



THI THỬ OLYMPIC TIN HỌC SINH VIÊN PHENIKAA LẦN 2

Khởi thi: Không Chuyên

Thời gian làm bài: 180 phút

Ngày thi: 10/11/2025

Nơi thi: Đại học Phenikaa

TỔNG QUAN ĐỀ THI

STT	Tên bài	Thời gian chạy	Giới hạn bộ nhớ	Điểm
1	Mã hóa	1.0 giây	1024MB	100
2	Khoảng cách	2.0 giây	1024MB	100
3	Thuật toán kỳ lạ	1.0 giây	512MB	100
4	Khoảng cách Manhattan	2.0 giây	1024MB	100

Hãy lập trình giải các bài toán dưới đây:

Bài 1 (100 điểm) — Mã hóa

Khi nghiên cứu xây dựng thuật toán mã hóa, Nam cần giải quyết bài toán sau:

Với bốn số nguyên dương L, R, A, K , cần đếm số lượng số nguyên dương S mà $L \leq S \leq R$ và $(A \times S) \% K = 0$, trong đó $\%$ là phép toán chia lấy dư.

Hãy giúp Nam giải bài toán trên.

Dữ liệu vào: Vào từ thiết bị vào chuẩn gồm bốn số nguyên dương L, R, A, K ($L \leq R$), các số cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn một số nguyên là số lượng số nguyên dương S thỏa mãn.

Ví dụ:

INPUT	OUTPUT
1 10 2 10	2

Giới hạn:

- Subtask 1 (50% số điểm): $L, R, A, K \leq 10^6$.
- Subtask 2 (50% số điểm): $L, R, A, K \leq 10^{18}$.

Bài 2 (100 điểm) — Khoảng cách

Nam định nghĩa khoảng cách giữa hai dãy số $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$ và $B = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ là giá trị

$$|a_i - b_j|$$

nhỏ nhất trong tất cả các cặp (a_i, b_j) với $1 \leq i \leq m$ và $1 \leq j \leq n$.

Ví dụ, khoảng cách giữa hai dãy $(1, 5, 7)$ và $(4, -1, 3, 9)$ là $|5 - 4| = 1$.

Trên dãy số $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$, với cặp chỉ số (L, R) , tạo ra dãy số C gồm các phần tử từ L đến R ($1 \leq L \leq R \leq m$), cụ thể $C = (a_L, a_{L+1}, \dots, a_R)$. Nam cần tính khoảng cách của hai dãy số C và B .

Yêu cầu: Cho hai dãy số nguyên $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$, $B = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ và k cặp chỉ số (L, R) , với mỗi cặp chỉ số (L, R) , hãy tạo dãy số C tương ứng và đưa ra khoảng cách của dãy số C với dãy số B .

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn:

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên dương m, n, k ;
- Dòng thứ hai gồm m số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_m$ ($|a_i| \leq 10^9; 1 \leq i \leq m$);
- Dòng thứ ba gồm n số nguyên $b_1, b_2, \dots, b_n$ ($|b_j| \leq 10^9; 1 \leq j \leq n$);
- Dòng thứ t ($1 \leq t \leq k$) trong k dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương L, R ($1 \leq L \leq R \leq m$).

Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn gồm k dòng, mỗi dòng chứa một số nguyên là khoảng cách của hai dãy số C và B tương ứng với cặp chỉ số L, R trong dữ liệu vào.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
3 4 3	
1 5 7	
4 -1 3 9	1
1 3	2
1 1	1
2 2	

Giới hạn:

- Subtask 1 (40% số điểm): $m, n \leq 5000; k = 1$;
- Subtask 2 (30% số điểm): $m, n \leq 10^5; k = 1$;
- Subtask 3 (20% số điểm): $m, n \leq 5000; k \leq 10^6$;
- Subtask 4 (10% số điểm): $m, n \leq 10^5; k \leq 10^6$.

Bài 3 (100 điểm) — Thuật toán kỳ lạ

Xét một thuật toán nhận vào một số nguyên dương n . Nếu n là số chẵn, thuật toán thay n bởi $n/2$. Nếu n là số lẻ, thuật toán thay n bởi $3n + 1$.

Thuật toán lặp lại như vậy cho đến khi $n = 1$.

Ví dụ, với $n = 3$, dãy giá trị của n là:

$$3 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$

Yêu cầu: Hãy mô phỏng thuật toán trên đối với giá trị ban đầu n .

Dữ liệu vào:

- Dòng duy nhất chứa một số nguyên dương n .

Dữ liệu ra: In ra toàn bộ các giá trị của n xuất hiện trong quá trình thuật toán, theo đúng thứ tự.

Giới hạn:

$$1 \leq n \leq 10^6$$

Ví dụ:

INPUT	OUTPUT
3	3 10 5 16 8 4 2 1

Bài 4 (100 điểm) — Khoảng cách Manhattan

Cho N điểm $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_N, y_N)$ trên mặt phẳng tọa độ, và một số nguyên không âm D .

Hãy tìm số lượng các cặp tọa độ nguyên (x, y) sao cho:

$$\sum_{i=1}^N (|x - x_i| + |y - y_i|) \leq D.$$

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên N và D .
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên x_i, y_i .

Dữ liệu ra: In ra một số nguyên — là số lượng điểm (x, y) thỏa mãn điều kiện trên.

Giới hạn:

- $1 \leq N \leq 2 \times 10^5, 0 \leq D \leq 10^6, -10^6 \leq x_i, y_i \leq 10^6$
- $(x_i, y_i) \neq (x_j, y_j)$ với mọi $i \neq j$

Subtask:

- 60% số test có: $1 \leq n \leq 10, 0 \leq D \leq 500, -30 \leq x_i, y_i \leq 30$.
- 30% số test có: $1 \leq n \leq 1000, 0 \leq D \leq 10^5, -100 \leq x_i, y_i \leq 100$.
- 10% còn lại không có giới hạn thêm.

Ví dụ:

INPUT	OUTPUT
2 3 0 0 1 0	8
2 0 0 0 2 0	0
6 100 9 -6 10 -1 2 10 -1 7 -7 5 -1 -4	419

———— HẾT ————