

ĐỀ THI VÒNG LOẠI ICPC PTIT 2024

Ngày 15/09/2024 – Thời gian làm bài: 200 phút

Tất cả các bài đều sử dụng vào ra chuẩn.

Giới hạn bộ nhớ 512 MB. Giới hạn thời gian được ghi rõ cho từng bài.

BÀI A: BỘ BA KHÁC BIỆT

Time limit: 1s.

Cho chuỗi S có độ dài bằng N và chỉ gồm 3 loại ký tự R, G, B. Nhiệm vụ của bạn là hãy đếm số lượng bộ chỉ số (i, j, k) ($1 \leq i < j < k \leq N$) sao cho:

- $S[i] \neq S[j], S[i] \neq S[k], S[j] \neq S[k]$
- $j - i \neq k - j$.

Input:

Dòng đầu tiên là số nguyên N ($1 \leq N \leq 4000$).

Dòng thứ hai là chuỗi S gồm N ký tự.

Output:

In ra số lượng bộ ba chỉ số khác biệt thỏa mãn tính chất của đề bài.

Test ví dụ:

Input	Output
4 RRGB	1
10 RBGRRGBRGG	23

Giải thích test 1:

Bộ chỉ số $(1, 3, 4)$ là bộ ba thỏa mãn duy nhất.

Bộ chỉ số $(2, 3, 4)$ thỏa mãn tính chất thứ nhất nhưng lại vi phạm tính chất thứ 2.

BÀI B: LŨY THỪA

Time limit: 1s

Cho hai số N và M nguyên dương.

Hãy xác định trong biểu diễn thập phân của tổng $S=2^N + 3^M$ thì chữ số đầu tiên là chữ số nào?

Ví dụ:

- với $N = 4, M = 2$ thì $S = 25$ có chữ số đầu tiên là 2.
- với $N = 8, M = 4$ thì $S = 337$ có chữ số đầu tiên là 3.

Input:

Gồm hai số nguyên dương N và M ($1 \leq N, M \leq 200$).

Output:

Hãy in ra chữ số đầu tiên của số S .

Test ví dụ:

Input	Output
4 2	2
8 4	3

BÀI C: XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG

Time limit: 1s

Đất nước AO SEN có N thành phố, trong đó có 2 trung tâm lớn nhất là thành phố 1 và thành phố N. M tuyến đường cao tốc đã được xây dựng để kết nối các thành phố, tuy nhiên, việc kết nối giao thông giữa 2 trung tâm lớn nhất có thể vẫn chưa được thực hiện. Do khó khăn về mặt địa hình, trước đây, để di chuyển từ thành phố 1 tới thành phố thứ N, sẽ phải đi qua các con đường không chính thống và nhỏ lẻ.

Để tăng cường giao thương giữa 2 trung tâm lớn nhất của đất nước, chính phủ đã quyết định xây dựng thêm một số tuyến đường cao tốc mới. Biết rằng nếu xây dựng thêm tuyến đường giữa thành phố u và v, chi phí cần sử dụng bằng $(u-v)^2$.

Nhiệm vụ của bạn là hãy tính chi phí xây dựng nhỏ nhất sao cho thành phố 1 có thể kết nối được tới thành phố N?

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 20$). Mỗi test bắt đầu bởi 2 số nguyên N và M ($1 \leq N \leq 100000$, $M \leq 200000$). M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên u, v mô tả một con đường cao tốc kết nối thành phố u và v.

Output:

Với mỗi test, in ra chi phí xây dựng nhỏ nhất tìm được.

Test ví dụ:

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

Giải thích test 1: xây dựng thêm tuyến đường (3, 4).

Giải thích test 2: xây dựng thêm tuyến đường (2, 3) và (3, 4), tổng chi phí bằng 2.

Giải thích test 3: Thành phố 1 đã kết nối được với thành phố 3.

BÀI D: CÁC SỐ GÀN ĐẸP

Time limit: 1s

Các số đẹp được định nghĩa là số mà trong biểu diễn thập phân của nó thì các chữ số hoàn toàn giống nhau. Một số được gọi là gần đẹp nếu như với mọi cặp chữ số cạnh nhau, độ chênh lệch giữa 2 chữ số không vượt quá 1.

Ví dụ, 12345 hay 445 là các số gần đẹp, còn 142523, 228 hay 2468 không phải là số gần đẹp.

Yêu cầu: Cho số nguyên dương N, hãy tìm số gần đẹp thứ N.

Input:

Gồm một số nguyên dương N duy nhất ($1 \leq N \leq 100000$).

Output:

In ra số gần đẹp thứ N.

Test ví dụ:

Input	Output
14	22
1	1
20	44

Giải thích test 1: 14 số gần đẹp đầu tiên là 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 21, 22. 23

32

33

455

984

BÀI E: TỔNG XOR

Time limit: 2s

Cho dãy số $A[]$ có N phần tử. Có Q truy vấn, với mỗi truy vấn $[L, R]$, bạn cần liệt kê ra các phần tử có số lần xuất hiện là chẵn, rồi tính tổng XOR các phần tử này lại với nhau.

Input:

Dòng đầu tiên là số nguyên N và Q ($1 \leq N, Q \leq 200000$).

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên $A[i]$ ($1 \leq A[i] \leq 10^9$).

Q dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên L, R mô tả một truy vấn ($1 \leq L \leq R \leq N$).

Output:

Với mỗi truy vấn, hãy in ra tổng XOR tìm được.

Test ví dụ:

Input	Output
3 1 2 3 1 1 3	0
8 1 2 1 5 5 2 5 3 3 4 7 2 6 4 5	0 7 5

Giải thích test 2:

Truy vấn 1: Đoạn $[4, 7]$ không có phần tử nào xuất hiện chẵn lần.

Truy vấn 2: $2 \text{ XOR } 5 = 7$

Truy vấn 3: Phần tử 5 xuất hiện 2 lần, kết quả cần tìm bằng 5.

BÀI F: TÍNH TỔNG TRÊN CÂY

Time limit: 2s

Cho một cây có N đỉnh, mỗi đỉnh được gán một giá trị $A[i]$ cho trước.

Có M truy vấn:

C u v s t: Xóa cạnh (u, v) rồi thêm cạnh (s, t) . Input đảm bảo sau khi xóa và thêm cạnh mới, đồ thị vẫn trở thành một cây.

A u x: Tăng giá trị nút $A[u]$ thêm x đơn vị.

Q u p: Lấy nút p làm nút gốc. Hãy tính tổng giá trị tại đỉnh v và các nút con của nó (tổng của $\text{subtree}[v]$).

Input:

Dòng đầu tiên là hai số nguyên dương N và M ($2 \leq N, M \leq 100000$).

Dòng tiếp theo là N số nguyên mô tả trọng số $A[i]$ ban đầu của cây.

M dòng tiếp theo, mỗi dòng mô tả một truy vấn, đặc trưng bởi kí tự đầu tiên:

- Kí tự đầu tiên là C , đây là truy vấn loại 1, theo sau là 4 số nguyên u, v, s, t .
- Kí tự đầu tiên là A , đây là truy vấn loại 2, theo sau là 2 số nguyên u, x .
- Kí tự đầu tiên là Q , đây là truy vấn loại 3, theo sau là 2 số nguyên u, p .

($0 \leq A[i], x \leq 10^9$).

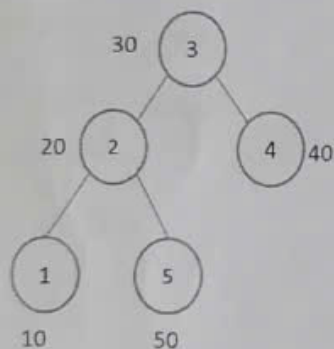
Output:

Với mỗi truy vấn loại 3, hãy in ra tổng trong số của cây con tại nút u .

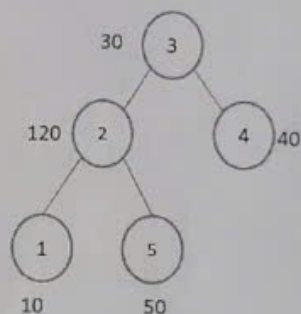
Test ví dụ:

Input	Output
5 7	80
10 20 30 40 50	180
1 2	180
2 3	200
3 4	
2 5	
Q 2 3	
A 2 100	
Q 2 3	
C 2 3 3 1	
Q 1 3	
C 3 4 4 2	
Q 2 5	

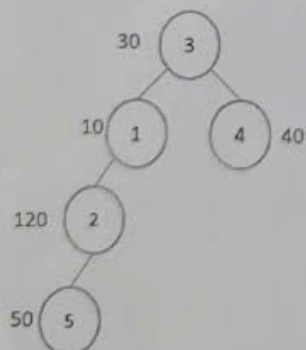
Cây ban đầu:



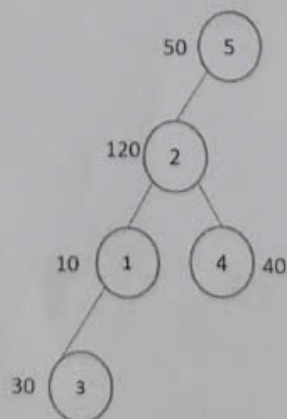
Sau truy vấn 2:



Sau truy vấn 4:



Sau truy vấn 6:



BÀI G: DẪY SỐ VỚI CÁC PHẦN TỬ LIÊN TIẾP

Time limit: 1s

Cho số nguyên M cho trước. Nhiệm vụ của bạn là hãy đếm số lượng dãy số có các phần tử liên tiếp nhau dạng $A, A+1, A+2, \dots, B$ sao cho tổng của dãy số đúng bằng M ?

Input:

Dữ liệu đầu vào chứa một số nguyên M duy nhất ($1 \leq M \leq 10^{12}$).

Output:

Hãy in ra số lượng dãy số thỏa mãn tính chất của đề bài.

Test ví dụ:

Input	Output
6	4
2	2
1000000	14

BÀI H: DI CHUYỂN TRONG KHÔNG GIAN BA CHIỀU

Time limit: 1s

Cho N điểm trong không gian 3 chiều. Điểm thứ i có tọa độ là $X[i]$, $Y[i]$, $Z[i]$. Chi phí di chuyển giữa 2 điểm có tọa độ (a, b, c) và (u, v, w) được tính bằng $|u-a| + |v-b| + \max(0, w-c)$. Nhiệm vụ của bạn là hãy tìm một hành trình xuất phát từ đỉnh 1, thăm được tất cả các đỉnh và quay trở lại đỉnh 1 với chi phí nhỏ nhất có thể. *Lưu ý: một đỉnh có thể được thăm nhiều lần.*

Input:

Dòng đầu tiên là số nguyên N ($2 \leq N \leq 17$).

N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 3 số nguyên $X[i]$, $Y[i]$, $Z[i]$. Các tọa độ có giá trị tuyệt đối không vượt quá 10^6 , và không tồn tại hai điểm nào có cùng tọa độ.

Output:

Hãy in ra chi phí di chuyển nhỏ nhất tìm được.

Test ví dụ:

Input	Output
2 0 0 0 2 1 3	9
3 0 0 0 -1 -1 -1 1 1 1	10
4 0 0 0 1 2 3 3 2 1 4 1 -2	17

Giải thích test 1:

Chi phí di chuyển từ đỉnh 1 tới đỉnh 2 là $|2-0| + |1-0| + \max(0, 3-0) = 6$.

Chi phí di chuyển từ đỉnh 2 tới đỉnh 1 là $|0-2| + |0-1| + \max(0, 0-3) = 3$.

Tổng chi phí bằng 9.

Giải thích test 2: Một hành trình tối ưu là 1 2 1 3 1.

BÀI 1: TỔNG CÁC CHỮ SỐ

Time limit: 2s

Cho hai số nguyên A và B. Xâu S được xây dựng bằng cách viết liền các số từ A, A+1, A+2, ..., B.

Ví dụ với A = 40 và B = 42, ta có S = 404142. Tổng các chữ số của xâu S bằng $4+0+4+1+4+2 = 15$.

Nhiệm vụ của bạn là hãy tính tổng tất cả các chữ số của xâu S.

Input:

Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 100$).

Mỗi test gồm 2 số nguyên A, B ($0 \leq A \leq B \leq 1000000$).

Output:

Với mỗi test, hãy in ra đáp án tìm được trên một dòng.

Test ví dụ:

Input	Output
4	45
0 9	65
20 29	15
40 42	12600
100 999	

* 156 325

200 300

* 21+9,9+

321.

