

ĐỀ THI ĐỀ XUẤT

TỔNG QUAN VỀ BÀI THI

Tên bài	Tập chương trình	Tập dữ liệu vào	Tập dữ liệu ra	Thời gian	Điểm
Ô tô điện	Electriccar.*	Electriccar.inp	Electriccar.out	1 giây	6
Vova đi du lịch	Vova.*	Vova.inp	Vova.out	1 giây	7
Số chứng minh thư nhân dân	Idcard.*	Idcard.inp	Idcard.out	1 giây	7

Phần mở rộng của tập chương trình được đặt tùy theo ngôn ngữ lập trình được sử dụng

Bài 1 - Ô tô điện (Electriccar)

Hiện nay, nhiều hãng xe đang phát triển xe ô tô chạy năng lượng điện thay vì chạy bằng xăng, dầu. Tuy nhiên, ắc quy cấp điện dùng cho những mẫu xe điện này còn rất nặng nề và tốn kém, vì vậy các nhà thiết kế luôn phải xác định trước được dung lượng ắc quy và phạm vi di chuyển quy định của chiếc xe này.

Mạng lưới giao thông đường bộ gồm n thành phố được nối với nhau bằng m con đường hai chiều. Mỗi thành phố có một trạm nạp điện cho ắc quy xe. Dọc theo tuyến đường giữa hai thành phố, chiếc xe có thể đi qua một số các thành phố tùy ý khác, nhưng khoảng cách giữa các cặp thành phố liên tiếp dọc theo tuyến đường không được dài hơn phạm vi di chuyển quy định của chiếc xe.

Yêu cầu: Em hãy giúp các nhà thiết kế xe, xác định phạm vi tối thiểu cần thiết để chiếc xe có thể đi lại giữa hai thành phố bất kỳ mà vẫn thỏa mãn ràng buộc về phạm vi quy định của xe?

Dữ liệu: Gồm một số bộ dữ liệu, mỗi bộ dữ liệu gồm:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên n và m ($1 \leq n \leq 10^6$, $0 \leq m \leq 10^6$), tương ứng là số lượng thành phố và đường giao thông. Các thành phố được đánh số từ 0 đến $n-1$.
- m dòng sau, mỗi dòng mô tả một con đường, gồm ba số nguyên không âm u, v, c ($0 \leq u \neq v \leq n-1$, $0 \leq c \leq 10^6$) cho biết có con đường nối giữa thành phố u và thành phố v với khoảng cách c .
- Kết thúc tập dữ liệu là một dòng chứa hai số 0, cho biết đã kết thúc dữ liệu vào và không cần xử lý dòng này.

Kết quả: Ứng với mỗi bộ dữ liệu vào, in ra một dòng chứa một số nguyên D , là phạm vi tối thiểu cho phép của xe để nó có thể di chuyển qua lại giữa hai thành phố bất kỳ. Nếu không thể tìm được đáp số thì in ra chuỗi thông báo "IMPOSSIBLE".

Ví dụ:

Input	Output
3 3 0 1 3 1 2 4 2 1 5	4 IMPOSSIBLE

3	1	
0	1	3
0	0	

Bài 2 - Vova đi du lịch

Bạn Vova của chúng ta đã bước vào kỳ nghỉ hè và cậu đang có kế hoạch đi thăm những người họ hàng của gia đình. Vova có N người họ hàng tại các địa điểm khác nhau (được mô tả như là các điểm trên mặt phẳng tọa độ Oxy). Những người họ hàng rất yêu quý cậu bé Vova thông minh, và Vova luôn nhận được sự chào đón nồng nhiệt từ họ. Vị trí nhà của Vova là gốc tọa độ (0,0) (nơi cậu ta xuất phát) không phải là một trong N địa điểm nói trên.

Vova đi thăm từng nhà người họ hàng này đến nhà người họ hàng khác. Tại một số nơi, cậu ta thấy thú vị và có thể quay lại thăm vào những lần sau nữa, nhưng cậu không bao giờ đến cùng một nơi hai lần liên tiếp.

Vova là một cậu bé khá lười biếng. Khoảng cách mà cậu ta đi chơi sau mỗi lần sẽ giảm dần nghiêm ngặt. Cụ thể, khoảng cách từ nhà cậu (nơi xuất phát) đến vị trí thăm đầu tiên phải lớn hơn khoảng cách từ vị trí thăm đầu tiên đến vị trí thăm thứ hai, tương tự khoảng cách này lại lớn hơn khoảng cách từ vị trí thăm thứ hai đến vị trí thăm thứ ba, v.v...

Yêu cầu: Em hãy tính tổng số cuộc đi thăm hỏi họ hàng nhiều nhất có thể của Vova?

Dữ liệu:

- Dòng đầu chứa số nguyên N ($1 \leq N \leq 2000$) là số gia đình họ hàng của Vova
- Dòng thứ i trong N dòng sau, chứa cặp số x_i, y_i viết cách nhau bởi dấu cách, cho biết tọa độ ngôi nhà họ hàng thứ i của Vova ($-10^4 \leq x_i, y_i \leq 10^4$).

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số lần đi thăm họ hàng nhiều nhất có thể của Vova.

Hạn chế:

- Có 20% số điểm ứng với $N \leq 50$
- Có 40% số điểm ứng với $N \leq 200$
- Số điểm còn lại ứng với $N \leq 2000$

Ví dụ:

Input	Output	Giải thích
5 5 8 4 10 3 1 3 2 3 3	6	Cách khoảng cách của 6 lần thăm: $(0,0) \rightarrow (4,10) = \text{sqrt}(116)$ $(4,10) \rightarrow (3,1) = \text{sqrt}(82)$ $(3,1) \rightarrow (5,8) = \text{sqrt}(53)$ $(5,8) \rightarrow (3,3) = \text{sqrt}(29)$ $(3,3) \rightarrow (3,1) = 2$ $(3,1) \rightarrow (3,2) = 1$

Bài 3 - SỐ CHỨNG MINH THƯ NHÂN DÂN

Mọi công dân trong một quốc gia có số chứng minh thư riêng của mình bao gồm 19 chữ số theo dạng sau:

Chữ số DD biểu thị $DDMMYYYYYAAAAA$ ngày sinh, MM tháng sinh, và

YYYY năm sinh. Năm sinh là một số nguyên dương thuộc phạm vi [0001,9999]. Năm là nhuận nếu nó chia hết cho 4 và không chia hết cho 100 hoặc là năm chia hết cho 400. Chữ số ký hiệu A là tùy ý, và C là chữ số điều khiển được tính bằng thuật toán sau đây:

1. Ta biểu diễn tất cả các chữ số trong mã số, ngoại trừ chữ số cuối cùng là $Z_1 \dots Z_{18}$
2. $S = (10 \times Z_1 + 9 \times Z_2 + 8 \times Z_3 + \dots + 2 \times Z_9 + 10 \times Z_{10} + 9 \times Z_{11} + 8 \times Z_{12} + \dots + 2 \times Z_{18}) \bmod 19$
3. nếu $S \leq 9$ thì $C = S$, ngược lại $C = 19 - S$.

Một vài chữ số đã bị xoá hoàn toàn từ một số chứng minh thư và được thay thế bằng ký tự 'X'.

Yêu cầu: Viết một chương trình tính toán số **các số chứng minh thư khác nhau** tương ứng với số chứng minh thư đã cho.

Dữ liệu: Gồm một dòng ghi dãy số 19 ký tự chỉ gồm các chữ số và chữ X biểu thị vị trí bị xoá chữ số.

Kết quả: Ghi ra số lượng các số chứng minh thư khác nhau tương ứng với số chứng minh thư đã cho. Dữ liệu đảm bảo kết quả tính toán thuộc phạm vi số nguyên 64 bit.

Ví dụ:

Input	xx0220051234567890x	xxxx200577xxxxxxxx7x	0xx52x0512x456x8903
Output	28	3650000000	946

ĐÁP ÁN VÀ BIỂU ĐIỂM

Bài 1: Ô tô điện (6 điểm)

* Cách chấm: Có 18 test, mỗi test đúng được 0,17 điểm.

* Thuật toán đề xuất: đáp số là trọng số cạnh cuối cùng được thêm vào cây khung bằng thuật toán Kruskal

Bài 2: Vova đi du lịch (7 điểm)

* Cách chấm: Có 14 test.

* Thuật toán đề xuất: $O(N^2)$

Ý tưởng giải thuật:

- Nhập dãy điểm và thêm điểm gốc tọa độ vào dãy.
- Tạo dãy mới, trong đó mỗi phần tử là một cặp điểm trong số $N+1$ điểm đã cho và khoảng cách giữa chúng, sắp xếp dãy tăng dần theo khoảng cách này;
- Duyệt qua tất cả các cặp điểm, và tính toán một mảng $Best[N]$, trong đó $Best[i]$ là số lượng điểm có thể đi thăm tối đa từ một điểm i nếu bạn không có thể đi xa hơn khoảng cách hiện tại ($Khoảng\ cách\ hiện\ tại = khoảng\ cách\ giữa\ hai\ điểm\ hiện\ đang\ xử\ lý$).

Đối với mỗi cặp (A, B) , xem xét đi từ A đến B hoặc từ B đến A :

$best[A] = \max(best[A], best[B] + 1);$

$best[B] = \max(best[B], best[A] + 1);$

Bài 3: IDcard (7 điểm)

* Cách chấm: Có 14 test, mỗi test đúng được 0,5 điểm.

* Thuật toán đề xuất:

Có thể chia giải pháp thành ba phần:

- Tính toán số cách mà mỗi chữ số trong số 19 chữ số còn lại có thể đạt được ở phần đầu tiên (date) của số CMT
- Tương tự với số lượng của phần thứ hai, bao gồm các chữ số tùy ý.
- Kết hợp hai giải pháp con ở trên

Đối với phần đầu tiên, chúng ta tạo ra tất cả các ngày phù hợp.

Chúng ta có thể sử dụng chương trình QHĐ để giải quyết phần thứ hai.

Kết hợp các giải pháp là xác định có bao nhiêu cách các chữ số kiểm soát có thể đạt được từ các phần đầu tiên và phần thứ hai. Nếu các chữ số kiểm soát là tùy ý, chúng ta tổng hợp trên tất cả mười chữ số có thể.