

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Tên bài	Tập tin chương trình	Tập tin dữ liệu	Tập tin kết quả
Trạm cảm biến	TRAMCB.*	TRAMCB.INP	TRAMCB.OUT
Hệ thống đèn LED	DENLED.*	DENLED.INP	DENLED.OUT
Trò chơi LineDash	LNDASH.*	LNDASH.INP	LNDASH.OUT

Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP hoặc PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++ hoặc Python. Các tập tin chương trình lưu trong cùng một thư mục với tên thư mục là TIN<số báo danh>. Ví dụ: thí sinh có số báo danh là 1234 thì tên thư mục sẽ là TIN 1234.

Hãy lập trình giải 3 bài toán sau:

Bài 1: Trạm cảm biến (6 điểm)

Trong một dự án nông nghiệp công nghệ cao, một công ty cần lắp đặt các trạm quan trắc để theo dõi điều kiện của môi trường. Công ty đã tiến hành chuẩn bị N thiết bị cảm biến độ ẩm đất và M thiết bị cảm biến nhiệt độ không khí. Sau đó công ty tiến hành chia tất cả vào các trạm thu thập dữ liệu đáp ứng ba yêu cầu sau:

- Mỗi trạm thu thập có số lượng cảm biến độ ẩm bằng nhau;
- Mỗi trạm thu thập có số lượng cảm biến nhiệt độ bằng nhau;
- Phải sử dụng hết toàn bộ số cảm biến độ ẩm đất và nhiệt độ không khí.

Yêu cầu: Tìm số lượng trạm nhiều nhất có thể thiết lập.

Dữ liệu: vào từ file văn bản TRAMCB.INP gồm hai số nguyên dương N là số cảm biến độ ẩm đất và M là số cảm biến nhiệt độ không khí ($1 \leq N, M \leq 10^{18}$). Hai số cách nhau khoảng trắng.

Kết quả: ghi ra file văn bản TRAMCB.OUT gồm hai dòng:

- Dòng 1 ghi số trạm tối đa thiết lập được;
- Dòng 2 ghi số cảm biến độ ẩm trong mỗi trạm, cách một khoảng trắng là số cảm biến nhiệt độ trong mỗi trạm.

Ràng buộc:

- 40% số điểm của bài có $N, M \leq 10^7$;
- 60% số điểm của bài có $N, M \leq 10^{18}$.

Ví dụ:

TRAMCB.INP	TRAMCB.OUT
120 160	40 3 4

Bài 2: Hệ thống đèn LED (7 điểm)

Cho một dãy gồm N chiếc đèn LED, đèn thứ i có công suất là một số nguyên dương A_i . Ngưỡng công suất K tiêu chuẩn sẽ giúp hệ thống hoạt động theo các tiêu chí. Các đèn trong hệ thống sẽ tự bật nếu tổng công suất là bội của K . Tổng công suất càng lớn thì hiệu ứng sẽ càng đẹp. Người ta có thể chọn ra một tập hợp các đèn (không nhất thiết phải liên

tiếp nhau) sao cho tổng công suất của các đèn được chọn là lớn nhất và thỏa mãn các điều kiện sau:

- Tổng công suất chia hết cho một số nguyên dương K ;
- Tổng công suất phải lớn hơn hoặc bằng K .

Yêu cầu: Với ngưỡng K , hãy tìm tổng công suất để hệ thống tự động bật và đẹp mắt nhất.

Dữ liệu: vào từ file văn bản DENLED.INP gồm:

- Dòng đầu tiên chứa hai số N ($1 \leq N \leq 1000$) và K ($1 \leq K \leq 100$);
- Dòng tiếp theo chứa N số nguyên dương A_i ($1 \leq A_i \leq 10^9$) cách nhau khoảng trắng là công suất của đèn LED thứ i .

Kết quả: ghi ra file văn bản DENLED.OUT một số nguyên là tổng công suất lớn nhất tìm được.

Ràng buộc:

- 30% số điểm bài thi: $1 \leq N \leq 20$; $1 \leq A_i \leq 50$;
- 20% số điểm bài thi: $1 \leq N \leq 1000$; $K = 2$;
- 20% số điểm bài thi: $1 \leq N \leq 1000$; tổng công suất các đèn $\leq 10^4$;
- 30% số điểm còn lại không có giới hạn nào thêm.

Ví dụ:

DENLED.INP	DENLED.OUT
3 6 10 2 4	12

Giải thích:

Các tập con có tổng chia hết cho 6 và lớn hơn hoặc bằng 6 là:

- Chọn các đèn $\{10, 2\}$: Tổng là $10 + 2 = 12$ (thỏa mãn 12 chia hết cho 6 và $12 \geq 6$);
- Chọn các đèn $\{2, 4\}$: Tổng là $2 + 4 = 6$ (thỏa mãn 6 chia hết cho 6 và $6 \geq 6$).

Trong các phương án, tổng lớn nhất tìm được là 12.

Bài 3: Trò chơi LineDash (7 điểm)

Trong trò chơi LineDash có một nhân vật trên mặt phẳng tọa độ Oxy. Có 3 cách điều khiển nhân vật dựa trên 3 loại kí tự '/', '-', '\' với ý nghĩa:

- Loại / : Nếu nhân vật đang ở tọa độ (x, y) thì sau khi nhận lệnh này nhân vật sẽ di chuyển đến $(x+1, y+1)$;

- Loại - : Nếu nhân vật đang ở tọa độ (x, y) thì sau khi nhận lệnh này nhân vật sẽ di chuyển đến $(x+1, y)$;

- Loại \ : Nếu nhân vật đang ở tọa độ (x, y) thì sau khi nhận lệnh này nhân vật sẽ di chuyển đến $(x+1, y-1)$.

Ban đầu nhân vật xuất phát ở $(0, 0)$ và di chuyển theo chiều ngang nếu không nhận được lệnh. Tại một số thời điểm, người chơi sẽ ra lệnh đổi hướng và nhân vật sẽ di chuyển về hướng đó cho đến khi nhận được lệnh mới. Điểm sẽ tích lũy theo quãng đường đi được. Có N lần nhận lệnh, lần thứ i nhân vật nhận lệnh C_i tại thời điểm T_i . Mỗi khi nhận một lệnh, nhân vật sẽ di chuyển theo lộ trình của lệnh đó cho đến khi nhận lệnh kế tiếp. Biết rằng nhân vật di chuyển trong T giây và thời gian thực hiện một lệnh là 1 giây.

Yêu cầu: Cho danh sách các lệnh điều khiển và một số câu hỏi, mỗi câu hỏi là một khoảng thời gian $[L, R]$. Hãy cho biết từ thời gian L đến thời gian R nhân vật đi được quãng đường là bao nhiêu.

Dữ liệu: vào từ file văn bản LNDASH.INP gồm:

- Dòng đầu ghi ba số N, T và Q ($N, Q \leq 10^5$; $T \leq 10^9$);
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một số nguyên T_i ($0 \leq T_i \leq T$) và một kí tự C_i (là một trong ba kí tự '/', '-', '\'). Cho biết $T_1 < T_2 < \dots < T_n$;
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai số nguyên L_i, R_i ($0 \leq L_i \leq R_i \leq T$).

Kết quả: ghi ra file văn bản LNDASH.OUT gồm Q dòng, dòng thứ i chứa kết quả của truy vấn thứ i sau khi làm tròn đến 6 chữ số sau dấu phẩy thập phân.

Ràng buộc:

- 20% số điểm bài thi: $N = 0$;
- 20% số điểm bài thi: $N = 1$ và không có lệnh '-';
- 20% số điểm bài thi: $N, T, Q \leq 1000$;
- 30% số điểm bài thi: $T \leq 10^6$;
- 10% số điểm bài thi: không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

LNDASH.INP	LNDASH.OUT
3 5 2	5.242641
1 /	2.414214
3 -	
4 \	
1 5	
2 4	

Giải thích:

Lộ trình di chuyển của nhân vật là:



- Truy vấn 1: S là $1 + 3\sqrt{2} = 5.242641$;

- Truy vấn 2: S là $1 + \sqrt{2} = 2.414214$.

---HẾT---

(Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

Họ và tên thí sinh:.....Số báo danh:.....

(Đề được gõ lại dựa trên form đề các năm trước và nội dung đề chia sẻ trên mạng xã hội)