



ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 04 trang)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	Input/Output	Điểm
1	Đường đi	path.*	Thiết bị chuẩn	100
2	Đổ nước	pour.*	Thiết bị chuẩn	100
3	Hái táo	apple.*	Thiết bị chuẩn	100

Dấu * được thay bởi PAS, CPP, PY của ngôn ngữ lập trình tương ứng Pascal, C++ hoặc Python

Bài 1. Đường đi

Alice mới tạo ra một trò chơi tìm đường đi trên mặt phẳng tọa độ. Cụ thể, một nhân vật xuất phát tại vị trí (x_s, y_s) cần di chuyển tới vị trí (x_t, y_t) trong thời gian ngắn nhất. Tại mỗi đơn vị thời gian, giả sử nhân vật đang ở vị trí (x_1, y_1) thì có thể di chuyển tới vị trí (x_2, y_2) nếu $\max(|x_1 - x_2|, |y_1 - y_2|) = 1$. Để trò chơi thêm thú vị, Alice đặt K vật phẩm ở K vị trí $(u_1, v_1), (u_2, v_2), \dots, (u_K, v_K)$, ngoài việc di chuyển với thời gian ngắn nhất, người chơi cần chọn đường đi để thu thập được nhiều vật phẩm nhất. Nhân vật di chuyển tới vị trí có vật phẩm sẽ thu thập được vật phẩm ở vị trí đó và thời gian thu thập là không đáng kể.

Yêu cầu: Cho các thông tin $(x_s, y_s), (x_t, y_t)$ và $(u_1, v_1), (u_2, v_2), \dots, (u_K, v_K)$, hãy tìm đường đi từ vị trí (x_s, y_s) đến (x_t, y_t) với thời gian ngắn nhất, trong số các đường đi ngắn nhất đó, chọn con đường đi qua nhiều vị trí chứa vật phẩm nhất.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn (bàn phím) có khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa năm số nguyên x_s, y_s, x_t, y_t, K ($|x_s|, |y_s|, |x_t|, |y_t| \leq 10^9; K \leq 10^5$);
- Dòng thứ i trong K dòng sau chứa hai số nguyên u_i, v_i ($|u_i|, |v_i| \leq 10^9$).

Vị trí các ô vật phẩm là phân biệt và khác với vị trí xuất phát cũng như vị trí đích.

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn (màn hình) gồm một số nguyên không âm là số vật phẩm nhiều nhất có thể thu thập được.

Ví dụ:

Input	Output	Giải thích
0 0 4 0 3 1 1 3 -1 2 0	3	$(0, 0) \rightarrow (1, 1) \rightarrow (2, 0) \rightarrow (3, -1) \rightarrow (4, 0)$
0 0 4 0 4 1 1 2 2 2 0 3 -1	3	$(0, 0) \rightarrow (1, 1) \rightarrow (2, 0) \rightarrow (3, -1) \rightarrow (4, 0)$
0 0 2 2 1 0 1	0	$(0, 0) \rightarrow (1, 1) \rightarrow (2, 2)$

Giới hạn:

- **Subtask 1 (25%):** $K \leq 10$.
- **Subtask 2 (25%):** $K \leq 20$
- **Subtask 3 (25%):** $K \leq 3000$
- **Subtask 4 (25%):** Không có ràng buộc nào thêm.

Bài 2. Đổ nước

Alice có N bình nước giống nhau, mỗi bình có thể chứa được V lít nước. Hiện tại, bình thứ i ($1 \leq i \leq N$) chứa v_i lít nước ($v_1 + v_2 + \dots + v_N = V$). Alice muốn thực hiện một dãy các lần đổ nước giữa các bình để số lượng bình rỗng là nhiều nhất. Mỗi lần cô có thể đổ nước từ bình i sang bình j nếu $v_i \geq v_j$ một lượng nước bằng v_j lít, sau khi đổ bình i còn $v_i - v_j$ lít, bình j có $2v_j$ lít.

Yêu cầu: Hãy tìm một dãy các lần đổ nước để số bình rỗng là nhiều nhất.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn (bàn phím) có khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa số nguyên T ($T \leq 10$) là số bộ dữ liệu, tiếp theo là các nhóm dòng, mỗi nhóm có khuôn dạng:
 - o Dòng đầu chứa số nguyên dương N ($2 \leq N \leq 10$).
 - o Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương v_1, v_2, \dots, v_N ($v_1 + v_2 + \dots + v_N = V \leq 10^{12}$).

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn (màn hình) gồm T nhóm dòng, mỗi nhóm mô tả lời giải tương ứng một bộ dữ liệu theo khuôn dạng:

- Dòng đầu ghi số nguyên S là số lần đổ nước;
- Dòng thứ t ($1 \leq t \leq S$) trong S dòng sau, mỗi dòng ghi hai số i, j cho biết lần đổ thứ t đổ nước từ bình i sang bình j .

Ví dụ:

Input	Output	Giải thích
2	2	Với bộ dữ liệu thứ nhất có thể nhận được 1 bình rỗng. $(1, 2, 3) \rightarrow (2, 2, 2) \rightarrow (2, 0, 4)$
3	3 1	
1 2 3	2 3	
4	3	
1 1 1 1	2 1	Với bộ dữ liệu thứ hai có thể nhận được 3 bình rỗng. $(1, 1, 1, 1) \rightarrow (2, 0, 2, 0) \rightarrow (4, 0, 0, 0)$
	4 3	
	3 1	

Giới hạn:

- **Subtask 1 (20%):** $N = 3$ và $V \leq 300$.
- **Subtask 2 (20%):** $N = 3$ và $V \leq 3000$.
- **Subtask 3 (20%):** $V \leq 3000$.
- **Subtask 4 (20%):** $N = 3$.
- **Subtask 5 (20%):** Không có ràng buộc nào thêm.

Bài 3. Hái táo

Một cây táo được biểu diễn bằng một đồ thị dạng cây. Đồ thị liên thông có N đỉnh và $N - 1$ cạnh, trong đó đỉnh thứ i ($1 \leq i \leq N$) có trọng số là số nguyên dương w_i biểu diễn có một quả táo ở vị trí đó với khối lượng là w_i (gram). Alice chỉ có thể mang được không quá S gram nên cô muốn chọn hái một số quả táo thỏa mãn:

- 1) Tổng khối lượng các quả chọn hái là không quá S .
- 2) Hai quả được chọn hái không kề nhau.

Yêu cầu: Hãy chọn hái các quả để tổng khối lượng các quả càng lớn càng tốt.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn (bàn phím) có khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương N, S ($N \leq 1000; S \leq 10^9$).
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương w_1, w_2, \dots, w_N ($w_i \leq 10^9$).
- $N - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên u, v ($1 \leq u, v \leq N$) mô tả các cạnh của cây.

Dữ liệu đảm bảo luôn tồn tại cách chọn để đạt được tổng bằng S .

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn (màn hình) theo khuôn dạng:

- Dòng đầu ghi số nguyên K là số quả chọn hái.
- Dòng thứ hai chứa K số là chỉ số các quả chọn hái.

Ví dụ:

Input	Output	Giải thích
5 10	3	Chọn hái quả 1, 3 và quả 5, tổng khối lượng là $3 + 2 + 5 = 10$.
3 7 2 8 5	1 3 5	
1 2		
2 3		
3 4		
4 5		

Giới hạn:

- **Subtask 1 (20%):** $N \leq 40; S \leq 10^4$ và cây có dạng đường thẳng.
- **Subtask 2 (20%):** $N \leq 40; S \leq 10^4$.
- **Subtask 3 (20%):** $S \leq 10^6$ và cây có dạng đường thẳng.
- **Subtask 4 (30%):** $S \leq 10^6$.
- **Subtask 5 (10%):** Không có ràng buộc nào thêm.

Cách chấm điểm:

Đây là bài toán chấm điểm theo tỉ lệ tối ưu. Gọi tổng khối lượng các quả táo chọn hái do thí sinh tìm được là P , khi đó phần trăm số điểm đạt được cho mỗi test là $\frac{P}{S} \times 100\%$.

----- **HẾT** -----

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

Lưu ý: Thí sinh **không** được sử dụng tài liệu; Cán bộ coi thi **không** giải thích gì thêm.