

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: TIN HỌC
Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)
Ngày thi thứ nhất: 13/08/2026
Đề thi gồm: 04 trang, 03 câu

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	Đèn lưới	LIGHT.*	LIGHT.INP	LIGHT.OUT
Bài 2	Năng lượng	ENERGY.*	ENERGY.INP	ENERGY.OUT
Bài 3	Khu vườn	GARDEN.*	GARDEN.INP	GARDEN.OUT

Dấu * được thay thế bởi PY hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình sử dụng tương ứng là Python hoặc C++.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Câu 1 (7 điểm). Đèn lưới

Alice thiết lập một hệ thống hiển thị dạng bảng gồm M dòng (đánh số từ 1 đến M từ trên xuống dưới) và N cột (đánh số từ 1 đến N từ trái sang phải). Tại mỗi ô thuộc dòng i ($1 \leq i \leq M$) và cột j ($1 \leq j \leq N$) đặt một bóng đèn ban đầu ở trạng thái tắt.

Để kiểm tra hệ thống điều khiển, Alice thực hiện Q thao tác biến đổi trạng thái. Thao tác thứ s ($1 \leq s \leq Q$) tác động lên một vùng hình chữ nhật có ô góc trên-bên trái là (x_s, y_s) và ô góc dưới-bên phải là (u_s, v_s) . Khi thực hiện thao tác này, tất cả các đèn nằm trong vùng hình chữ nhật sẽ đảo trạng thái: đèn đang tắt trở thành bật, đèn đang bật trở thành tắt.

Yêu cầu: Cho kích thước bảng M, N và Q thao tác, hãy giúp Alice đếm số lượng đèn ở trạng thái bật sau khi thực hiện Q thao tác.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản LIGHT.INP:

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên dương M, N, Q ($M \times N \leq 10^6; Q \leq 10^6$).
- Dòng thứ s ($1 \leq s \leq Q$) trong Q dòng tiếp theo chứa bốn số nguyên x_s, y_s, u_s, v_s ($1 \leq x_s \leq u_s \leq M; 1 \leq y_s \leq v_s \leq N$) mô tả thao tác thứ s .

Kết quả: Ghi ra file văn bản LIGHT.OUT một số nguyên duy nhất là số lượng đèn ở trạng thái bật sau khi thực hiện Q thao tác.

Ràng buộc:

- Có 40% số test thỏa mãn: $M = 1; N, Q \leq 100$.
- 30% số test khác thỏa mãn: $M = 1$.
- 30% số test còn lại không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

LIGHT . INP	LIGHT . OUT
2 2 2	3
1 1 2 2	
2 2 2 2	

Câu 2 (7 điểm). Năng lượng

Alice đang nghiên cứu một hệ thống vật lý và muốn khảo sát quá trình chuyển hóa giữa các mức năng lượng của các hạt. Mức năng lượng của hệ thống được biểu diễn bằng một số nguyên dương e . Alice có thể biến đổi mức năng lượng e bằng các thao tác cơ bản sau:

- **Hấp thụ năng lượng:** Chuyển từ mức năng lượng e thành $e \times p$ (với p là một số nguyên tố).
- **Giải phóng năng lượng:** Chuyển từ mức năng lượng e thành e/p (với p là một ước số nguyên tố của e).

Mỗi thao tác hấp thụ hoặc giải phóng năng lượng được tính là 1 bước biến đổi. Gọi $f(e_1, e_2)$ là số bước biến đổi ít nhất để chuyển mức năng lượng từ e_1 thành e_2 .

Yêu cầu: Alice hiện có N mức năng lượng $A_1, A_2, \dots, A_N$. Với mỗi mức năng lượng A_i ($1 \leq i \leq N$), Alice muốn tìm một chỉ số j ($1 \leq j \leq N; j \neq i$) sao cho số bước biến đổi $f(A_i, A_j)$ đạt giá trị nhỏ nhất. Nếu có nhiều chỉ số j thỏa mãn cùng cho số bước biến đổi $f(A_i, A_j)$ nhỏ nhất, Alice ưu tiên chọn chỉ số j nhỏ nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản `ENERGY.INP`:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N ($N \leq 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên $A_1, A_2, \dots, A_N$ ($A_i \leq 10^6$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản `ENERGY.OUT` gồm N dòng, dòng thứ i ($1 \leq i \leq N$) chứa hai số nguyên cách nhau bởi một khoảng trắng lần lượt là số bước biến đổi tối thiểu $f(A_i, A_j)$ và chỉ số j tương ứng tìm được.

Ràng buộc:

- Có 30% số test thỏa mãn: $N = 2$.
- 30% số test khác thỏa mãn: $N \leq 1000$.
- 40% số test còn lại không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

ENERGY.INP	ENERGY.OUT
2	4 2
6 25	4 1
3	3 2
6 5 25	1 3
	1 2

Câu 3 (6 điểm). Khu vườn

Alice đang thiết kế một khu vườn gồm N bồn hoa xếp thành một hàng ngang, đánh số từ 1 đến N từ trái sang phải. Ban đầu, bồn hoa thứ i ($1 \leq i \leq N$) đang chứa A_i đơn vị đất. Để trồng được loại hoa vào bồn hoa thứ i , bồn hoa thứ i cần chính xác B_i đơn vị đất. Alice có thể thực hiện ba loại thao tác sau với số lần tùy ý:

- Mua 1 đơn vị đất từ bên ngoài đổ vào một bồn hoa bất kỳ với chi phí: X đồng.
- Xúc bỏ 1 đơn vị đất từ một bồn hoa bất kỳ mang đi nơi khác với chi phí: Y đồng.
- Chuyển 1 đơn vị đất từ bồn hoa thứ i sang bồn hoa thứ j với chi phí: $Z \times |i - j|$ đồng.

Yêu cầu: Hãy giúp Alice tính tổng chi phí nhỏ nhất để tất cả các bồn hoa có số lượng đơn vị đất mong muốn.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản `GARDEN.INP`:

- Dòng đầu tiên chứa bốn số nguyên không âm N, X, Y, Z ($N \leq 10^5; X, Y, Z \leq 10^6$).
- N dòng tiếp theo, dòng thứ i ($1 \leq i \leq N$) chứa hai số nguyên không âm A_i, B_i ($A_i, B_i \leq 10$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản `GARDEN.OUT` gồm một số nguyên duy nhất là tổng chi phí nhỏ nhất tìm được.

Ràng buộc:

- Có 25% số test thỏa mãn: $N = 2$;
- 25% số test khác thỏa mãn: $N \leq 100$;
- 25% số test khác thỏa mãn: $N \leq 5000$;
- 25% số test còn lại không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

GARDEN.INP	GARDEN.OUT
4 100 200 1	210
0 4	
2 3	
3 2	
4 1	

HẾT

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu.
- Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.