

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

ĐỀ LUYỆN TẬP TRƯỚC VÒNG LOẠI KỲ THI ICPC PTIT NĂM 2025 – TUẦN 2

Thời gian thực hiện: 08h – 23h, Chủ nhật, ngày 03 tháng 08 năm 2025.

Đề thi gồm có 10 câu, 08 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. ĐA GIÁC	2
BÀI B. ĐẢO NGƯỢC DÃY SỐ	2
BÀI C. HÀNG RÀO	3
BÀI D. NHÀ HÀNG	5
BÀI E. DÃY CON CÓ HIỆU KHÁC K	6
BÀI F. DỒN CHAI SODA	7
BÀI G. SỐ LUCAS	8
BÀI H. SẮP XẾP PHÒNG THI.....	8
BÀI I. XÂU AB	9
BÀI J. BỘ BA SỐ PYTAGO.....	9

ĐỀ BÀI

BÀI A. ĐA GIÁC

Cho dãy số $A[]$ có N phần tử. Hãy xác định xem có tồn tại một đa giác (không nhất thiết phải lồi) có độ dài các cạnh tương ứng là tập hợp $A[]$ hay không?

Gợi ý điều kiện cần và đủ: Một đa giác có N cạnh có tính chất: Độ dài của cạnh dài nhất phải nhỏ hơn tổng của $N - 1$ cạnh còn lại.

Input

Dòng đầu tiên là số lượng cạnh N ($1 \leq N \leq 100$).

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên $A[i]$ ($1 \leq A[i] \leq 100$).

Output

In ra “Yes” nếu tồn tại đa giác, in “No” trong trường hợp ngược lại.

Ví dụ

Input	Output
4 1 5 3 8	Yes
4 1 3 4 8	No

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI B. ĐẢO NGƯỢC DÃY SỐ

Cho dãy số $A[]$ có N phần tử và dãy số $B[]$ ban đầu rỗng. Thực hiện N thao tác sau:

Thao tác thứ i , thêm phần tử $A[i]$ vào cuối của dãy số $B[]$, rồi đảo ngược $B[]$.

Xác định dãy B sau N thao tác trên.

Input

Dòng đầu tiên là số nguyên dương N ($N \leq 200000$).

Dòng tiếp theo gồm N số nguyên $A[i]$ ($0 \leq A[i] \leq 10^9$).

Output: In ra dãy số B sau N thao tác

Ví dụ

Input	Output
3 1 2 3	3 1 2
4 1 2 3 4	4 2 1 3

Giải thích test

Test 1: Ta có các trạng thái của dãy B như sau:

- Sau bước 1: (1)
- Sau bước 2: (1 2) → Đảo thành (2 1)
- Sau bước 3: (2 1 3) → Đảo thành (3 1 2)

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI C. HÀNG RÀO

Cánh đồng của nông dân John gồm nhiều thửa ruộng. Mỗi thửa ruộng là một đa giác khép kín, được bao quanh bởi các hàng rào (đoạn thẳng), và chỉ giao nhau tại các đỉnh chung là đầu mút.

Ngoài yếu tố diện tích, anh John quan tâm tới yếu tố năng suất, được anh quy đổi theo tỉ lệ thuận 1:1 với bình phương diện tích của mỗi thửa ruộng.

Các bạn hãy giúp anh John tính tổng năng suất trên tất cả các thửa ruộng?

Input

Dòng đầu là số nguyên N, là số lượng các hàng rào.

N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 4 số nguyên x_1, y_1, x_2, y_2 mô tả một hàng rào.

Ràng buộc

- $3 \leq N \leq 1000$; x_1, y_1, x_2, y_2 có tọa độ trong phạm vi $[0, 1000]$
- Không có hai đoạn nào cắt nhau.
- Tất cả đoạn đều cần thiết để tạo thành các thửa ruộng.
- Toàn bộ hệ thống hàng rào là đồ thị phẳng, liên thông, không có cầu.

Output

In ra một số thực là tổng năng suất của cả cánh đồng, với độ chính xác 6 chữ số sau dấu phẩy.

Ví dụ

Input	Output
4 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 2 0 1 1 2 0	2.250000
6 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 1 0 1 0 2 0 1 1 2 0 1 0 1 1	1.250000
16 5 1 6 2 5 4 6 2 2 2 5 4 2 2 4 5 2 6 4 5 2 6 6 7 6 7 8 4 8 4 8 6 8 6 10 4 10 4 10 7 10 7 11 4 10 1 11 4 8 1 10 1 5 1 8 1 6 2 8 4 10 1 10 4	390.250000

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI D. NHÀ HÀNG

Một nhà hàng hiện đại có các món thức ăn chuyển động theo dây chuyền. Có tất cả N vị trí chỗ ngồi, đánh dấu từ 1, 2, ..., N . Vì nhà hàng rất nổi tiếng, nhiều đoàn khách tới cần phải đúng giờ và có đủ slot trống thì nhà hàng mới phục vụ.

Trong một ngày nọ, có M sự kiện diễn ra, thuộc 1 trong 2 nhóm như sau:

- **Nhóm 1: Khách đến:** Một đoàn có $K[i]$ khách đến và họ muốn ngồi liền kề nhau. Nhân viên phục vụ muốn xếp nhóm này vào một dãy liên tiếp $K[i]$ ghế trống.
 - Nếu có thể, nhóm được xếp vào vị trí thấp nhất trong dãy ghế.
 - Nếu không thể, nhóm khách sẽ bị từ chối phục vụ.
- **Nhóm 2: Khách đi:** Các khách ở vị trí ghế từ $A[i]$ đến $B[i]$ đã ăn xong và họ rời đi, những vị trí còn lại sẽ trở thành ghế trống.

Đếm số đoàn khách bị từ chối phục vụ trong ngày

Input. Dòng đầu tiên là hai số nguyên dương N và M ($1 \leq N, M \leq 500000$).

M dòng tiếp theo, mỗi dòng mô tả một sự kiện theo thứ tự thời gian tăng dần.

Sự kiện loại 1: “A K” là có một đoàn K khách tới nhà hàng.

Sự kiện loại 2: “L a b” là tất cả các khách từ vị trí $[a, b]$ ($a \leq b$) sẽ rời đi.

Output. In ra một số nguyên là số lượng nhóm khách bị từ chối.

Ví dụ.

Input	Output
12 4 A 6 L 2 5 A 7 A 3	1
10 10 L 2 9 A 2 L 3 4 L 4 9 A 11 L 5 6 L 2 5 A 3 A 10 A 1	2

Giải thích test.

Test 1:

- Sự kiện 1: [1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0]
- Sự kiện 2: [1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0]
- Sự kiện 3: Không đủ chỗ, nhóm khách bị từ chối.
- Sự kiện 4: [1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0]

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI E. DÂY CON CÓ HIỆU KHÁC K

Cho mảng $A[]$ gồm N phần tử và một số nguyên dương K . Đếm số dãy con khác rỗng trong $A[]$ sao cho không có hai phần tử nào trong dãy con này có giá trị tuyệt đối hiệu của chúng bằng đúng K . In ra đáp án với modulo 998244353.

Input.

Dòng đầu là số lượng bộ test T ($1 \leq T \leq 100$).

Mỗi test bắt đầu bởi hai số nguyên N và K ($1 \leq N \leq 200000$, $1 \leq k \leq 10^9$).

Dòng thứ hai của mỗi test gồm số nguyên $A[i]$ ($1 \leq A[i] \leq 10^9$).

Output.

Với mỗi test, hãy in ra số lượng dãy con tìm được trên một dòng.

Ví dụ.

Input	Output
3	4
3 3	1
3 6 9	8
1 100	
4	
4 2	
2 4 7 9	

Giải thích test.

Test 3: Có 8 cặp thỏa mãn là (2), (4), (7), (9), (2 7), (4 9), (4 7), (2 9).

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI F. DỒN CHAI SODA

Có N chai soda. Chai thứ i chứa $A[i]$ đơn vị soda và có dung tích tối đa là $B[i]$ ($A[i] \leq B[i]$).

- Cần đổ soda giữa các chai để dồn toàn bộ lượng soda hiện có vào số chai ít nhất (Gọi là K chai)
- Trong số các cách để đạt được K chai, chọn cách tốn ít thời gian nhất (Gọi là T giây), biết đổ X đơn vị soda từ một chai sang chai khác mất X giây.
- Lượng soda trong mỗi chai sau khi đổ không được vượt quá dung tích $B[i]$ của nó
- Tổng lượng soda ban đầu phải được bảo toàn.

Tìm K và T .

Input.

Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 100$) - là số lượng chai.

Dòng thứ hai gồm N số nguyên dương $A[i]$ ($1 \leq A[i] \leq 100$), trong đó $A[i]$ là số đơn vị soda trong chai thứ i .

Dòng thứ ba chứa N số nguyên dương $B[i]$ ($1 \leq B[i] \leq 100$), trong đó $B[i]$ là dung tích của chai thứ i .

Output. In ra 2 số nguyên K và T

Ví dụ.

Input	Output
4 2 4 4 3 5 7 6 4	2 5
2 1 1 99 99	1 1
10 18 42 5 1 26 8 40 34 8 29 18 71 21 67 38 13 99 37 47 76	3 100

Giải thích test.

Test 1: Dồn chai thứ nhất sang chai thứ hai (mất 2 đơn vị thời gian), đổ từ chai thứ tư 2 đơn vị sang chai thứ ba và 1 đơn vị sang chai thứ hai (mất 3 đơn vị thời gian).

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI G. SỐ LUCAS

Số Lucas được định nghĩa một cách đệ quy như sau:

$$L[0] = 2; L[1] = 1$$

$$L[i] = L[i - 1] + L[i - 2] \text{ (với } i \geq 2\text{)}.$$

Tìm số Lucas thứ N. Input đảm bảo đáp án nằm trong phạm vi số tự nhiên int64 bit.

Input. Một số nguyên N ($1 \leq N \leq 86$).

Output. Số Lucas thứ N

Ví dụ.

Input	Output
5	11
20	15127

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI H. SẮP XẾP PHÒNG THI

Lớp học Cấu trúc dữ liệu & giải thuật có N sinh viên, trong đó có một số nhóm sinh viên chơi thân với nhau. Nếu X và Y là bạn, Y và Z là bạn, theo tính chất bắc cầu, X và Z cũng là bạn. Để tránh việc trao đổi bài, các thầy cô đã sắp xếp phòng thi cho các bạn sinh viên sao cho không có bất kì 2 sinh viên nào là bạn của nhau ở cùng một phòng. Các bạn hãy thử tính xem các thầy cô cần sử dụng ít nhất bao nhiêu phòng thi.

Input.

Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên N và M ($N, M \leq 200000$).

M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên A[i] và B[i], cho biết A[i] và B[i] là bạn của nhau (A[i] khác B[i]).

Output. In ra một số nguyên duy nhất là số phòng thi tìm được.

Ví dụ.

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

Giải thích test 1. Chia các bạn sinh viên thành 3 nhóm (1, 3), (2, 4) và (5).

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI I. XÂU AB

Cho 3 số nguyên A, B và K. Trong các xâu có độ dài bằng A + B, gồm A kí tự ‘a’ và B kí tự ‘b’, hãy tìm xâu có thứ tự từ điển bằng K.

Input

Dữ liệu đầu vào gồm 3 số nguyên A, B và K ($1 \leq A, B \leq 30$, $1 \leq K \leq S$ với S là số lượng xâu có A kí tự ‘a’ và B kí tự ‘b’, S có giá trị không vượt quá phạm vi số nguyên 64 bit).

Output. In ra xâu tìm được

Ví dụ

Input	Output
2 2 4	baab
2 2 6	bbaa
26 26 371326006850843	babbbbbbbaaaabbbbaabbabbbbbbbaaabaababbbaaababbaaabaab

Giải thích test 1 và 2: Thứ tự 6 xâu lần lượt là: aabb, abab, abba, baab, baba, bbaa.

Giới hạn thời gian: 1s

Giới hạn bộ nhớ: 524288 Kb

BÀI J. BỘ BA SỐ PYTAGO

Một bộ ba số (a,b,c) được gọi là bộ ba số Pytago nếu $a^2 = b^2 + c^2$.

Người ta mở rộng thêm khái niệm mới, bộ ba số được gọi là “siêu Pytago” nếu $2a^2 = b^2 + c^2$.

Trong đó (a,b,c) từng đôi một khác nhau.

Bài toán đặt ra là cho số nguyên dương a, hãy kiểm tra xem liệu có tồn tại các giá trị b,c để tạo ra bộ ba số “siêu Pytago” hay không. **Chú ý:** $1 \leq a, b, c \leq 10^5$

Input. Chỉ có một số nguyên dương a ($1 \leq a \leq 10^5$)

Output. Ghi ra YES hoặc NO tùy thuộc kết quả kiểm tra.

Ví dụ

Input	Output
2	NO
1005	YES

Giới hạn thời gian: 1s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb

-----HẾT-----