

Quy hoạch đô thị

Input file: `stdin`
Output file: `stdout`
Time limit: 3,0 giây
Memory limit: 1024 MiB

Thành phố Beta gồm có n khu đô thị được đánh số từ 1 đến n . Hệ thống giao thông kết nối các khu đô thị gồm $n - 1$ tuyến đường hai chiều, mỗi tuyến đường nối trực tiếp hai khu đô thị khác nhau và luôn đảm bảo từ một khu đô thị bất kỳ đều có thể di chuyển đến tất cả các khu đô thị còn lại (mô hình mạng lưới giao thông tạo thành một cây). Mỗi tuyến đường nối có một độ dài xác định.

Ban đầu, mức độ tác động tích lũy tại mỗi khu đô thị i ($1 \leq i \leq n$) đều bằng 0 (tức $a_i = 0$). Nhằm tối ưu hóa hạ tầng và nâng cao chất lượng sống, Ban quản lý đô thị dự kiến thực hiện q hoạt động theo trình tự thời gian, mỗi hoạt động thuộc một trong ba dạng sau:

1. Cải tạo hạ tầng: Tuyến đường nối trực tiếp giữa hai khu đô thị p và q được nâng cấp, làm thay đổi chiều dài của đoạn đường này thành r (dữ liệu luôn đảm bảo tồn tại tuyến đường nối giữa p và q).
2. Phát triển dịch vụ: Một trung tâm điều phối vận tải được đặt tại khu đô thị z để phục vụ hành lang giao thông từ khu đô thị x đến khu đô thị y . Khi đó, với mọi khu đô thị s nằm trên tuyến đường nối giữa x và y (bao gồm cả x và y), mức độ tác động tích lũy tại s sẽ tăng thêm một lượng là $(\text{dist}(s, z))^k$, trong đó $\text{dist}(s, z)$ là khoảng cách ngắn nhất (tổng độ dài các tuyến đường) từ s đến z , và k là cấp độ vận hành của trung tâm ($1 \leq k \leq 4$).
3. Đánh giá tác động: Thống kê tổng mức độ tác động tích lũy của tất cả các khu đô thị nằm trên tuyến đường từ khu đô thị c đến khu đô thị d (tức tính giá trị $\sum a_s$ với s thuộc đường đi từ c đến d).

Yêu cầu: Hãy giúp Ban quản lý đô thị thực hiện lần lượt các hoạt động và đưa ra kết quả cho từng hoạt động đánh giá (loại 3).

Input

Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương τ là số lượng bộ dữ liệu kiểm thử. Với mỗi bộ dữ liệu kiểm thử:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, q lần lượt là số lượng khu đô thị và số lượng hoạt động cần thực hiện.
- $n - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa ba số nguyên u, v, w cho biết có tuyến đường nối giữa hai khu đô thị u và v với độ dài là w .
- q dòng tiếp theo mô tả các hoạt động theo thứ tự diễn ra, mỗi dòng có một trong ba định dạng sau:
 - Loại 1: 1 p q r
 - Loại 2: 2 x y z k
 - Loại 3: 3 c d

Output

Với mỗi bộ dữ liệu kiểm thử, hãy in ra kết quả trên từng dòng tương ứng với mỗi hoạt động loại 3, do kết quả có thể rất lớn nên hãy chia lấy dư cho $10^9 + 123456$.

Constraints

- $\sum n, \sum q \leq 2 \cdot 10^5$.
- $1 \leq u, v, p, q, x, y, z, c, d \leq n$.
- $1 \leq w, r \leq 10^9$.
- $1 \leq k \leq 4$.

Scoring

- Subtask 1 (15% số điểm): $\sum n, \sum q \leq 2000$.
- Subtask 2 (15% số điểm): Mọi hoạt động loại 2 đều có cấp độ $k = 1$.
- Subtask 3 (15% số điểm): Mạng lưới giao thông có dạng một đường thẳng (tuyến đường thứ i nối giữa khu đô thị i và $i + 1$).
- Subtask 4 (15% số điểm): Không có hoạt động loại 1 (độ dài các tuyến đường giữ nguyên cố định) và $k = 1$.
- Subtask 5 (15% số điểm): Không có hoạt động loại 1 và luôn đảm bảo $z \in \{x, y\}$ trong các hoạt động loại 2.
- Subtask 6 (15% số điểm): Không có hoạt động loại 1.
- Subtask 7 (10% số điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

Examples

stdin	stdout
1 4 5 1 2 2 1 3 3 2 4 1 2 3 4 1 1 3 3 2 1 1 2 5 2 1 2 4 2 3 1 4	5 42
1 3 3 1 2 4 2 3 2 2 1 3 2 1 2 2 2 1 3 3 1 3	70

Notes

Giải thích ví dụ 1:

Mạng lưới ban đầu gồm 4 khu đô thị với các tuyến đường: (1, 2) dài 2, (1, 3) dài 3, (2, 4) dài 1. Mức độ tác động tích lũy ban đầu tại các khu đô thị là $a = [0, 0, 0, 0]$.

Ở hoạt động 1 (2 3 4 1 1), trung tâm đặt tại khu đô thị 1 với cấp độ $k = 1$, phục vụ tuyến hành lang từ 3 đến 4 gồm các khu đô thị {3, 1, 2, 4}. Khoảng cách từ các khu đô thị này về khu đô thị 1 lần lượt là $\text{dist}(3, 1) = 3$, $\text{dist}(1, 1) = 0$, $\text{dist}(2, 1) = 2$ và $\text{dist}(4, 1) = 3$. Mức tác động tích lũy tại các khu đô thị này tăng thêm $(\text{dist})^1$, mảng trở thành $a = [0, 2, 3, 3]$.

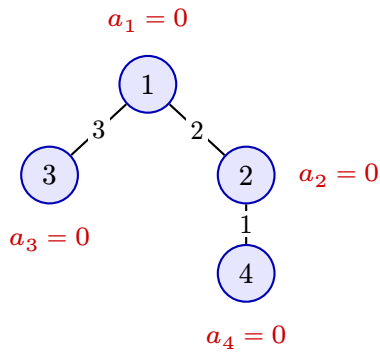
Ở hoạt động 2 (3 3 2), đánh giá tổng mức độ tác động trên tuyến từ khu đô thị 3 đến 2 (gồm các khu đô thị {3, 1, 2}): tổng giá trị là $a_3 + a_1 + a_2 = 3 + 0 + 2 = 5$. Kết quả in ra là 5.

Ở hoạt động 3 (1 1 2 5), tuyến đường giữa hai khu đô thị 1 và 2 được cải tạo, nâng chiều dài thành 5.

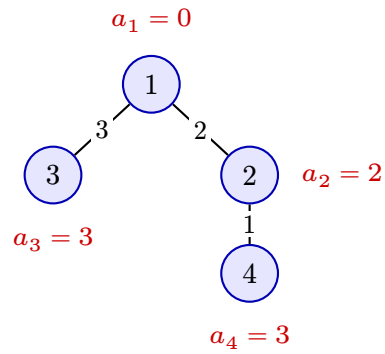
Ở hoạt động 4 (2 1 2 4 2), trung tâm đặt tại khu đô thị 4 với cấp độ $k = 2$, phục vụ hành lang giữa khu đô thị 1 và 2 (gồm {1, 2}). Do tuyến đường (1, 2) hiện có độ dài 5 nên $\text{dist}(1, 4) = 5 + 1 = 6$ và $\text{dist}(2, 4) = 1$. Mức tác động tăng thêm lần lượt là $6^2 = 36$ và $1^2 = 1$. Mảng trở thành $a = [36, 3, 3, 3]$.

Ở hoạt động 5 (3 1 4), đánh giá tổng mức tác động trên tuyến từ khu đô thị 1 đến 4 (gồm {1, 2, 4}): tổng giá trị là $a_1 + a_2 + a_4 = 36 + 3 + 3 = 42$. Kết quả in ra là 42.

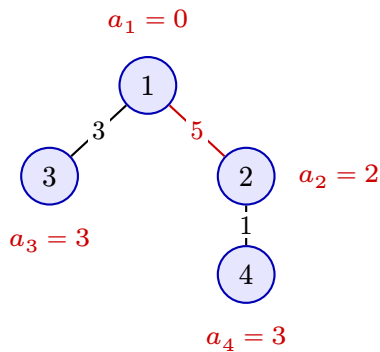
Ban đầu: $a = [0, 0, 0, 0]$



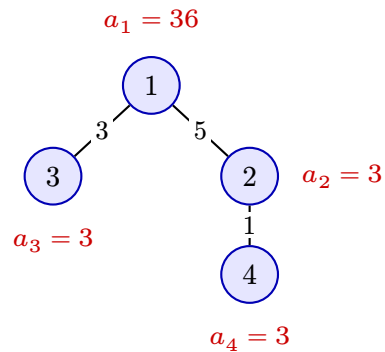
Sau hoạt động 1: $a = [0, 2, 3, 3]$



Sau hoạt động 3:
Tuyến (1, 2) đổi thành 5



Sau hoạt động 4: $a = [36, 3, 3, 3]$



Giải thích ví dụ 2:

Mạng lưới là tuyến đường thẳng nối $1 - 2 - 3$ với hai đoạn có độ dài lần lượt là 4 và 2. Khởi tạo mảng $a = [0, 0, 0]$.

Ở hoạt động 1 (2 1 3 2 1), trung tâm đặt tại khu đô thị 2 với cấp độ $k = 1$, phục vụ toàn tuyến từ 1 đến 3. Khoảng cách từ các khu đô thị tới khu đô thị 2 lần lượt là $\text{dist}(1, 2) = 4$, $\text{dist}(2, 2) = 0$ và $\text{dist}(3, 2) = 2$. Mảng trở thành $a = [4, 0, 2]$.

Ở hoạt động 2 (2 2 2 1 3), trung tâm đặt tại khu đô thị 1 với cấp độ $k = 3$, chỉ tác động lên riêng khu đô thị 2 ($x = y = 2$). Khu đô thị 2 được cộng thêm $(\text{dist}(2, 1))^3 = 4^3 = 64$. Mảng trở thành $a = [4, 64, 2]$.

Ở hoạt động 3 (3 1 3), tổng mức tác động trên toàn tuyến từ khu đô thị 1 đến 3 là $a_1 + a_2 + a_3 = 4 + 64 + 2 = 70$. Kết quả in ra là 70.

