

ĐỀ LUYỆN TẬP THUẬT TOÁN TUẦN 2 - HÈ 2024

Ngày thi: Thứ 7, ngày 27 tháng 07 năm 2024. Đề thi gồm có 20 bài, gồm 11 trang

Note:

1. Bài thi tính điểm theo test, mỗi bài 2000 điểm. Tổng điểm tối đa 2000 điểm
2. Ngôn ngữ lập trình: Sử dụng một trong các ngôn ngữ sau: C/C++, Python, Java
3. Chủ đề thi: Quy hoạch động, ngăn xếp và hàng đợi.

ĐỀ BÀI

BÀI 1. DSA_P051. ĐẢO TỪ

Cho một chuỗi ký tự str bao gồm nhiều từ trong chuỗi. Hãy đảo ngược từng từ trong chuỗi?

Input: Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T. Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một bộ test. Mỗi bộ test là một dòng ghi lại nhiều từ trong chuỗi str.

Output: Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ràng buộc: T, str thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $2 \leq \text{length}(\text{str}) \leq 10^6$.

Ví dụ:

Input	Output
2 ABC DEF 123 456	CBA FED 321 654

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 65536 Kb

BÀI 2. DSA_P296. DÂY CON TỔNG LỚN NHẤT

Cho dãy số A[] có N phần tử là các số nguyên, chỉ số tính từ 1.

Với mỗi cặp vị trí L và R, hãy in ra tổng lớn nhất có thể của dãy con nào đó trong đoạn từ vị trí L đến vị trí R. Chú ý: tính cả dãy con rỗng (không có phần tử nào).

Input

Dòng đầu ghi 2 số N và Q (không quá 10.000).

Dòng tiếp theo ghi N số của dãy A[], các số có trị tuyệt đối không quá 10.000.

Q dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi một cặp số L, R ($1 \leq L \leq R \leq N$).

Output

Ghi ra Q dòng, lần lượt là tổng lớn nhất tính được với mỗi cặp (L, R) tương ứng.

Ví dụ

Input	Output
5 2 -1 2 -3 4 -5 2 4 3 3	6 0

Giới hạn thời gian: 1s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb

BÀI 3. DSA_P220. NHẢY SANG PHẢI

Cho N cây cột, trong đó cột thứ i có chiều cao là $h[i]$.

Con ếch xuất phát từ một vị trí nào đó và chỉ được phép nhảy đến các cây cột gần nhất có chiều cao lớn hơn cột hiện tại.

Có Q truy vấn, mỗi truy vấn cho biết điểm xuất phát. Hãy tính số bước nhảy mà con ếch có thể thực hiện được.

Input

Dòng đầu ghi hai số N và Q ($1 \leq N, Q \leq 10^5$).

Dòng thứ hai ghi N số của dãy $h[]$, các giá trị nguyên dương và không quá 10^9 .

Q dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi một vị trí xuất phát (chỉ số tính từ 1 đến N)

Output

Ghi ra Q dòng là số bước nhảy mà con ếch có thể thực hiện.

Ví dụ

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

Giới hạn thời gian: 1s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb

BÀI 4. DSA_P052. ĐÁNH SỐ THỨ TỰ CẶP DẤU NGOẶC

Cho một biểu thức đúng, tức là các dấu ngoặc đơn đều đầy đủ mở và đóng, đảm bảo đúng thứ tự. Hãy viết chương trình đánh số các cặp dấu ngoặc theo thứ tự xuất hiện, tính từ 1.

Ví dụ với biểu thức $(a + (b * c)) + (d/e)$

ta có thứ tự của các cặp '(', ')' là 1 2 2 1 3 3

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T (không quá 100).
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test là một biểu thức số học được đưa vào trên một dòng, độ dài không quá 10^6 .

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

Input	Output
2	
$(a + (b * c)) + (d/e)$	1 2 2 1 3 3
$((()))((()))$	1 2 3 3 2 4 5 5 4 1

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb

BÀI 5. DSA_P053. ĐOẠN LIÊN TIẾP

Cho dãy số $A[]$ có N phần tử. Với mỗi vị trí thứ i trong dãy, hãy tính độ dài của đoạn liên tiếp tính từ i trở về phía trước mà các giá trị đều nhỏ hơn hoặc bằng $A[i]$.

Input: Dòng đầu ghi số bộ test (không quá 10). Mỗi test có 2 dòng.

- Dòng đầu tiên gồm 1 số nguyên N ($1 \leq N \leq 10^5$).
- Dòng tiếp theo gồm N số nguyên A_1, A_2, \dots, A_N ($1 \leq A[i] \leq 10^6$).

Output

- Với mỗi bộ test, in ra dãy kết quả trên một dòng.

Ví dụ:

Input	Output
1 7 100 80 60 70 60 75 85	1 1 1 2 1 4 6

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb

BÀI 6. DSA_P061. KIỂM TRA CÁC CẶP DẤU NGOẶC

Cho biểu thức được tạo bởi các cặp “(,)”, “[,]”, “{, }”.

Hãy cho biết các cặp “(,)”, “[,]”, “{, }” viết đúng hay không đúng trong biểu thức

Ví dụ:

- $exp = "[()]\{\{[()]O\}"$ là biểu thức đúng (true)
- $exp = "[()]"$ là sai (false).

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T ;
- Những dòng tiếp theo mỗi dòng đưa vào một bộ test. Mỗi bộ test là một biểu thức exp .

Output: Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ràng buộc: T, exp thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $2 \leq \text{length}(exp) \leq 10^6$.

Ví dụ:

Input	Output
2 [()]\{\{[()]O\} [()]	true false

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb

BÀI 7. DSA_P084. DÃY CON LẶP LẠI DÀI NHẤT

Cho xâu ký tự S . Nhiệm vụ của bạn là tìm độ dài dãy con lặp lại dài nhất trong S . Dãy con có thể chứa các phần tử không liên tiếp nhau.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T .
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai dòng: dòng đầu tiên đưa vào độ dài xâu str ; dòng tiếp theo đưa vào xâu S .
- T, str thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq \text{size}(S) \leq 100$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

Input	Output
2	
3	
abc	0
5	2
axxxy	

Giới hạn thời gian: 1s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb

BÀI 8. DSA_P091. THAY THẾ DẤU NGOẶC

Cho một biểu thức toán học với các dấu ngoặc đơn, các toán hạng và các toán tử.

Với mỗi cặp dấu ngoặc đúng, hãy thay thế dấu mở ngoặc (thành số 0 và dấu đóng ngoặc thành số 1.

Với các vị trí dấu ngoặc không đúng thì thay thế bằng số -1

Ví dụ biểu thức $((a+b)-(c+d))$ thì sẽ được thay thế thành $-10a+b1-0c+d1$

Input

Dòng đầu ghi số bộ test.

Mỗi bộ test sẽ viết trên một dòng biểu thức có độ dài không quá 1000.

Output

Với mỗi bộ test, viết trên một dòng chuỗi ký tự sau khi đã thay thế dấu ngoặc.

Ví dụ

Input	Output
3	-10a1
((a)	0a1-1
(a))	000abc1100d1111-1-1
((((abc))((d))))	

Giới hạn thời gian: 1s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb

BÀI 9. DSA05024. TỔNG BẰNG K

Cho một mảng $A[]$ gồm N số nguyên và số K . Tính số cách lấy tổng các phần tử của $A[]$ để bằng K . Phép lấy lặp các phần tử hoặc sắp đặt lại các phần tử được chấp thuận. Ví dụ với mảng $A[] = \{1, 5, 6\}$, $K = 7$ ta có 6 cách sau:

$$7 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 \text{ (lặp số 1 7 lần)}$$

$$7 = 1 + 1 + 5 \text{ (lặp số 1)}$$

$$7 = 1 + 5 + 1 \text{ (lặp và sắp đặt lại số 1)}$$

$$7 = 1 + 6$$

$$7 = 6 + 1$$

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai phần: phần thứ nhất đưa vào N và K; dòng tiếp theo đưa vào N số của mảng A[]; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, N, K, A[i] thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 1000$; $1 \leq A[i] \leq 100$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng. Khi kết quả quá lớn đưa ra kết quả dưới dạng modulo với 10^9+7 .

Ví dụ:

Input	Output
2 3 7 1 5 6 4 14 12 3 1 9	6 150

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 65536 Kb

BÀI 10. DSA05031. TỔNG BÌNH PHƯƠNG

Mọi số nguyên dương N đều có thể phân tích thành tổng các bình phương của các số nhỏ hơn N. Ví dụ số $100 = 10^2$ hoặc $100 = 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2$. Cho số nguyên dương N. Nhiệm vụ của bạn là tìm số lượng ít nhất các số nhỏ hơn N mà có tổng bình phương bằng N.

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
- Những dòng kế tiếp đưa vào các bộ test. Mỗi test là một số tự nhiên N được viết trên 1 dòng.
- T, N thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N \leq 10000$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

Ví dụ:

Input	Output
3 100 6 25	1 3 1

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 65536 Kb

BÀI 11. DSA05036. TĂNG – GIẢM

Cho hai dãy số thực $A[]$ và $B[]$ đều có N phần tử, các giá trị là số thực và không quá 100.

Hãy tính độ dài dài nhất của dãy các vị trí (không cần liên tiếp) thỏa mãn cả hai điều kiện:

- Nếu xét các vị trí đó trên dãy $A[]$ thì dãy con thu được thỏa mãn tính chất tăng dần (giá trị bằng nhau không được tính vào dãy tăng).
- Nếu xét các vị trí đó trên dãy $B[]$ thì dãy con thu được thỏa mãn tính chất giảm dần (giá trị bằng nhau không được tính vào dãy giảm).

Input

Dòng đầu ghi số bộ test (không quá 100).

Mỗi bộ test bắt đầu bởi số N (không quá 500).

Tiếp theo là N dòng, mỗi dòng ghi 2 giá trị $A[i]$ và $B[i]$

Output

Với mỗi test, ghi ra độ dài tính được trên một dòng.

Ví dụ

Input	Output
3	2
2	1
1.0 1.0	4
1.5 0.0	
3	
1.0 1.0	
1.0 1.0	
1.0 1.0	
6	
1.5 9.0	
2.0 2.0	
2.5 6.0	
3.0 5.0	
4.0 2.0	
10.0 5.5	

Giới hạn thời gian: 1s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb

BÀI 12. DSA05038. Dãy con tăng dài nhất hai chiều

Cho N cặp số $A_i (x_i, y_i)$. Cặp $(x_1, y_1) < (x_2, y_2)$ nếu như $x_1 < x_2$ và $y_1 < y_2$.

Nhiệm vụ của bạn là hãy tìm dãy con tăng dài nhất trên mảng các cặp số này.

Input:

Dòng đầu tiên là số nguyên N ($N \leq 100\,000$).

N dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên x_i, y_i . Các số có giá trị tuyệt đối không vượt quá 10^9 .

Output:

In ra một số nguyên là độ dài dãy con tăng dài nhất tìm được.

Ví dụ:

Input:	Output
8 1 3 3 2 1 1 4 5 6 3 9 9 8 7 7 6	3

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 65536 Kb

BÀI 13. DSA_P054. HÌNH CHỮ NHẬT ĐƠN SẮC

Cho bảng có kích thước $M \times N$ các ô vuông đơn vị.

Với mỗi dãy số A có N phần tử và các giá trị $A[i]$ thỏa mãn nguyên dương, không vượt quá M , người ta tiến hành tô các ô trong bảng như sau:

- Tô từ trên xuống dưới trong từng cột
- Với cột thứ i , đầu tiên tô $A[i]$ ô màu vàng, tiếp theo là $M - A[i]$ ô màu xanh.

Ví dụ dưới đây là bảng 5×5 với $A[] = \{2, 1, 3, 4, 0\}$.

2	1	3	4	0

Hãy tính diện tích hình chữ nhật lớn nhất thỏa mãn:

- Cạnh hình chữ nhật song song với cạnh của bảng
- Tất cả các ô trong hình chữ nhật đều cùng màu.

Input

Dòng đầu tiên ghi hai số M và N ($0 < N, M \leq 10^6$).

Dòng thứ 2 ghi N số của dãy A thỏa mãn ràng buộc đề bài.

Output

Ghi ra giá trị diện tích tính được.

Ví dụ

Input	Output
5 9 1 3 4 4 5 4 4 3 1	21

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 150000 Kb

BÀI 14. DSA_P058. SỐ BƯỚC ĐI CHUYỂN ÍT NHẤT

Cho ma trận A kích thước $N \times M$.

Hãy tìm **số bước đi ít nhất** để di chuyển từ vị trí $A[1][1]$ đến vị trí $A[N][M]$.

Biết rằng mỗi bước từ vị trí (i, j) ta có thể di chuyển theo một trong ba hướng:

- Hướng xuống dưới với số ô di chuyển là hiệu hai giá trị $A[i][j]$ và $A[i+1][j]$
- Hướng sang phải với số ô di chuyển là hiệu hai giá trị $A[i][j]$ và $A[i][j+1]$
- Hướng chéo xuống với số ô di chuyển là hiệu của hai giá trị $A[i][j]$ và $A[i+1][j+1]$

Input:

- Dòng đầu tiên đưa vào số lượng test T.
- Dòng tiếp theo đưa vào các bộ test. Mỗi bộ test gồm hai phần: phần thứ nhất là hai số N, M; phần thứ hai là các phần tử của ma trận $A[i][j]$; các số được viết cách nhau một vài khoảng trống.
- T, N, M, $A[i][j]$ thỏa mãn ràng buộc: $1 \leq T \leq 100$; $1 \leq N, M, A[i][j] \leq 10^3$.

Output:

- Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.
- Nếu không tìm được đường đi ghi ra -1

Ví dụ:

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

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb

BÀI 15. DSA_P067. SỐ MAY MẮN TIẾP THEO

Trong bài tập môn CTDL và GT, số may mắn được hiểu là số chỉ có hai chữ số 4 và 7. Với mỗi số nguyên dương N thì số may mắn tiếp theo của N được định nghĩa là số may mắn nhỏ nhất lớn hơn hoặc bằng N. Cho hai số nguyên dương a và b (với $a \leq b$). Hãy tính tổng các số may mắn tiếp theo của tất cả các số trong đoạn $[a, b]$

Input

Chỉ có một dòng ghi hai số a, b ($1 \leq a \leq b \leq 10^9$).

Output

Ghi ra giá trị kết quả tính được.

Ví dụ

Input	Output
2 7	33
7 7	7

Giới hạn thời gian: 2s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb

BÀI 16. DSA_P099. DI CHUYỂN TRONG MA TRẬN

Cho ma trận các số nguyên kích thước $N \times M$.

Tại mỗi bước, bạn được phép đi sang phải hoặc đi xuống dưới 1 vị trí. Giá trị của đường đi được tính bằng tổng các số trên các vị trí đã đi qua.

Hãy tính giá trị lớn nhất của đường đi từ góc trên bên trái xuống góc dưới bên phải của ma trận.

Input

Dòng đầu ghi 2 số N và M ($1 \leq N, M \leq 500$)

N dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi M số của ma trận. Các giá trị có trị tuyệt đối không quá 10000.

Output

Ghi ra giá trị lớn nhất của đường đi từ góc trên bên trái xuống góc dưới bên phải ma trận.

Ví dụ

Input	Output
5 5 -9 -1 -3 6 -6 8 -3 3 -7 2 4 -3 1 -10 -9 -4 -8 -2 -3 -10 -7 7 5 4 3	11

Giới hạn thời gian: 1s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb

BÀI 17. DSA_P124. TỔNG BẰNG 0

Cho một dãy số nguyên A gồm N phần tử, hãy tìm số lượng các dãy con liên tiếp khác rỗng của A mà có tổng các phần tử bằng 0. Chú ý rằng hai dãy con liên tiếp được gọi là khác nhau nếu chúng có ít nhất một vị trí khác nhau.

Input

Dòng thứ nhất ghi số N ($1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$).

Dòng thứ hai ghi N số của dãy A , các giá trị có trị tuyệt đối không quá 10^9 .

Output

Ghi ra kết quả tính được

Ví dụ

Input	Output
6 -6 0 1 2 3 -6	4

Giới hạn thời gian: 1s

Giới hạn bộ nhớ: 500000 Kb

BÀI 18. DSA_P120. DÂY CON DÀI NHẤT

Cho dãy số nguyên dương A có N phần tử và dãy số nguyên dương B có M phần tử.

Hãy tính độ dài dãy con liên tiếp dài nhất tỉ lệ với nhau. Giả sử kết quả bằng K có nghĩa là tồn tại một chỉ số i trên dãy A và một chỉ số j trên dãy B sao cho:

$$\frac{a_i}{b_j} = \frac{a_{i+1}}{b_{j+1}} = \frac{a_{i+2}}{b_{j+2}} = \dots = \frac{a_{i+K-1}}{b_{j+K-1}}$$

Input

Dòng đầu ghi hai số N và M ($1 \leq N, M \leq 10^4$).

Dòng thứ 2 ghi N số của dãy A.

Dòng thứ 3 ghi M số của dãy B.

Các giá trị đều nguyên dương và không quá 10^9 .

Output

Ghi ra độ dài lớn nhất tìm được.

Ví dụ

Input	Output
5 6 2 1 2 4 3 6 3 6 12 7 9	4

Giới hạn thời gian: 1s

Giới hạn bộ nhớ: 500000 Kb

BÀI 19. DSA_P068. DI CHUYỂN TRÊN MA TRẬN NHỊ PHÂN

Cho ma trận vuông chỉ có các số nhị phân kích thước $N \times N$. Giả sử mỗi bước chỉ được phép đi sang phải hoặc xuống dưới. Hãy tìm cách di chuyển từ góc trên bên trái xuống góc dưới bên phải sao cho giá trị nhị phân tạo bởi các vị trí đi qua là lớn nhất.

Input

Dòng đầu ghi số N (không quá 100).

N dòng tiếp theo ghi ra ma trận nhị phân

Output

Hãy ghi ra **giá trị trong cơ số 16** của số nhị phân lớn nhất tìm được.

Ví dụ

Input	Output
5 1 0 1 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0	176

Giới hạn thời gian: 6s

Giới hạn bộ nhớ: 300000 Kb

BÀI 20. DSA_P046. ĐẾM CHỮ SỐ

Cho 2 số nguyên A, B. Nhiệm vụ của bạn là hãy đếm xem mỗi chữ số sẽ xuất hiện bao nhiêu lần nếu như liệt kê tất cả các số từ A đến B.

Input

- Số đầu tiên là số lượng bộ test T ($T \leq 5000$). Mỗi test gồm 2 số nguyên A và B.

Output

- Với mỗi test, hãy in ra trên một dòng 10 số nguyên, là tần số xuất hiện của các chữ số từ 0 đến 9.

Example

Input	Output
3	0 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 9	85 195 195 195 152 92 85 84 84 84
10 456	661 1738 1206 770 700 662 662 662 661 661
123 2437	

Subtask 1: 50% số test đầu tiên, $1 \leq A \leq B \leq 10^4$.

Subtask 2: 50% số test còn lại, $1 \leq A \leq B \leq 10^8$.

Giới hạn thời gian: 3s

Giới hạn bộ nhớ: 200000 Kb