phí An cần phải trả là: $12 + 24 + 24 + 34 = 94$.

Ràng buộc:

- Có 4% số test ứng với 4% số điểm của bài thỏa mãn: $k = 1$;
- 6% số test khác ứng với 6% số điểm của bài thỏa mãn: số các giá trị khác nhau của $a_1, a_2, \dots, a_n$ nhỏ hơn hoặc bằng k ;
- 10% số test khác ứng với 10% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 10$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 10^2$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 10^3$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 10^4$ và $k \leq 10^3$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

----- HẾT -----

Lưu ý:

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