



50 bài toán

Quy Hoạch Động

Cơ Bản

- Quy Hoạch Động là gì? Quy hoạch động là một kĩ thuật điển hình trong tin học mà các bạn thường hay gặp. Bằng việc lưu trữ kết quả của bài toán nhỏ, ta có thể giải quyết bài toán lớn.
- Đây là tổng hợp những bài mình sưu tầm được. Được sắp xếp từ dễ đến khó (theo ý kiến cá nhân).
- Các bạn vui lòng không sao chép đem bán, phát tán trên mạng.
- Nếu có sai sót, hãy góp ý với mình nhé.
- Liên hệ: <https://www.facebook.com/NguyenThiHoangDiem95>



Mục lục

Bài 1. Số Fibo

Bài 2. Tổng tiền tố

Bài 3. Chênh lệch độ cao

Bài 4. Tổng đoạn

Bài 5. Đoạn con có tổng lớn nhất

Bài 6. Hai đoạn con có tổng lớn nhất

Bài 7. Truy vấn tăng đoạn

Bài 8. Tổng hình chữ nhật

Bài 9. Truy vấn tăng bảng

Bài 10. Khối lập phương lớn nhất

Bài 11. Biến đổi chuỗi

Bài 12. Xếp hàng mua vé

Bài 13. Dây con tăng dài nhất

Bài 14. Trò chơi leo thang

Bài 15. Bài toán cái túi

Bài 16. Xâu con chung liên tiếp dài nhất

Bài 17. Xâu con chung không liên tiếp dài nhất

Bài 18. Dây con tăng có tổng lớn nhất

Bài 19. Dây con thân thiện

Bài 20. Chơi thể thao

Bài 21. Trò chơi điện tử

Bài 22. Sắp xếp bò đực cái

Bài 23. Không bốc hai liên tiếp

Bài 24. Trò chơi của Bờm

Bài 25. Không bốc ba liên tiếp

Bài 26. Không bốc K liên tiếp

Bài 27. Đếm số đường đi

Bài 28. Đường đi tối ưu 1

Bài 29. Phân trang

Bài 30. Dãy con dài nhất có tổng chia hết cho K

Bài 31. Đếm số biểu thức có tổng bằng S

Bài 32. Dãy bị khuyết

Bài 33. Thuê nhà

Bài 34. Dãy con dài nhất hình chữ V

Bài 35. Trò chơi bằng số

Bài 36. Nối mạng

Bài 37. Cắt bìa

Bài 38. Nhảy cóc 1

Bài 39. Nhảy cóc 2

Bài 40. Vận động viên ba môn

Bài 41. Chia kẹo cho hai bé

Bài 42. Đổi tiền

Bài 43. Dãy con chung dài nhất

Bài 44. Hình vuông cùng màu lớn nhất

Bài 45. Thuê xe du lịch

Bài 46. Xây tháp ngoài hành tinh

Bài 47. Bốc sỏi

Bài 48. Gộp đất sét

Bài 49. Dãy cấp số cộng

Bài 50. Trò chơi sinh tồn

Bài 1. Số Fibo

Dãy số Fibonacci được Fibonacci, một nhà toán học người Ý, công bố vào năm 1202 trong cuốn sách Liber Abacci - Sách về toán đồ qua 2 bài toán: Bài toán con thỏ và bài toán số các "cụ tổ" của một ong đực. dãy Fibonacci là dãy vô hạn các số tự nhiên bắt đầu bằng hai phân tử 0 và 1 hoặc 1 và 1, các phân tử sau đó được thiết lập theo quy tắc mỗi phân tử luôn bằng tổng hai phân tử trước nó. Công thức truy hồi của dãy Fibonacci là:

$$\begin{cases} F_1 = F_2 = 1 \\ F_n = F_{n-1} + F_{n-2} (n \geq 3) \end{cases}$$

Yêu cầu: Cho Q câu hỏi, mỗi câu hỏi là một số N. Hãy viết chương trình tính số fibo thứ N.

Giới hạn: N , Q <= 10⁵

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên nhập vào số nguyên dương Q.
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng là một số nguyên dương N

Kết quả: In ra Q dòng, mỗi dòng là một số fibo tương ứng với truy vấn nhập vào. Vì dữ liệu bài này rất lớn, nên hãy in ra kết quả chia lấy dư (10⁹ + 7).

Ví dụ:

Input	output
5	5
5	1
2	2
3	8
6	1
1	

Bài 2. Tổng tiền tố

Trong tin học, mọi người thường có thuật ngữ như sau. Tiền tố, hay còn gọi là prefix. Tổng tiền tố, còn gọi là prefixsum. Cho một dãy A có N phần tử. Người ta thường hiểu rằng, tổng tiền tố kết thúc tại i là tổng $A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_i$.

Yêu cầu: Nhập vào dãy A có N phần tử. Cho Q câu hỏi, mỗi câu hỏi là một số nguyên dương $k \leq N$. Hãy tính tổng tiền tố kết thúc tại k.

Giới hạn: $N, Q \leq 10^5$ và $A_i \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên nhập vào số nguyên dương N.
- Dòng thứ hai, nhập vào N số nguyên, số thứ i là A_i
- Dòng thứ ba, nhập vào số nguyên dương Q là số truy vấn
- Q dòng tiếp theo, nhập vào số nguyên dương k.

Kết quả: In ra Q dòng, mỗi dòng là tổng tiền tố tương ứng với truy vấn nhập vào.

Ví dụ:

input	output
5	7
1 -5 6 3 2	-4
3	2
5	
2	
3	

Bài 3. Chênh lệch độ cao

Cho N tòa nhà, tòa nhà thứ i có độ cao là H_i .

Yêu cầu: Hãy tìm 2 tòa nhà i và j ($i < j$). Sao cho $H_j - H_i$ là lớn nhất có thể.

Giới hạn: $2 \leq N \leq 10^5$ và $1 \leq H_i \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên nhập vào số nguyên dương N .
- Dòng thứ hai, nhập vào N số nguyên, số thứ i là H_i , độ cao tòa nhà thứ i

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

input	output
5 6 5 1 2 4	3

Bài 4. Tổng đoạn

Cho dãy A có N phần tử. Một đoạn con (i, j) của dãy A là các phần tử liên tiếp A_i, A_{i+1}, \dots, A_j mà $i \leq j$. Tổng của đoạn con là $A_i + A_{i+1} + \dots + A_j$.

Yêu cầu: Cho Q truy vấn, mỗi truy vấn gồm hai số nguyên dương L và R . Hãy tính tổng đoạn (L, R)

Giới hạn: $N, Q \leq 10^5$ và $A_i \leq 10^9$. ($1 \leq L \leq R \leq N$)

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên nhập vào số nguyên dương N .
- Dòng thứ hai, nhập vào N số nguyên, số thứ i là A_i
- Dòng thứ ba, nhập vào số nguyên dương Q là số truy vấn
- Q dòng tiếp theo, nhập vào hai số nguyên dương L và R .

Kết quả: In ra Q dòng, mỗi dòng là tổng đoạn tương ứng với truy vấn nhập vào.

Ví dụ:

input	output
5	4
1 -5 6 3 2	6
3	11
2 4	
3 3	
3 5	

Bài 5. Đoạn con có tổng lớn nhất.

Cho dãy A có N phần tử. Một đoạn con của dãy A là dãy các phần tử liên tiếp A_i, A_{i+1}, \dots, A_j mà $i \leq j$. Tổng của đoạn con là $A_i + A_{i+1} + \dots + A_j$.

Yêu cầu: Hãy tìm đoạn con có tổng lớn nhất.

Giới hạn: $N \leq 10^5$ và $A_i \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên nhập vào số nguyên dương N .
- Dòng thứ hai, nhập vào N số nguyên, số thứ i là A_i

Kết quả: In ra một số nguyên duy nhất là tổng lớn nhất tìm được.

Ví dụ:

input	output
6 4 3 -5 6 -9 2	8

Bài 6. Hai đoạn con có tổng lớn nhất.

Cho dãy A có N phần tử. Một đoạn con (i, j) của dãy A là dãy các phần tử liên tiếp A_i, A_{i+1}, \dots, A_j mà $i \leq j$. Tổng của đoạn con là $A_i + A_{i+1} + \dots + A_j$. Hãy tìm hai đoạn con không giao nhau có tổng cả hai đoạn là lớn nhất. Điều này có nghĩa là ta phải tìm bộ 4 chỉ số $x \leq y < u \leq v$. Sao cho tổng đoạn (x, y) và (u, v) là lớn nhất.

Yêu cầu: Hãy tìm hai đoạn con có tổng lớn nhất.

Giới hạn: $2 \leq N \leq 10^5$ và $A_i \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên nhập vào số nguyên dương N .
- Dòng thứ hai, nhập vào N số nguyên, số thứ i là A_i

Kết quả: In ra một số nguyên duy nhất là tổng lớn nhất của hai đoạn tìm được.

Ví dụ:

input	output
5 10 -4 -3 9 -2	19

Bài 7. Truy vấn tăng đoạn.

Cho dãy số nguyên gồm N phần tử A_1, A_2, \dots, A_n . Ban đầu, các phần tử trong dãy đều bằng 0, sau đó bạn cần thực hiện Q thao tác mà mỗi thao tác phụ thuộc vào bộ ba số (L, R, K) ($1 \leq L \leq R \leq N, |K| \leq 100$), nghĩa là tăng các phần tử A_L, A_{L+1}, \dots, A_R lên K đơn vị.

Yêu cầu: Hãy in ra dãy A sau khi thực hiện Q thao tác.

Giới hạn: $2 \leq N \leq 10^5$ và $Q \leq 10^5$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên nhập vào hai số nguyên dương N và Q
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng nhập bộ ba số (L, R, K)

Kết quả: In ra N số nguyên là dãy A sau khi thực hiện Q thao tác.

Ví dụ:

input	output
5 2 1 3 7 2 5 -3	7 4 4 -3 -3

Bài 8. Tổng hình chữ nhật.

Cho bảng $N \times M$ ô gồm có N hàng, M cột. Ô ở hàng i , cột j có giá trị là $A_{i,j}$. Ô $(1, 1)$ ở góc trái trên, và ô (N, M) ở góc phải dưới. Tổng của hình chữ nhật có ô trái trên là (x, y) và ô phải dưới là (u, v) là tổng tất cả $A_{i,j}$ mà $x \leq i \leq u$ và $y \leq j \leq v$.

Yêu cầu: Cho Q truy vấn, mỗi truy vấn có dạng (x, y, u, v) . In ra tổng của hình chữ nhật có góc trái trên là (x, y) và góc phải dưới là (u, v) .

Giới hạn: $N, M \leq 10^3$ và $A_{i,j} \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên nhập vào hai số nguyên dương N và M
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm M số nguyên, dòng thứ i và số thứ j là $A_{i,j}$
- Cho số nguyên dương Q
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 4 số nguyên x, y, u, v .

Kết quả: In ra Q dòng, mỗi dòng là tổng hình chữ nhật của truy vấn tương ứng.

Ví dụ:

input	output
3 4	31
2 -5 6 3	-2
1 9 7 -2	15
3 5 2 10	
3	
2 2 3 4	
2 4 2 4	
2 1 2 4	

Bài 9. Truy vấn tăng bảng.

Cho bảng $N \times M$ ô gồm có N hàng và M cột. Ô ở hàng i , cột j gọi là ô (i, j) . Ô $(1, 1)$ ở góc trái trên, và ô (N, M) ở góc phải dưới. Ban đầu, tất cả ô đều có giá trị 0. Cho Q truy vấn, mỗi truy vấn có dạng (x, y, u, v, k) với $|k| \leq 1000$, bạn phải tăng các ô trong hình chữ nhật có góc trái trên là (x, y) và góc phải dưới là (u, v) lên k đơn vị. Nghĩa là bạn phải tăng tất cả ô (i, j) mà $x \leq i \leq u$ và $y \leq j \leq v$ lên k đơn vị.

Yêu cầu: In ra bảng sau khi thực hiện Q truy vấn.

Giới hạn: $N, M \leq 10^3$ và $Q \leq 10^5$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên nhập vào ba số nguyên dương N, M và Q
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 5 số nguyên x, y, u, v, k

Kết quả: In ra Q dòng, mỗi dòng là tổng hình chữ nhật của truy vấn tương ứng.

Ví dụ:

input	output
3 4 3	2 2 2 0
2 2 3 4 4	1 5 5 3
2 1 2 4 -1	0 4 4 4
1 1 2 3 2	

Bài 10. Khối lập phương lớn nhất

Khối lập phương là một khối đa diện đều ba chiều có 6 mặt là 6 hình vuông bằng nhau. Cho một khối lập phương kích thước N chia làm N^3 khối lập phương đơn vị. Mỗi khối lập phương đơn vị chứa 1 số nguyên.

Yêu cầu: Bạn hãy tìm một khối lập phương con là tập hợp các khối lập phương đơn vị liên kề sao cho tổng các số trong khối lập phương con đó là lớn nhất.

Giới hạn: $N \leq 30$, Các số nguyên trong hộp có trị tuyệt đối $\leq 10^3$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên nhập vào số nguyên dương N
- Tiếp theo là N nhóm dòng thể hiện lớp cắt của hình lập phương nhìn từ mặt trước, từ gần ra xa. Mỗi nhóm dòng gồm N dòng, theo thứ tự từ trên xuống dưới của hộp. Mỗi dòng gồm N số theo thứ tự trái sang phải của hộp.

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là tổng khối lập phương con lớn nhất tìm được.

Ví dụ:

input	output
3 0 -1 3 -5 7 4 -8 9 1 -1 -3 -1 2 -1 5 0 -1 3 3 1 -1 1 3 2 1 -2 1	27

Bài 11. Biến đổi chuỗi.

Cho một xâu kí tự gồm các chữ cái latin, có in thường lẫn in hoa. Ta gọi chuỗi là đẹp nếu thỏa mãn một trong ba điều kiện sau đây:

- Toàn bộ kí tự của chuỗi đều là in thường
- Toàn bộ kí tự của chuỗi đều là in hoa
- Không có chữ in thường nào nằm trước chữ in hoa, nghĩa là tất cả chữ in hoa đều nằm đầu chuỗi. (ví dụ ABc là chuỗi đẹp, nhưng BaH thì không đẹp)

Mỗi thao tác bạn có thể thay đổi 1 kí tự bất kì trong chuỗi từ in thường thành in hoa hoặc in hoa thành in thường.

Yêu cầu: Hãy đếm số thao tác ít nhất để biến đổi chuỗi đã cho thành chuỗi đẹp.

Giới hạn: Chiều dài chuỗi nhập vào không quá 10^5 kí tự.

Dữ liệu vào:

- Một chuỗi kí tự không rỗng duy nhất

Kết quả: In ra một số nguyên duy nhất là số thao tác ít nhất để biến chuỗi đã cho thành chuỗi đẹp.

Ví dụ:

input	output
GTmpijYHAaKA	5

Bài 12. Xếp hàng mua vé

Có N người xếp hàng mua vé xem phim. Ta đánh số họ từ 1 đến N theo thứ tự từ đầu hàng đến cuối hàng. Mỗi người cần mua một lá vé, người bán vé được phép bán cho mỗi người tối đa hai vé. Vì thế, một số người có thể rời hàng và nhờ người đứng trước mình mua hộ vé. Biết T_i là thời gian cần thiết để người i mua xong vé cho mình. Nếu người $i + 1$ rời khỏi hàng và nhờ người i mua hộ vé thì thời gian để người thứ i mua cả hai vé là R_i .

Yêu cầu: Bạn hãy xác định xem những người nào cần rời hàng và nhờ người đứng trước mình mua hộ vé để tổng thời gian phục vụ bán vé là nhỏ nhất

Giới hạn: $N \leq 10^5$ và $T_i, R_i \leq 10^6$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên, chứa một số nguyên dương N duy nhất
- Dòng thứ hai, gồm N số nguyên dương T_1, T_2, \dots, T_n
- Dòng cuối cùng, gồm $N - 1$ số nguyên dương R_1, R_2, \dots, R_{n-1}

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là tổng thời gian phục vụ bán vé nhỏ nhất.

Ví dụ:

input	output
5 2 6 9 10 4 4 9 7 10	15

Bài 13. Dãy con tăng dài nhất

Dãy con của một dãy là dãy có thể đạt được bằng cách xóa đi một số phần tử trong dãy ban đầu, và giữ nguyên thứ tự những phần tử còn lại. Bài toán tìm dãy con tăng dài nhất là tìm một dãy con sao cho trong dãy con này, phần tử đứng sau lớn hơn hẳn phần tử đứng trước và số phần tử của dãy tìm được lớn nhất có thể.

Yêu cầu: Cho một dãy A có N phần tử. Tìm dãy con tăng dài nhất của dãy A.

Giới hạn: $N \leq 10^3$ và $|A_i| \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên, chứa một số nguyên dương N duy nhất
- Dòng thứ hai, gồm N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_n

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là độ dài dãy con tăng dài nhất của dãy đã cho.

Ví dụ:

input	output
5 5 1 3 2 6	3

Giải thích: Dãy con tăng dài nhất là 1, 3, 6

Bài 14. Trò chơi leo thang

Một cầu thang có N bậc thang được đánh số từ 1 tới N từ dưới lên trên. Bob có thể đi lên một bậc thang, hoặc nhảy một bước lên hai bậc thang. Tuy nhiên, có K bậc thang đã bị hỏng và Bob không thể đứng trên các bậc thang đó. Bob đang đứng ở bậc thang số 1 (bậc thang không bao giờ bị hỏng). Bờm đố bạn một câu hỏi: Có bao nhiêu cách để Bob leo đến bậc thang thứ N ?

Yêu cầu: Đếm số cách Bob leo hết cầu thang. Vì kết quả rất lớn nên hãy in kết quả chia lấy dư cho $(10^9 + 7)$

Giới hạn: $K < N \leq 10^5$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên, chứa hai số nguyên dương N và K
- Dòng thứ hai, gồm K số nguyên dương là vị trí các bậc thang bị hỏng.

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số cách Bob leo hết cầu thang chia lấy dư cho $(10^9 + 7)$.

Ví dụ:

input	output
5 1 4	2

Giải thích:

Cách 1: Bob đi từ 1 -> 2 -> 3 -> 5

Cách 2: Bob đi từ 1 -> 3 -> 5

Bài 15. Bài toán cái túi

Cho N đồ vật, đồ vật thứ i có trọng lượng là W_i và có giá trị là V_i . Một người được lấy miễn phí bất kì đồ vật nào (mỗi đồ vật chỉ được lấy tối đa 1 lần) trong N đồ vật này, người đó tất nhiên muốn lấy các đồ vật sao cho tổng giá trị mà anh ta thu được là lớn nhất, tuy nhiên thì anh ấy chỉ đem một cái túi có thể chứa được tối đa trọng lượng là M nên phải chọn các đồ vật sao cho tổng trọng lượng không được vượt quá M .

Yêu cầu: Hãy giúp anh ta chọn các đồ vật có tổng trọng lượng không quá M và đạt giá trị lớn nhất, in ra giá trị đó.

Giới hạn: $N, M, W_i, V_i \leq 10^3$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên, chứa hai số nguyên dương N và M
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm hai số nguyên dương W_i và V_i

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là kết quả bài toán.

Ví dụ:

input	output
5 10 3 20 1 19 7 30 3 24 6 15	63

Giải thích: Chọn đồ vật 1, 2, 4.

Tổng thể tích là $3 + 1 + 1$ và không quá 10

Tổng giá trị là $20 + 19 + 24 = 63$

Bài 16. Xâu con chung liên tiếp dài nhất

Cho hai xâu s và t. Nói xâu t chứa s nếu tồn tại một xâu con các ký tự liên tiếp nhau của t bằng s. Ví dụ, với t = 'ABRACADABRA', nó sẽ chứa các xâu 'ABRA', 'RAC', 'D', 'ACADABRA', 'ABRACADABRA', nhưng không chứa xâu 'ABRC'. Xâu bất kỳ luôn luôn được coi là chứa xâu rỗng. Hai xâu X = 'ABRACADABRA' và Y = 'ECADADABRBCRDARA' cùng chứa các xâu 'CA', 'CADA', 'ADABR' và xâu rỗng. Đó là các xâu con chung cùng được X và Y chứa. Trong số các xâu con này, xâu 'ADABR' có độ dài lớn nhất (bằng 5).

Yêu cầu: Cho hai xâu X và Y chỉ chứa các ký tự la tinh in hoa. Hãy xác định độ dài lớn nhất của xâu con chung cùng được X và Y chứa.

Giới hạn: Độ dài mỗi xâu $\leq 10^3$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên, chứa xâu X
- Dòng thứ hai, chứa xâu Y

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là kết quả bài toán.

Ví dụ:

input	output
ABRACADABRA ECADADABRBCRDARA	5

Giải thích: Xâu con chung liên tiếp dài nhất là ADABR

Bài 17. Xâu con chung không liên tiếp dài nhất.

Cho xâu kí tự A có độ dài m, dãy xâu kí tự B có độ dài n. Tìm dãy con chung dài nhất của hai xâu này. Xâu con không liên tiếp hay còn gọi là dãy con.

Dãy con của một xâu là xâu thu được bằng cách xóa đi một số kí tự từ xâu ban đầu nhưng vẫn giữ nguyên thứ tự của các kí tự còn lại.

Yêu cầu: Cho hai xâu A và B chỉ chứa các ký tự la tinh in hoa. Hãy xác định độ dài lớn nhất của dãy con chung của A và B.

Giới hạn: $m, n \leq 10^3$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương m và n
- Dòng thứ hai, chứa xâu A có m kí tự
- Dòng thứ ba, chứa xâu B có n kí tự

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là kết quả bài toán.

Ví dụ:

input	output
10 10 DGBLRRUSXU ODGBLDRRXU	8

Giải thích: Xâu con chung không liên tiếp dài nhất là **DGBLRRXU**

Bài 18. Dãy con tăng có tổng lớn nhất

Dãy con của một dãy là dãy có thể đạt được bằng cách xóa đi một số phần tử trong dãy ban đầu, và giữ nguyên thứ tự những phần tử còn lại. Cho dãy A có N phần tử nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_n .

Yêu cầu: Hãy tìm dãy con tăng có tổng các phần tử của dãy con đó là lớn nhất.

Giới hạn: $N \leq 5000$ và $A_i \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- Dòng tiếp theo chứa N số nguyên dương A_i

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là tổng dãy con tăng mà bạn tìm được.

Ví dụ:

input	output
6 4 1 2 5 3 7	16

Giải thích: Dãy con cần tìm là 4, 5, 7

Bài 19. Dãy con thân thiện

Dãy con của một dãy là dãy có thể đạt được bằng cách xóa đi một số phần tử trong dãy ban đầu, và giữ nguyên thứ tự những phần tử còn lại. Dãy thân thiện là dãy **tăng** (số sau lớn hơn số trước) mà hai phần tử liên tiếp là hai số **nguyên tố cùng nhau**. Hai số nguyên tố cùng nhau là hai số mà ước chung lớn nhất của chúng bằng 1.

Cho dãy A có N phần tử nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_n .

Yêu cầu: Hãy tìm dãy con có độ dài lớn nhất là dãy thân thiện.

Giới hạn: $N \leq 5000$ và $A_i \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- Dòng tiếp theo chứa N số nguyên dương A_i

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là dãy con thân thiện mà bạn tìm được.

Ví dụ:

input	output
5 2 3 4 6 9	4

Giải thích: Dãy con thân thiện dài nhất là 2, 3, 4, 9

Bài 20. Chơi thể thao

Hải là một vận động viên thể thao. Mỗi năm, có N giải đấu đánh số từ 1 đến N . Giải đấu thứ i được tổ chức vào ngày A_i và nếu Hải tham gia sẽ được nhận B_i tiền thưởng. Tuy nhiên, để đảm bảo sức khỏe cho Hải, huấn luyện viên quyết định hai giải đấu mà Hải tham gia phải cách nhau ít nhất K ngày ($|A_i - A_j| \geq K$).

Yêu cầu: Bạn hãy giúp Hải chọn giải đấu nào cần tham gia sao cho tổng tiền thưởng là lớn nhất có thể.

Giới hạn: $N \leq 200$ và $K \leq 20$, $A_i \leq 365$, $B_i \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N và K
- Dòng thứ hai, chứa dãy tăng dần N số nguyên dương A_i
- Dòng thứ ba, chứa dãy N số nguyên dương B_i

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số tiền lớn nhất mà Hải có được.

Ví dụ:

input	output
5 2 1 2 3 4 5 1 5 1 5 1	10

Bài 21. Trò chơi điện tử.

Cho 1 dãy số gồm N phần tử, mỗi phần tử có 1 giá trị nằm trong khoảng $[-10^9, 10^9]$. Ban đầu, bạn sẽ ở vị trí ô số 0 với tổng điểm là 0. Mỗi nước đi, người chơi có thể di chuyển sang phải tối thiểu là 1 bước và tối đa là K bước. Khi dừng lại ở 1 ô nào đó thì giá trị của ô đó sẽ được cộng vào tổng điểm. Bạn có thể dừng cuộc chơi bất cứ lúc nào. Hãy tìm cách chơi sao cho tổng điểm nhận được là nhiều nhất.

Yêu cầu: Nhập vào dãy A có N phần tử, in ra tổng điểm lớn nhất theo nguyên tắc trò chơi.

Giới hạn: $N \leq 10^5$, $K \leq 100$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N và K
- Dòng thứ hai, chứa xâu N số nguyên A_i

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số điểm lớn nhất có thể đạt được.

Ví dụ:

input	output
5 2 -2 3 -6 -4 5	4

Bài 22. Sắp xếp bò đực cái.

Anh nông dân Bob có một đàn bò gồm rất nhiều con cái và con đực. Trong một hội chợ, anh muốn sắp một hàng bò gồm n con. Tuy nhiên những con bò đực rất hung hăng nếu đứng gần nhau, anh phải sắp tối thiểu k con bò cái xen giữa hai con bò đực để chúng khỏi húc nhau.

Bạn hãy giúp anh Bo đếm thử xem có bao nhiêu cách để sắp một hàng gồm n con bò mà hai con bò đực bất kỳ không húc nhau (anh Bob có rất nhiều bò nên không sợ thiếu bò cái hoặc bò đực). Ví dụ với $n = 4$ và $k = 1$, ta có 8 cách xếp như sau (M: bò đực, F: bò cái): FFFF, MFFF, FMFF, FFMF, FFFM, MFMF, MFFM, FMFM.

Yêu cầu: Đếm bao nhiêu cách sắp xếp bò để có tối thiểu k bò cái xen giữa 2 con bò đực.

Giới hạn: $N, K \leq 10^4$

Dữ liệu vào:

- Dòng duy nhất chứa hai số nguyên dương N và K

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số cách sắp xếp bò. Vì kết quả rất lớn nên hãy chia lấy dư cho $(10^9 + 7)$

Ví dụ:

input	output
4 1	8

Bài 23. Không bốc hai liên tiếp.

Cô giáo xếp N món quà lên bàn. Món quà thứ i có giá trị là A_i . Hải được phép bốc một số món quà trên bàn. Điều kiện là không được bốc hai món quà liên tiếp.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp Hải tính xem nên bốc như thế nào để đạt được nhiều điểm nhất.

Giới hạn: $N \leq 10^5$ và $A_i \leq 10^5$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- Dòng tiếp theo, chứa N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_n

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số điểm tối đa mà Hải có được.

Ví dụ:

input	output
5 5 7 1 1 6	13
7 3 1 9 8 5 1 7	24

Giải thích:

- Ví dụ 1, bốc món quà vị trí 2, 5
- Ví dụ 2, bốc món quà vị trí 1, 3, 5, 7

Bài 24. Trò chơi của Bờm.

Bờm rất thích chơi trò chơi. Một hôm, cậu bé nghĩ ra một trò chơi rất thú vị và quyết định chơi nó.

Cho một dãy A gồm N số nguyên. Người chơi có thể thực hiện một số bước. Trong một bước duy nhất có thể chọn một phần tử của dãy là A_k và xóa nó, sau đó tất cả phần tử có giá trị bằng với $A_k + 1$ và $A_k - 1$ cũng phải bị xóa khỏi chuỗi. Sau khi xóa vẫn giữ nguyên vị trí những phần tử khác. Bước đó mang lại A_k điểm cho người chơi. Bờm rất tham lam, vì vậy cậu bé muốn đạt được nhiều điểm nhất có thể.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp Bờm tính xem trong trường hợp chơi tối ưu nhất thì Bờm có bao nhiêu điểm.

Giới hạn: $N \leq 10^5$ và $A_i \leq 10^5$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- Dòng tiếp theo, chứa N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_n

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số điểm tối đa mà Bờm có được.

Ví dụ:

input	output
5 3 1 3 2 4	7

Giải thích:

- Chọn $k = 3$, được 3 điểm, xóa A_4, A_5
- Chọn $k = 1$, được 3 điểm, không có phần tử nào để xóa
- Chọn $k = 2$, được 1 điểm, không có phần tử nào để xóa

Bài 25. Không bốc ba liên tiếp.

Cô giáo xếp N món quà lên bàn. Món quà thứ i có giá trị là A_i . Hải được phép bốc một số món quà trên bàn. Điều kiện là không được bốc ba món quà liên tiếp.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp Hải tính xem nên bốc như thế nào để đạt được nhiều điểm nhất.

Giới hạn: $N \leq 10^5$ và $A_i \leq 10^5$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- Dòng tiếp theo, chứa N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_n

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số điểm tối đa mà Hải có được.

Ví dụ:

input	output
4 9 3 5 4	18

Giải thích: Bốc món quà vị trí 1, 3, 4

Bài 26. Không bốc K liên tiếp.

Cô giáo xếp N món quà lên bàn. Món quà thứ i có giá trị là A_i . Hải được phép bốc một số món quà trên bàn. Điều kiện là không được bốc K món quà liên tiếp.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp Hải tính xem nên bốc như thế nào để đạt được nhiều điểm nhất.

Giới hạn: $N \leq 10^5$ và $A_i \leq 10^5$ và $K \leq 100$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N và K
- Dòng tiếp theo, chứa N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_n

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số điểm tối đa mà Hải có được.

Ví dụ:

input	output
9 5 9 3 5 4 2 5 3 6 8	43

Giải thích: Bốc món quà vị trí 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9

Bài 27. Đếm số đường đi

Cho mê cung có $N \times N$ ô vuông, mỗi ô có thể có bẫy, không thể đứng trên ô có bẫy. Nếu là ô trống thì bạn có thể đứng. Ô có bẫy kí hiệu là #. Ô trống kí hiệu là . Bạn đang ở ô (1, 1) là ô ở góc trái trên và không bao giờ có bẫy. Bạn cần đến ô (N, N) ở góc phải dưới để kết thúc trò chơi. Bạn có thể đi sang phải hoặc xuống dưới.

Yêu cầu: Hãy đếm số đường đi thỏa mãn không được đạp bẫy và kết thúc tại ô (N, N). Vì kết quả rất lớn nên hãy chia lấy dư cho $(10^9 + 7)$

Giới hạn: $N \leq 10^3$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa N kí tự:
 - # là ô có bẫy
 - . là ô không có bẫy

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số điểm tối đa mà Hải có được.

Ví dụ:

input	output
4*.. ...* *...	3

Giải thích: Cách 1: (1, 1) -> (2, 1) -> (3, 1) -> (3, 2) -> (3, 3) -> (4, 3) -> (4, 4)

Cách 2: (1, 1) -> (2, 1) -> (3, 1) -> (3, 2) -> (4, 2) -> (4, 3) -> (4, 4)

Cách 3: (1, 1) -> (1, 2) -> (1, 3) -> (2, 3) -> (3, 3) -> (4, 3) -> (4, 4)

Bài 28. Đường đi tối ưu 1

Cho một bàn cờ hình chữ nhật gồm m hàng và n cột. Mỗi ô trên bàn cờ này có ghi một giá trị nguyên. Xuất phát từ ô $(1, 1)$ ở góc trái trên, bạn cần di chuyển đến ô (m, n) ở góc phải dưới. Ở mỗi bước, bạn được di chuyển sang phải một ô hoặc xuống dưới một ô. Hãy tìm cách di chuyển để tổng giá trị của các ô trên đường đi là lớn nhất.

Yêu cầu: Hãy in ra giá trị đường đi có tổng lớn nhất.

Giới hạn: $m, n \leq 10^3$ và $|A_{i,j}| \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương m và n
- m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa n số nguyên $A_{i,j}$.

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số điểm tối đa mà Hải có được.

Ví dụ:

input	output
3 3 1 5 -3 -2 -4 -6 10 -5 1	5

Bài 29. Phân trang

Văn bản là một dãy gồm N từ đánh số từ 1 đến N . Từ thứ i có độ dài là W_i .
Phân trang là một cách xếp lần lượt các từ của văn bản vào dãy các dòng, mỗi dòng có độ dài tối đa là L : sao cho tổng độ dài của các từ trên cùng một dòng không vượt quá L .

Ta gọi hệ số phạt của mỗi dòng trong cách phân trang là hiệu số $L - S$, trong đó S là tổng độ dài của các từ xếp trên dòng đó. Hệ số phạt của cách phân trang là giá trị lớn nhất trong số các hệ số phạt của các dòng.

Yêu cầu: Bạn hãy lập chương trình nhận đầu vào là danh sách các từ, tìm cách phân trang với hệ số phạt nhỏ nhất.

Giới hạn: $N, L \leq 10^3$ và $W_i \leq L$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N và L
- N dòng tiếp theo, dòng thứ i là số nguyên dương W_i

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số điểm tối đa mà Hải có được.

Ví dụ:

input	output
4 5 3 2 2 4	2

Giải thích: Trong ví dụ trên ta có thể phân thành 3 dòng:

- Dòng 1: gồm một từ (3) hệ số phạt dòng này là $5 - 3 = 2$
- Dòng 2: gồm hai từ (2, 2) hệ số phạt là $5 - 4 = 1$
- Dòng 3: gồm một từ (4) hệ số phạt là $5 - 4 = 1$
- Đáp án: $\max(2, 1, 1) = 2$

Bài 30. Dãy con dài nhất có tổng chia hết cho K

Cho một dãy gồm N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_n và số nguyên dương K. Dãy con của một dãy là dãy có thể đạt được bằng cách xóa đi một số phần tử trong dãy ban đầu, và giữ nguyên thứ tự những phần tử còn lại

Yêu cầu: Hãy tìm dãy con gồm nhiều phần tử nhất của dãy đã cho sao cho tổng các phần tử của dãy con này chia hết cho K.

Giới hạn: $K \leq 100$ và $A_i \leq 10^9$

- Subtask 1: $N \leq 10^3$
- Subtask 2: $N \leq 10^5$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N và K
- Dòng tiếp theo chứa N số nguyên dương A_i

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là độ dài dãy con dài nhất có tổng chia hết cho K.

Ví dụ:

input	output
10 3 2 3 5 7 9 6 12 7 11 15	9

Giải thích: Có nhiều dãy con dài nhất có tổng chia hết cho 3.

Một trong số đó là dãy 2, 3, 5, 7, 9, 6, 12, 7, 15

Bài 31. Đếm số biểu thức có tổng bằng S

Cho một dãy gồm N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_n có giá trị phân biệt. Và một số S. Một biểu thức trong bài này chỉ bao gồm phép cộng, hai biểu thức khác nhau khi khác số hạng hoặc có 1 vị trí mà số hạng ở biểu thức này khác số hạng ở biểu thức kia.

Yêu cầu: Hãy đếm số biểu thức được tạo thành từ những số trong dãy A, và có tổng bằng S.

Giới hạn: $N \leq 100$, $S \leq 10^5$ và $A_i \leq 10^5$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N và S
- Dòng tiếp theo chứa N số nguyên dương A_i

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là độ dài dãy con dài nhất có tổng chia hết cho K.

Ví dụ:

input	output
3 9 2 3 5	8

Giải thích:

- $2 + 2 + 5$
- $2 + 5 + 2$
- $5 + 2 + 2$
- $3 + 3 + 3$
- $2 + 2 + 2 + 3$
- $2 + 2 + 3 + 2$
- $2 + 3 + 2 + 2$
- $3 + 2 + 2 + 2$

Bài 32. Dãy bị khuyết

Cho một dãy gồm N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_n . Nhưng đã bị khuyết một số vị trí, ở đây, $A_i = 0$. Một dãy đẹp là dãy mà 2 phần tử cạnh nhau, chênh lệch nhiều nhất 1 đơn vị.

Yêu cầu: Hãy đếm số cách điền các giá trị trong phạm vi $[1, M]$ vào ô bị khuyết, sao cho dãy mới không có ô khuyết và là một dãy đẹp.

Giới hạn: $N \leq 10^5$, $M \leq 100$ và $A_i \leq M$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N và M
- Dòng tiếp theo chứa N số nguyên dương A_i . Nếu $A_i = 0$, có nghĩa là vị trí i bị khuyết.

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là kết quả bài toán lấy dư cho $(10^9 + 7)$.

Ví dụ:

input	output
3 5 2 0 2	3

Giải thích: Các cách điền tạo thành dãy mới là $\{2, 1, 2\}$, $\{2, 2, 2\}$, $\{2, 3, 2\}$

Bài 33. Thuê nhà

Hải có một ngôi nhà sang trọng, tiện nghi đầy đủ. Sau khi đăng tin cho thuê nhà, Hải nhận được N đơn thuê nhà, đơn thứ i thuê nhà từ sáng ngày A_i đến tối ngày B_i . Vì đang muốn tăng thêm uy tín, Hải chỉ quan tâm đến số đơn thuê nhà mà Hải có thể đáp ứng.

Yêu cầu: Hãy giúp Hải nên nhận đơn thuê nhà nào, những người ở không đụng ngày nhau và số đơn cho thuê là nhiều nhất.

Giới hạn: $N \leq 10^3$, $1 \leq A_i \leq B_i \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- N dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên dương A_i và B_i .

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số đơn thuê nhiều nhất mà Hải có thể đáp ứng.

Ví dụ:

input	output
5 3 5 1 2 8 9 2 3 4 6	3

Giải thích: Hải đáp ứng đơn $[3, 5]$; $[1, 2]$; $[8, 9]$

Bài 34. Dãy con dài nhất hình chữ V

Dãy con của một dãy là dãy có thể đạt được bằng cách xóa đi một số phần tử trong dãy ban đầu, và giữ nguyên thứ tự những phần tử còn lại. Dãy hình chữ V là dãy mà các phần tử đầu là một dãy giảm dần đến 1 phần tử ở đáy là nhỏ nhất, sau đó tăng dần. Ví dụ dãy số 5 3 2 1 4 6 là dãy hình chữ V. Cho một dãy A có N phần tử nguyên dương.

Yêu cầu: Hãy viết chương trình tìm dãy con dài nhất hình chữ V của dãy đã cho.

Giới hạn: $N \leq 10^3$, $1 \leq A_i \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- Dòng thứ hai, chứa N số nguyên dương A_i .

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là độ dài tối đa của dãy con hình chữ V của dãy đã cho.

Ví dụ:

input	output
6 5 3 1 1 2 6	5

Giải thích: Dãy con dài nhất hình chữ V là 5, 3, 1, 2, 6

Bài 35. Trò chơi bằng số

Trò chơi với băng số là trò chơi tham gia trúng thưởng được mô tả như sau: Có một băng hình chữ nhật được chia ra làm N ô vuông, đánh số từ trái qua phải bắt đầu từ 1. Trên ô vuông thứ i người ta ghi một số nguyên dương A_i với $i = 1, 2, \dots, N$. Ở một lượt chơi, người tham gia trò chơi được quyền lựa chọn một số lượng tùy ý các ô trên băng số. Giả sử theo thứ tự từ trái qua phải, người chơi lựa chọn các ô i_1, i_2, \dots, i_k . Khi đó điểm số mà người chơi đạt được sẽ là: $a_{i_1} - a_{i_2} + \dots + (-1)^{k-1} a_{i_k}$.

Yêu cầu: Hãy tính số điểm lớn nhất có thể đạt được từ một lượt chơi.

Giới hạn: $N \leq 10^6$, $1 \leq A_i \leq 10^4$

Dữ liệu vào:

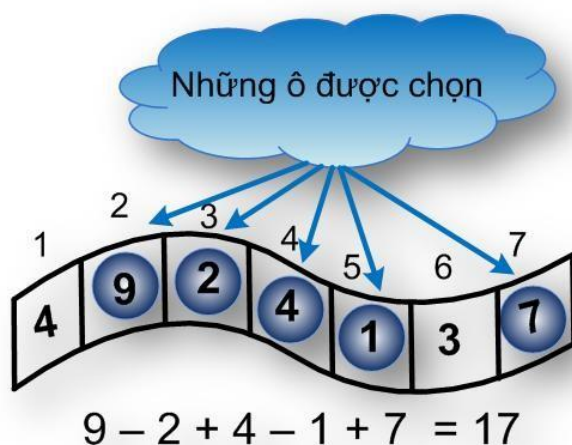
- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- Dòng thứ hai, chứa N số nguyên dương A_i .

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất kết quả của bài toán.

Ví dụ:

input	output
7 4 9 2 4 1 3 7	17

Giải thích:



Bài 36. Nối mạng

Các học sinh khi đến thực tập trong phòng máy tính thường hay chơi trò chơi điện tử trên mạng. Để ngăn ngừa, người trực phòng máy đã ngắt tất cả các máy tính ra khỏi mạng và xếp chúng thành một dãy trên một cái bàn dài và gắn chặt máy xuống mặt bàn rồi đánh số thứ tự các máy từ 1 đến N theo chiều từ trái sang phải. Các học sinh tinh nghịch không chịu thua, họ đã quyết định tìm cách nối các máy trên bàn bởi các đoạn dây nối sao cho mỗi máy được nối với ít nhất một máy khác. Để tiến hành công việc này, họ đã đo khoảng cách giữa hai máy liên tiếp.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp các học sinh này tìm cách nối mạng thoả mãn yêu cầu đặt ra sao cho tổng độ dài cáp nối phải sử dụng là ít nhất.

Giới hạn: $N \leq 10^5$, $1 \leq A_i \leq 10^4$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- Dòng thứ hai, chứa $N - 1$ số nguyên dương A_i là khoảng cách máy i đến $i+1$

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là độ dài của cáp nối cần sử dụng.

Ví dụ:

input	output
6 2 2 3 2 2	7

Giải thích : Nối máy 1 với máy 2 (tốn 2), nối máy 3 với máy 4 (tốn 3), nối máy 5 với máy 6 (tốn 2). Tổng độ dài là 7.

Bài 37. Cắt bìa

Cho một miếng bìa hình chữ nhật kích thước $M \times N$ là hai số nguyên, hãy cắt hình chữ nhật đó thành các hình vuông. Mỗi lần cắt, bạn chọn một hình chữ nhật và chia chúng thành hai hình chữ nhật sao cho độ dài cạnh vẫn là các số nguyên.

Yêu cầu: Hỏi số lượt cắt nhỏ nhất là bao nhiêu để có thể được các mảnh bìa hình vuông?

Giới hạn: $M, N \leq 500$

Dữ liệu vào:

- Dòng duy nhất chứa hai số nguyên dương M và N

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số lượt cắt ít nhất.

Ví dụ:

input	output
3 5	3
5 6	4

Giải thích :



Bài 38. Nhảy cóc 1

Có N hòn đá, được đánh số từ 1 đến N . Với mỗi chỉ số i ($1 \leq i \leq N$), độ cao của hòn đá thứ i là H_i

Ban đầu, có một chú ếch đang ngồi ở hòn đá thứ nhất và chú sẽ thực hiện liên tục một loạt các hành động sau: Nếu chú đang ngồi ở hòn đá thứ i chú có thể nhảy đến hòn đá thứ $i + 1$ hoặc hòn đá thứ $i + 2$. Chú sẽ mất chi phí nhảy là $|H_i - H_j|$ với j là hòn đá mà chú ếch đáp xuống.

Yêu cầu: Hỏi chi phí tối thiểu để chú ếch nhảy từ hòn đá thứ nhất đến hòn đá thứ N là bao nhiêu?

Giới hạn: $N \leq 10^5$ và $H_i \leq 10^4$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N
- Dòng thứ hai, chứa N số nguyên dương H_i là độ cao hòn đá thứ i

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là chi phí ít nhất để chú ếch nhảy đến hòn đá N .

Ví dụ:

input	output
4 10 30 40 20	30

Giải thích: Một đường đi tối ưu là $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4$

Chi phí là $|10 - 30| + |30 - 20| = 30$

Bài 39. Nhảy cóc 2

Có N hòn đá, được đánh số từ 1 đến N . Với mỗi chỉ số i ($1 \leq i \leq N$), độ cao của hòn đá thứ i là H_i

Ban đầu, có một chú ếch đang ngồi ở hòn đá thứ nhất và chú sẽ thực hiện liên tục một loạt các hành động sau: Nếu chú đang ngồi ở hòn đá thứ i chú có thể nhảy đến hòn đá thứ $i + 1, i + 2, i + 3, \dots, i + K$. Chú sẽ mất chi phí nhảy là $|H_i - H_j|$ với j là hòn đá mà chú ếch đáp xuống.

Yêu cầu: Hỏi chi phí tối thiểu để chú ếch nhảy từ hòn đá thứ nhất đến hòn đá thứ N là bao nhiêu?

Giới hạn: $N \leq 10^5$, $K \leq 100$ và $H_i \leq 10^4$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N và K
- Dòng thứ hai, chứa N số nguyên dương H_i là độ cao hòn đá thứ i

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là chi phí ít nhất để chú ếch nhảy đến hòn đá N .

Ví dụ:

input	output
5 3 10 30 40 50 20	30

Giải thích: Một đường đi tối ưu là $1 \rightarrow 2 \rightarrow 5$

Chi phí là $|10 - 30| + |30 - 20| = 30$

Bài 40. Vận động viên ba môn.

Hải là một vận động viên chuyên nghiệp, chơi được cả ba môn: Bóng đá, Cầu lông, Điền kinh. Một giải Olympic thể thao diễn ra trong N ngày liên tiếp, Hải đăng kí thi 3 môn này. Mỗi ngày Hải chỉ tham gia được đúng 1 môn thể thao, nếu ngày thứ i ,

- Hải chơi Bóng đá, sẽ nhận được B_i tiền
- Hải chơi Cầu lông, sẽ nhận được C_i tiền
- Hải chạy Điền kinh, sẽ nhận được D_i tiền

Vì lí do sức khỏe, Hải không thể tham gia 2 môn thể thao giống nhau vào hai ngày liên tiếp

Yêu cầu: Hỏi số tiền tối đa Hải có thể nhận được là bao nhiêu?

Giới hạn: $N \leq 10^5$, $B_i, C_i, D_i \leq 10^4$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm ba số nguyên dương B_i, C_i, D_i

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là số tiền tối đa Hải nhận được.

Ví dụ:

input	output
3 10 40 70 20 50 80 30 60 90	210

Giải thích: Hải tham gia theo thứ tự: Điền kinh, Cầu lông, Điền kinh. Và nhận

70 + 50 + 90 tiền

Bài 41. Chia kẹo cho hai bé.

Bờm và Tý là đôi bạn thân. Một hôm, cô giáo cho N gói kẹo, gói thứ i có A_i viên kẹo. Cô muốn cho Bờm và Tý tất cả N gói kẹo này, không được xé gói kẹo (Để hai bạn mang về), và phải cho hết, không được giữ lại. Cô muốn chia N gói kẹo thành hai tập cho Bờm và Tý. Bờm và Tý là đôi bạn thân, nên nếu số viên kẹo nhận được chênh lệch quá lớn, hai bạn sẽ xảy ra mâu thuẫn, mất tình bạn.

Yêu cầu: Hãy chia N gói kẹo thành hai tập cho Bờm và Tý sao cho chênh lệch số viên kẹo của Bờm và Tý là nhỏ nhất.

Giới hạn: $N \leq 10^2$, $A_i \leq 10^2$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- Dòng tiếp theo chứa N số nguyên dương A_i

Kết quả: In ra số nguyên duy nhất là chênh lệch tối thiểu của Bờm và Tý.

Ví dụ:

input	output
5 1 5 2 3 6	1

Giải thích: Số kẹo của Bờm là $1 + 5 + 3$ và Số kẹo của Tý là $2 + 6$

Bài 42. Đổi tiền

Đất nước Byteland có N loại tiền. Loại thứ i có mệnh giá là A_i byte, số lượng rất lớn, đủ để đổi cho khách hàng. Một khách du lịch đến đem 1 thỏi vàng có mệnh giá bằng M byte. Du khách muốn đổi sang tiền byteland để dễ dàng sử dụng.

Yêu cầu: Hãy giúp du khách đổi thỏi vàng giá trị M byte sang tiền byteland sao cho số tờ tiền là ít nhất, để dễ dàng mang theo.

Giới hạn: $N \leq 100$, $M \leq 10^4$ và $A_i \leq 10^4$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N và M
- Dòng tiếp theo chứa N số nguyên dương A_i

Kết quả: Nếu không thể đổi được, hãy in ra -1

Ngược lại, in ra số tờ tiền ít nhất để đổi được thỏi vàng giá trị M byte.

Ví dụ:

input	output
3 9 1 2 3	3

Giải thích: Du khách đổi 3 tờ giá trị 3 byte.

Bài 43. Dãy con chung dài nhất

Dãy con của một dãy là dãy có thể đạt được bằng cách xóa đi một số phần tử trong dãy ban đầu, và giữ nguyên thứ tự những phần tử còn lại. Cho M dãy, mỗi dãy là một hoán vị của N số tự nhiên đầu tiên.

Yêu cầu: Hãy tìm độ dài dãy con chung dài nhất của M dãy đó.

Giới hạn: $N \leq 1000$ và $M \leq 10$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N và M
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa N số tự nhiên là dãy hoán vị của N số tự nhiên đầu tiên.

Kết quả: Nếu không thể đổi được, hãy in ra -1

Ngược lại, in ra số tờ tiền ít nhất để đổi được thỏi vàng giá trị M byte.

Ví dụ:

input	output
5 3 1 5 3 4 2 1 3 4 2 5 3 1 5 4 2	3

Giải thích:

1 5 3 4 2

1 3 4 2 5

3 1 5 4 2

Bài 44. Hình vuông cùng màu lớn nhất

Cho bảng $M \times N$ chia thành lưới các ô vuông đơn vị. Có M hàng và N cột. Trên các ô vuông đơn vị được tô màu trắng hoặc đen.

Yêu cầu: Hãy tìm hình vuông lớn nhất gồm các ô vuông nhỏ có chung màu.

Giới hạn: $M, N \leq 1000$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương M và N
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa N số:
 - Ô (i, j) màu trắng nếu $A_{i,j} = 0$
 - Ô (i, j) màu đen nếu $A_{i,j} = 1$

Kết quả: In ra kích thước cạnh lớn nhất của hình vuông màu đầy.

Ví dụ:

input	output
11 13 0000010000000 0000111000000 0011111110000 0011111110000 0111111111000 1111111111100 0111111111000 0011111110000 0011111110000 0000111000011 0000010000011	7

Bài 45. Thuê xe du lịch

Hãng xe du lịch XYZ có N loại xe có chất lượng và giá thành khác nhau (Số lượng xe không hạn chế), loại xe thứ i có thể chở được A_i khách và giá thành là B_i cho mỗi chuyến đi. Một đoàn khách du lịch gồm M người cần thuê xe để đi du lịch.

Yêu cầu: Hãy tìm cách thuê xe để tổng chi phí phải trả là ít nhất.

Giới hạn: $N, A_i, B_i \leq 200$ và $M \leq 40000$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N và M
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương A_i và B_i

Kết quả: In ra chi phí nhỏ nhất để thuê xe chở được M người.

Ví dụ:

input	output
5 100 40 40 30 7 40 6 23 48 12 4	18

Giải thích: Thuê 3 xe loại 3 có thể chở được 120 người (đủ chở 100 người) và tổng chi phí là 18

Bài 46. Xây tháp ngoài hành tinh

TA cần xây một tòa tháp ngoài hành tinh. TA có N loại khối đá, loại thứ i có chiều cao là H_i , có số lượng là C_i và sức chịu là A_i (Vì ở hành tinh này, càng lên cao càng nóng, nếu khối đá có sức chịu X , mà một phần nào của khối đá vượt quá độ cao X sẽ bị hỏng cả tòa tháp).

Yêu cầu: Hãy giúp TA sắp xếp khối nào dưới, khối nào trên để độ cao của tòa tháp là cao nhất có thể.

Giới hạn: $N \leq 400$, $H_i \leq 100$, $C_i \leq 10$, $A_i \leq 40000$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 3 số nguyên dương H_i , A_i , C_i

Kết quả: In ra chi phí nhỏ nhất để thuê xe chở được M người.

Ví dụ:

input	output
3 7 40 3 5 23 8 2 52 6	48

Giải thích: Ta xếp từ dưới lên trên:

- 3 khối loại 2 giúp tòa tháp lên 15
- 3 khối loại 1 giúp tòa tháp lên 36
- 6 khối loại 3 giúp tòa tháp lên 48

Bài 47. Bốc sỏi

Cô giáo cho Hải và Hùng chơi 1 trò chơi. Cô rải N viên sỏi thẳng hàng, viên sỏi thứ i ghi số nguyên A_i . Mỗi lượt chơi, một người sẽ bốc một viên sỏi đầu hàng hoặc cuối hàng và nhận được điểm bằng số nguyên ghi trên sỏi, nếu đó là số nguyên âm, người chơi sẽ bị trừ điểm, và điểm có thể âm. Hai người đều nhìn thấy số ghi trên đó và chơi sao cho điểm lớn nhất có thể. Hải được chơi lượt đầu.

Yêu cầu: Hãy tính xem Hải được bao nhiêu điểm.

Giới hạn: $N \leq 5000$ và $|A_i| \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- Dòng tiếp theo chứa N số nguyên A_i

Kết quả: In ra số điểm của Hải khi cả hai người đều chơi tối ưu.

Ví dụ:

input	output
4 4 5 1 3	8

Giải thích: Hải bốc 3, Hùng bốc 4 hay 1 thì Hải cũng bốc được 5. Số điểm của Hải là 8.

Bài 48. Gộp đất sét

Có N cục đất sét, viên thứ i có thể tích là A_i . Hải chơi một trò chơi gộp đất sét. Mỗi thao tác, Hải có thể gộp hai cục đất sét cạnh nhau lại thành một, chi phí gộp bằng tổng thể tích của hai cục đất này. Hãy nhớ rằng, chỉ được chọn hai cục đất liên tiếp, và ví dụ sau khi gộp cục A_1 và A_2 thì cục mới này sẽ liên tiếp với A_3 .

Yêu cầu: Hãy lập trình cách chơi tối ưu tốn ít chi phí nhất để Hải gộp N cục đất sét này thành một cục lớn.

Giới hạn: $N \leq 1000$ và $A_i \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- Dòng tiếp theo chứa N số nguyên dương A_i

Kết quả: In ra chi phí ít nhất để Hải gộp N cục đất lại.

Ví dụ:

input	output
4 10 20 30 40	190

Giải thích: Ta sẽ gộp theo thứ tự như sau

(10, 20, 30, 40) -> (30, 30, 40) tốn 30

(30, 30, 40) -> (60, 40) tốn 60

(60, 40) -> (100) tốn 100

Bài 49. Dãy cấp số cộng

Trong toán học, một cấp số cộng (tiếng Anh: arithmetic progression hoặc arithmetic sequence) là một dãy số thỏa mãn điều kiện: hai phân tử liên tiếp nhau sai khác nhau một hằng số. Chẳng hạn, dãy số 3, 5, 7, 9, 11,... là một cấp số cộng với các phân tử liên tiếp sai khác nhau hằng số 2. Hằng số sai khác chung được gọi là công sai của cấp số cộng. Các phân tử của nó cũng được gọi là các số hạng.

Bạn cần viết chương trình giải quyết vấn đề sau liên quan đến cấp số cộng: Cho 1 dãy gồm N số nguyên A_1, A_2, \dots, A_n . Một cấp số cộng là 1 dãy con B của dãy A thỏa mãn:

- $B[i] = B[i-1] + D$
- D là công sai của cấp số cộng này.

Yêu cầu: Bạn hãy tìm 1 cấp số cộng dài nhất của dãy A đã cho với công sai là một số D tùy ý do bạn chọn thỏa mãn $1 \leq D \leq 50$

Giới hạn: $N \leq 2000$ và $A_i \leq 10^9$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- Dòng tiếp theo chứa N số nguyên dương A_i

Kết quả: In ra độ dài lớn nhất của dãy con là dãy cấp số cộng.

Ví dụ:

input	output
10 1 10 3 20 5 30 7 9 40 11	6

Giải thích: Dãy con dài nhất là dãy cấp số cộng : 1, 3, 5, 7, 9, 11 với công sai là 2

Bài 50. Trò chơi sinh tồn.

Trò chơi sinh tồn là một trò chơi đầy sự hồi hộp cho mọi người. Tài và Tý cùng chơi trò chơi sinh tồn, ban đầu giao kèo rằng: mỗi người có K máu khi bắt đầu trò chơi, ai mất hết K máu (máu = 0) trước sẽ thua. Trò chơi gồm N lá bài được xếp thẳng hàng. Mỗi lá bài có dạng **Sự sống** hoặc **Cái chết**. Nếu bốc trúng lá bài Sự sống, người chơi sẽ không mất gì. Ngược lại, bốc trúng lá bài Cái chết, người chơi sẽ bị trừ 1 máu. Tài và Tý thay phiên nhau bốc, mỗi lượt phải bốc một lá bài đầu hàng hoặc cuối hàng. Tài là người chơi đầu tiên.

Yêu cầu: Cả N lá bài đều ngửa, ai cũng nhìn thấy, họ sẽ tìm cách chơi tối ưu cho mình. Hỏi ai sẽ giành chiến thắng ?

Giới hạn: $N \leq 400$ và $K < N$, Dữ liệu đảm bảo có ít nhất $2K - 1$ lá bài Cái chết, để đảm bảo rằng có người thua cuộc.

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N
- Dòng tiếp theo chứa N kí tự
 - S có nghĩa là lá bài Sự sống
 - D có nghĩa là lá bài Cái chết

Kết quả: In ra TAI nếu Tài sẽ thắng. Ngược lại, in ra TY.

Ví dụ:

input	output
4 1 SDDD	TAI
6 1 SSDSSD	TY

Giải thích: Ví dụ 1, Tài bốc lá bài S, Tý bốc lá bài nào cũng chết.