

Đề Thi Thử VOI2024-2025

Ngày 1

Thời gian làm bài: 180 phút

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Tên bài	Tên chương trình	Dữ liệu đầu vào	Kết quả đầu ra	Số điểm
Bài 1. Bảng vuông	SQUARE.*	SQUARE.INP	SQUARE.OUT	7 điểm
Bài 2. Bảng rôn	BANNER.*	BANNER.INP	BANNER.OUT	7 điểm
Bài 3. Hạn hán	DROUGHT.*	DROUGHT.INP	DROUGHT.OUT	6 điểm

Dấu * được thay thế bởi py hoặc cpp của ngôn ngữ lập trình tương ứng là Python và C++.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Bảng vuông

Cho một bảng vuông kích thước $N \times M$, các hàng được đánh số từ 1 đến N , các cột được đánh số từ 1 đến M . Mỗi ô trên bảng sẽ được điền vào một trong hai giá trị 0 hoặc 1 sao cho bất kỳ bảng con kích thước 2×2 nào cũng chứa chẵn giá trị 1.

Có thêm T ràng buộc yêu cầu rằng giá trị của ô nằm ở hàng u cột v phải là x .

Hãy đếm xem có bao nhiêu cách điền các giá trị vào để thoả mãn tất cả điều kiện.

Dữ liệu

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên N, M, T ($1 \leq N, M \leq 10^9; 0 \leq T \leq \min(10^5, N \times M)$) lần lượt thể hiện số hàng của bảng, số cột của bảng và số ràng buộc thêm.
- T dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa ba số nguyên u_i, v_i, x_i ($1 \leq u_i \leq N; 1 \leq v_i \leq M; 0 \leq x_i \leq 1$) thể hiện một ràng buộc.

Kết quả

Gồm một dòng duy nhất chứa một số nguyên thể hiện số cách điền giá trị thoả mãn.

Vì kết quả có thể rất lớn nên hãy ghi ra phần dư của kết quả khi chia cho $10^9 + 9999$.

Ràng buộc

- Có 10% số test ứng với $N \times M \leq 20$.
- 10% số test khác ứng với $T = 0$.
- 10% số test khác ứng với $T = 1$.
- 10% số test khác ứng với $T = 2$.

- 20% số test khác ứng với $N \leq 1000; M \leq 8$.
- 20% số test khác ứng với $N, M \leq 10^5$.
- 20% số test còn lại không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ

SQUARE.INP	SQUARE.OUT
2 2 2 1 1 0 2 2 0	2

Bài 2. Bắg rôn

Để chuẩn bị cho buổi lễ ra quân kỳ thi Đội tuyển Học sinh giỏi Quốc gia năm nay, các bạn trong đội tuyển môn Tin học của trường đã được giao cho nhiệm vụ chuẩn bị một bắg rôn chứa dòng chữ ‘HSG25’.

Các bạn tìm được trong nhà kho của trường một bắg rôn s gồm n kí tự $s_1s_2 \dots s_n$ (các kí tự của s thuộc một trong năm loại ‘H’, ‘S’, ‘G’, ‘2’, ‘5’). Sau khi tìm thấy bắg rôn thì Nam, một bạn trong đội tuyển, đã nghĩ ra ý tưởng sau: cậu sẽ chọn ra năm kí tự thuộc năm vị trí khác nhau trong bắg rôn s , sau đó cắt rời các kí tự được chọn rồi ghép chúng lại với nhau theo đúng thứ tự vị trí ban đầu để tạo thành một bắg rôn mới có chứa đúng dòng chữ ‘HSG25’.

Bình, một bạn học sinh khác trong đội tuyển, đã đổ Nam đếm số cách chọn ra bộ năm vị trí trong bắg rôn s sao cho bắg rôn mới có chứa đúng dòng chữ ‘HSG25’. Nam đã nhanh chóng giải được bài toán trên, đồng thời đổ lại Bình một bài toán khó hơn. Bình cần trả lời q truy vấn, truy vấn thứ i được xác định bởi hai số nguyên l_i và r_i , yêu cầu: xét bắg rôn con p gồm các kí tự từ vị trí l_i đến r_i , hãy đếm số cách chọn bộ năm vị trí khác nhau từ bắg rôn p sao cho bắg rôn mới có chứa đúng dòng chữ ‘HSG25’.

Yêu cầu: Hãy giúp Bình giải bài toán hóc búa mà Nam đã đưa ra. Vì đáp án có thể rất lớn nên Bình cần đưa ra kết quả cho từng truy vấn sau khi chia lấy phần dư cho $10^9 + 7$.

Dữ liệu

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n và q ($5 \leq n \leq 50\,000$, $1 \leq q \leq 50\,000$) là số kí tự của bắg rôn s và số truy vấn.
- Dòng thứ hai chứa xâu s gồm n kí tự $s_1s_2 \dots s_n$ ($s_i \in \{\text{‘H’}, \text{‘S’}, \text{‘G’}, \text{‘2’}, \text{‘5’}\}$) là các kí tự trên bắg rôn s .
- Dòng thứ i trong q dòng tiếp theo gồm hai số nguyên l_i và r_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq n$) mô tả truy vấn thứ i .

Kết quả

In ra q dòng, dòng thứ i gồm một số nguyên duy nhất là đáp án của truy vấn thứ i sau khi chia lấy phần dư cho $10^9 + 7$.

Ví dụ

BANNER.INP	BANNER.OUT
8 4 HHSG2525 1 6 2 8 4 5 1 8	2 3 0 6
14 5 GHSG2H5SG25S25 1 7 1 10 1 11 1 13 1 14	1 1 6 6 15

Ràng buộc

- Có 30% số điểm thỏa mãn: $n, q \leq 20$
- 20% số điểm tiếp theo thỏa mãn: $n, q \leq 1000$
- 20% số điểm tiếp theo thỏa mãn: xâu s được tạo thành từ việc ghép lần lượt a kí tự H, b kí tự S, c kí tự G, d kí tự 2, e kí tự 5 với $0 \leq a, b, c, d, e$ và $a + b + c + d + e = n$
- 30% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm

Lưu ý

Ở ví dụ thứ nhất, đáp án cho các truy vấn được giải thích như sau:

- Với truy vấn thứ nhất, ta có $p = \text{HHSG25}$. Có 2 cách chọn ra bộ năm kí tự từ p : $\overline{\text{H}}\overline{\text{H}}\overline{\text{S}}\overline{\text{G}}\overline{2}\overline{5}$ và $\overline{\text{H}}\overline{\text{S}}\overline{\text{G}}\overline{2}\overline{5}$ (các kí tự có gạch ngang trên đầu cho biết các vị trí được chọn)
- Với truy vấn thứ hai, ta có $p = \text{HSG2525}$. Có 3 cách chọn ra bộ năm kí tự từ p : $\overline{\text{H}}\overline{\text{S}}\overline{\text{G}}\overline{2}\overline{5}25$, $\overline{\text{H}}\overline{\text{S}}\overline{\text{G}}\overline{2}5\overline{2}\overline{5}$ và $\overline{\text{H}}\overline{\text{S}}\overline{\text{G}}\overline{2}5\overline{2}\overline{5}$
- Với truy vấn thứ ba, ta có $p = \text{G2}$. Do xâu p chỉ có hai kí tự nên không tồn tại các chọn ra bộ năm kí tự từ p thỏa yêu cầu đề bài.
- Với truy vấn thứ tư, ta có $p = \text{HHSG2525}$. Có 6 cách chọn ra bộ năm kí tự từ p .

Bài 3. Hạn hán

Ngôi làng X đang phải trải qua đợt hạn hán nghiêm trọng nhất trong lịch sử. Để đối phó với nạn hạn hán, các bộ lão đã quyết định sẽ phân phối lại lượng nước tại các giếng nước trong ngôi làng tại các điểm dân cư, nhằm đảm bảo cung cấp đầy đủ lượng nước cho quá trình sinh hoạt của người dân.

Có n điểm dân cư trong ngôi làng, điểm dân cư thứ i có nằm ở tọa độ (x_i, y_i) . Tại mỗi điểm dân cư đều có một giếng để có thể lưu trữ nước sạch, lượng nước hiện tại trong giếng ở điểm dân cư thứ i là a_i lít.

Các bô lão có thể dùng xe kéo để di chuyển nước giữa hai điểm dân cư bất kì. Tuy nhiên, do thời tiết nắng nóng kéo dài nên lượng nước sẽ bị hao hụt một lượng lít nước đúng bằng khoảng cách Euclide giữa hai điểm dân cư trong quá trình vận chuyển. Cụ thể, nếu vận chuyển x lít nước từ điểm dân cư i đến điểm dân cư j thì lượng nước mà thành phố j nhận được sẽ là $\max(0, x - d_{i,j})$ lít với $d_{i,j}$ là khoảng cách Euclide giữa hai điểm dân cư i và j .

Các bô lão mong muốn tìm cách vận chuyển nước sao cho lượng nước tại giếng ít nước nhất là nhiều nhất có thể.

Yêu cầu: Hãy giúp các bô lão tìm ra lượng nước trên.

Dữ liệu

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên n ($1 \leq n \leq 14$) là số điểm dân cư.
- Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo gồm ba số nguyên x_i, y_i, a_i ($0 \leq x_i, y_i, a_i \leq 10^9$) là tọa độ và lượng nước trong giếng của điểm dân cư thứ i . Dữ liệu vào đảm bảo không có hai điểm dân cư nào có cùng tọa độ.

Kết quả

Gồm một số thực duy nhất là lượng nước lớn nhất có thể tại giếng ít nước nhất với cách vận chuyển nước tối ưu. Đáp án của bạn được xem là đúng nếu chênh lệch tương đối hoặc tuyệt đối so với đáp án của ban giám khảo không vượt quá 10^{-6} .

Ví dụ

DROUGHT . INP	DROUGHT . OUT
3 1 1 10 3 1 5 1 6 8	6.500000000000
4 0 0 22 3 0 5 3 3 14 0 3 8	10.000000000000

Ràng buộc

- Có 20% số điểm thỏa mãn: $n \leq 2$
- 20% số điểm tiếp theo thỏa mãn: $n \leq 3$
- 30% số điểm tiếp theo thỏa mãn: $y_i = 0$
- 30% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Lưu ý

Khoảng cách Euclide giữa hai điểm (x_1, y_1) và (x_2, y_2) được tính bằng công thức $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$.

Ở ví dụ đầu tiên, cách vận chuyển nước tối ưu là vận chuyển 3.5 lít nước từ điểm dân cư 1 đến điểm dân cư 2. Khi đó, điểm dân cư 2 sẽ nhận được $\max(0, 3.5 - d_{1,2}) = \max(0, 3.5 - 2) = 1.5$ lít nước. Lượng nước của các điểm dân cư trở thành $[6.5, 6.5, 8]$, và lượng nước tại điểm dân cư có ít nước nhất là 6.5.

Ở ví dụ thứ hai, dưới đây là một cách vận chuyển nước tối ưu:

- Vận chuyển 8 lít nước từ địa điểm 1 đến địa điểm 2. Địa điểm 2 sẽ nhận được 5 lít nước. Lượng nước của các Địa điểm trở thành $[14, 10, 14, 8]$.
- Vận chuyển 4 lít nước từ địa điểm 3 đến địa điểm 4. Địa điểm 4 sẽ nhận được 1 lít nước. Lượng nước của các địa điểm trở thành $[14, 10, 10, 9]$.
- Vận chuyển 4 lít nước từ địa điểm 1 đến địa điểm 4. Địa điểm 4 sẽ nhận được 1 lít nước. Lượng nước của các địa điểm trở thành $[10, 10, 10, 10]$.

Lượng nước tại điểm dân cư có ít nước nhất là 10.