

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

ĐỀ LUYỆN TẬP TRƯỚC VÒNG LOẠI KỲ THI ICPC PTIT NĂM 2025 – TUẦN 3

Thời gian thực hiện: 08h – 23h, Chủ nhật, ngày 10 tháng 08 năm 2025.

Đề thi gồm có 10 câu, 07 trang. Ngôn ngữ lập trình được sử dụng: C/C++, Java, Python 3

Giới hạn thời gian và bộ nhớ được ghi ở cuối mỗi bài

TỔNG QUAN VỀ BÀI THI

| | |
|--|----------|
| BÀI A. TỔNG BA SỐ..... | 2 |
| BÀI B. THAY ĐỔI DÃY SỐ BẰNG PHÉP XOR..... | 2 |
| BÀI C. XÂU HOÁN VỊ THỨ K..... | 3 |
| BÀI D. KHOẢNG CÁCH MANHATTAN NHỎ NHẤT | 3 |
| BÀI E. ALICE VÀ BOB..... | 4 |
| BÀI F. CHÒM SAO..... | 4 |
| BÀI G. TRUY VẤN LỚN HƠN X | 5 |
| BÀI H. TRANG TRÍ BÓNG ĐÈN | 6 |
| BÀI I. HEXAGRAM | 7 |
| BÀI J. TÚI XÁCH | 7 |

ĐỀ BÀI

BÀI A. TỔNG BA SỐ

Cho hai số nguyên K và S . Đếm số bộ ba (X, Y, Z) khác nhau với $0 \leq X, Y, Z \leq K$ và $X + Y + Z = S$.

Input. Gồm 2 số nguyên K và S ($2 \leq K \leq 2500$, $0 \leq S \leq 3K$).

Output. In ra số lượng bộ 3 số thỏa mãn.

Ví dụ.

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 2 | 6 |
| 6 18 | 1 |

Giải thích test:

- **Test 1:** 6 bộ số thỏa mãn $(0, 0, 2)$, $(0, 2, 0)$, $(2, 0, 0)$, $(0, 1, 1)$, $(1, 0, 1)$ và $(1, 1, 0)$.
- **Test 2:** Bộ số duy nhất thỏa mãn là $(6, 6, 6)$

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI B. THAY ĐỔI DÃY SỐ BẰNG PHÉP XOR

Cho dãy số không giảm (Các phần tử được sắp xếp tăng dần hoặc bằng nhau) a_1, a_2, \dots, a_N . Bạn muốn phá hủy tính chất không giảm này bằng cách sử dụng một phép XOR hai phần tử kề nhau.

Trong một bước, bạn có thể chọn hai phần tử liên kề trong dãy, ví dụ x và y . Xóa chúng khỏi dãy số và chèn vào vị trí đó phần tử mới có giá trị bằng $x \text{ XOR } y$. Độ dài của dãy số giảm đi một sau mỗi thao tác. Thao tác này không thể thực hiện khi chỉ còn một phần tử.

Ví dụ: Dãy số ban đầu là $[1, 5, 6, 9]$. Nếu chọn 5 và 6, thay thế chúng bằng $5 \text{ XOR } 6 = 3$, ta thu được $[1, 3, 9]$.

Yêu cầu: Tìm số bước (thao tác) tối thiểu cần thiết để làm cho dãy số không còn là dãy không giảm nữa. Nếu dãy số vẫn luôn không giảm mặc dù bạn thao tác như thế nào, in ra -1.

Input

Dòng đầu tiên chứa một số nguyên N ($2 \leq N \leq 10^5$), là độ dài ban đầu của dãy số.

Dòng thứ hai chứa N số nguyên a_1, a_2, \dots, a_N ($1 \leq a_i \leq 10^9$). Input đảm bảo rằng $a_i \leq a_{i+1}$.

Output

In ra một số nguyên duy nhất là số bước tối thiểu cần thiết. Nếu không có đáp án, hãy in -1.

Ví dụ:

| Input | Output |
|------------------|--------|
| 4 2 5 6 8 | 1 |
| 3 1 2 3 | -1 |
| 4 11 22 71 92 | 2 |

Giải thích test 1: Chọn (2, 5), dãy số mới sau 1 bước là (7, 6, 8).

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI C. XÂU HOÁN VỊ THỨ K

Cho xâu S chỉ gồm các kí tự thường. Trong tất cả các xâu được tạo ra là hoán vị của xâu S đã cho, tìm xâu thứ K.

Input: Gồm xâu S có độ dài không quá 8 và số nguyên K.

Output: In ra xâu tìm được.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------|--------|
| aab 2 | aba |
| baba 1 | aabb |

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI D. KHOẢNG CÁCH MANHATTAN NHỎ NHẤT

Cho tập N điểm trong mặt phẳng toạ độ Oxy. Nhiệm vụ của bạn là xóa đi một điểm sao cho khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm bất kì của các điểm còn lại là nhỏ nhất. Khoảng cách giữa hai điểm A và B được tính theo công thức Manhattan:

$$\text{dist}(A, B) = |x_A - x_B| + |y_A - y_B|$$

Hãy in ra giá trị khoảng cách lớn nhất nhỏ nhất có thể tìm được.

Input:

Dòng đầu nhập số nguyên N là số lượng các điểm ($3 \leq N \leq 10^5$).

N dòng tiếp theo, mỗi dòng nhập hai số nguyên X_i và Y_i mô tả toạ độ của một điểm.

($0 \leq X_i, Y_i \leq 10^9$).

Output: In ra đáp án trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|----------------------------------|--------|
| 4 3 10 5 15 10 2 4 4 | 12 |

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI E. ALICE VÀ BOB

Alice và Bob đang chơi một trò chơi như sau:

Có 2 đồng sỏi, có lần lượt X và Y viên sỏi. Lần lượt mỗi người chơi sẽ lấy đi $2 \cdot A$ viên sỏi từ một đồng nào đó, rồi trả lại A viên sỏi cho đồng còn lại. Ai không thực hiện được bước đi sẽ là người thua cuộc.

2 bạn chơi lần lượt, Alice là người đi trước. Các bạn hãy xác định xem ai sẽ là người chiến thắng nếu như cả hai đều có chiến thuật tối ưu.

Input: Gồm hai số nguyên X và Y ($0 \leq X, Y \leq 10^{18}$).

Output: Với mỗi test, in ra “Alice” hoặc “Bob” là người chiến thắng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|-------|--------|
| 2 1 | Bob |
| 6 0 | Alice |
| 0 0 | Bob |
| 10 5 | Alice |

Giải thích test:

Test 1:

- Alice buộc phải lấy 2 viên sỏi từ đồng 1. Số sỏi 2 đồng từ $(2, 1) \rightarrow (0, 2)$.
- Tiếp theo Bob lấy 2 viên sỏi từ đồng 2, chuyển trạng thái từ $(0, 2) \rightarrow (1, 0)$.
- Alice không thể đi tiếp được nữa và anh ấy thua cuộc.

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI F. CHÒM SAO

Alice quan sát sao trên trời. Có N ngôi sao, ngôi sao thứ i có độ sáng $A[i]$. Với Alice, N ngôi sao tạo thành một chòm sao nếu chúng thỏa mãn các điều kiện sau:

- Với mọi i, giá trị $A[i]$ là số nguyên nằm trong đoạn $[L_i, R_i]$.
- $A[1] + A[2] + \dots + A[N] \leq M$
- $\text{GCD}(A[1], A[2], \dots, A[N]) = 1$

Alice muốn tính số lượng trường hợp các ngôi sao tạo thành chòm sao. Hãy giúp Alice tính toán giá trị này. Do kết quả có thể rất lớn, in đáp án với modulo 998244353.

Input:

Dòng đầu nhập hai số nguyên N và M ($2 \leq N \leq 50, 1 \leq M \leq 10^5$).

N dòng tiếp theo, mỗi dòng nhập hai số nguyên L_i và R_i ($1 \leq L_i \leq R_i \leq 50$).

Output: In số lượng trường hợp các ngôi sao có thể tạo thành chòm sao với modulo 998244353.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--------------------------------------|--------|
| 2 4 1 3 1 2 | 4 |
| 4 50 1 20 1 20 1 20 1 20 | 113623 |

Giải thích test: Có 4 trường hợp thỏa mãn các ngôi sao tạo thành chòm sao:

[1, 1], [1, 2], [2, 1], [3, 1]

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI G. TRUY VẤN LỚN HƠN X

Cho dãy số $A[]$ có N phần tử. Có 2 loại truy vấn như sau:

- **Loại 1:** 1 u val: Cập nhật $A[u] = val$
- **Loại 2:** 2 u v X: In ra giá trị phần tử nhỏ nhất trong đoạn $[u, v]$ mà có giá trị lớn hơn X. Nếu không tồn tại số nào, in -1.

Input:

- Dòng đầu tiên gồm 2 số nguyên là số phần tử N và số truy vấn M ($N, M \leq 10^5$).
- Dòng tiếp theo gồm N số nguyên mô tả dãy số $A[i]$ ($0 \leq A[i] \leq 10^9$).
- M dòng tiếp, mỗi dòng gồm 1 truy vấn.

Output: Với mỗi truy vấn loại 2, hãy in ra đáp án tìm được trên một dòng.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--|--------------|
| 5 4 1 2 3 4 5 2 2 5 2 1 3 1 2 2 5 2 2 1 5 5 | 3 4 -1 |

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI H. TRANG TRÍ BÓNG ĐÈN

Trang trại của nông dân John được thắp sáng bởi hệ thống chiếu sáng với N cột điện. Để cung cấp điện cho hệ thống, anh ấy đã kết nối M đường dây điện trực tiếp giữa một số cột. Mỗi đường dây điện có khả năng chịu tải được $W[i]$ bóng đèn. Người thợ điện đã lắp đúng và đủ $W[i]$ bóng đèn một cách đều đặn trên mỗi đường dây.

Tuy nhiên, sau một thời gian, nông dân John thấy cách bố trí đèn như vậy không được đẹp cho lắm. Anh ấy muốn các bóng đèn chỉ tập trung ở phía cột đèn mà thôi. Trên mỗi đường dây, các bóng đèn trước kia phân bố đều trên đường dây, nay anh sẽ dồn về phía 2 cột đèn. Mục tiêu của anh là số lượng bóng đèn ở tất cả các cột phải **bằng nhau** và là **nhiều nhất có thể**. Vì thế, một số bóng đèn thừa sẽ phải tháo bỏ.

Các bạn hãy tính giúp xem anh John cần phải loại bỏ ít nhất bao nhiêu bóng đèn?

Input:

Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên N và M ($N \leq 200$, $M \leq 500$).

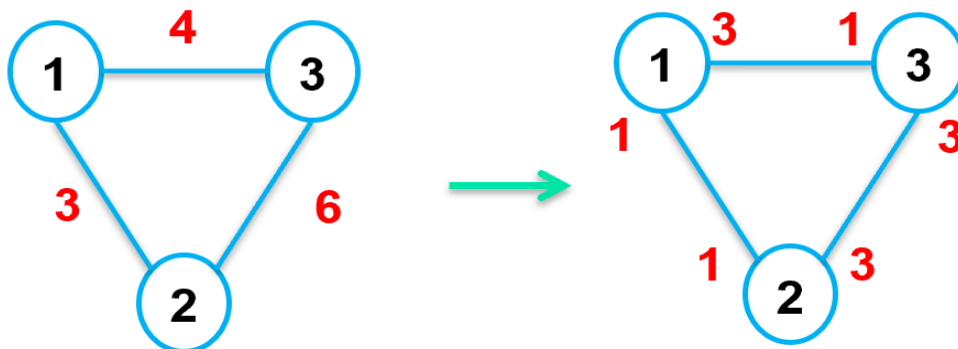
M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 3 số nguyên u, v, W ($1 \leq u, v \leq N$, $W \leq 10^4$) cho biết một đường dây giữa cột thứ u và v đã có W bóng đèn. Input đảm bảo giữa 2 cột điện chỉ có 1 đường dây duy nhất.

Output: In ra một số nguyên là số bóng đèn ít nhất cần được loại bỏ.

Ví dụ:

| Input | Output |
|--|--------|
| 3 3 1 2 3 1 3 4 2 3 6 | 1 |
| 5 4 1 2 3 1 5 3 2 3 3 2 4 10 | 4 |

Giải thích test 1: Loại bỏ 1 bóng đèn trên đường dây 1-2.



Giới hạn thời gian: 2s

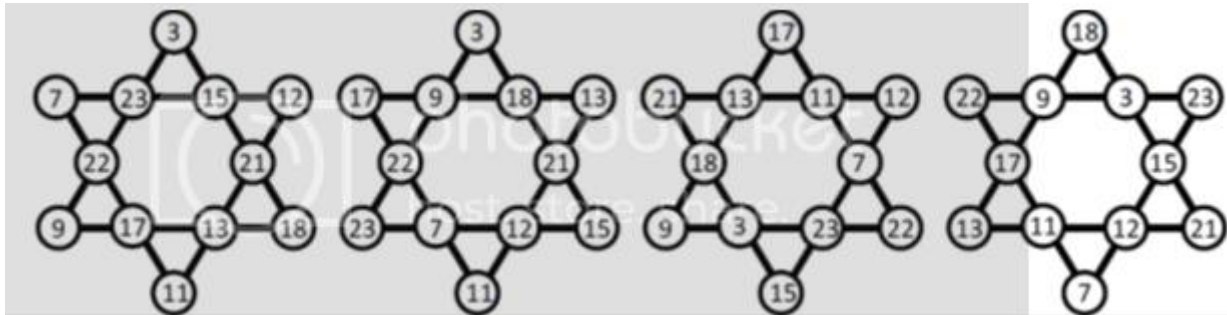
Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI I. HEXAGRAM

Hexagram được định nghĩa là một ngôi sao 6 cánh đặc biệt. Mỗi giao điểm trong ngôi sao ghi một số nguyên dương sao cho tổng các số trong mỗi cạnh đều bằng nhau.

Ví dụ với dãy số: 3 17 15 18 11 22 12 23 21 7 9 13

Thì ta sẽ có 4 cách sắp xếp các số trên vào ngôi sao là:



Bài toán đặt ra là cho trước dãy 12 số nguyên. Hãy đếm số cách xếp các số đó vào ngôi sao sáu cạnh để được dạng Hexagram như mô tả trên.

Chú ý: Không xét các trường hợp là xoay của nhau hoặc lấy đối xứng.

Input

- Dòng đầu ghi số bộ test T ($T \leq 100$)
- Mỗi bộ test ghi trên một dòng 12 số nguyên dương, mỗi số cách nhau một khoảng trống. Các số đều được đảm bảo nhỏ hơn 10^6 .

Output

Với mỗi bộ test, in ra màn hình số cách xếp các số trên để tạo thành HEXAGRAM như mô tả trên.

Ví dụ:

| Input | Output |
|----------------------------------|--------|
| 2 | 4 |
| 3 17 15 18 11 22 12 23 21 7 9 13 | 0 |
| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 13 | |

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI J. TÚI XÁCH

Trong chuyến du lịch, các bạn nam xung phong xách các túi hành lý cho cả đoàn. Mỗi bạn có thể xách được tối đa 2 túi nếu tổng trọng lượng 2 túi đó không vượt quá ngưỡng cho phép.

Hãy tính xem cần bao nhiêu bạn nam để mang được hết hành lý cho chuyến đi.

Input

- Dòng đầu ghi 2 số N và C lần lượt là số túi xách và giá trị ngưỡng có thể xách được của một người. ($1 \leq N \leq 10^5$; $1 \leq C \leq 10^9$)
- Dòng thứ 2 ghi N số lần lượt là trọng lượng của từng túi. Biết rằng các trọng lượng đều nguyên dương và không quá C .

Output.

Ghi ra số bạn nam tối thiểu tính được.

Ví dụ

| Input | Output |
|----------------------|--------|
| 4 100 44 35 66 67 | 3 |
| 1 10 7 | 1 |
| 3 12 10 5 6 | 2 |

Giới hạn thời gian: 1s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb

-----HẾT-----