

TỔNG QUAN BÀI THI

Câu	Tiêu đề	Tệp chương trình	Tệp dữ liệu	Tệp kết quả	Điểm
1	Xử lý công việc	TASK.*	TASK.INP	TASK.OUT	6
2	So khớp bản đồ	MAP.*	MAP.INP	MAP.OUT	7
3	Sửa chữa mạng	NETWORK.*	NETWORK.INP	NETWORK.OUT	7

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

Hãy lập trình giải các câu sau:

Câu 1. Xử lý công việc

Một công ty công nghệ cần xử lý lần lượt n tác vụ theo thứ tự đã cho. Tác vụ thứ i yêu cầu ít nhất a_i GB bộ nhớ trong (RAM) và b_i GB dung lượng lưu trữ (Disk).

Các tác vụ phải được chia thành đúng k lô gồm các tác vụ liên tiếp. Mỗi lô được xử lý trên một máy chủ có cấu hình cố định là (x, y) , trong đó x là dung lượng bộ nhớ trong và y là dung lượng lưu trữ. Máy chủ có thể xử lý tác vụ thứ i nếu $a_i \leq x$ và $b_i \leq y$.

Chi phí thuê một máy chủ cấu hình (x, y) để xử lý một lô là $x + y$, không phụ thuộc vào số lượng tác vụ trong lô. Sau khi hoàn thành lô, máy chủ được trả lại; nếu cần sử dụng cùng cấu hình cho một lô khác, công ty phải thuê lại từ đầu.

Yêu cầu: Hãy chia n tác vụ thành đúng k lô liên tiếp và lựa chọn cấu hình máy chủ cho từng lô sao cho tất cả các tác vụ đều được xử lý, đồng thời tổng chi phí thuê là nhỏ nhất.

Dữ liệu: Đọc vào từ tệp văn bản TASK.INP gồm:

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương n, k ($n \leq 10^5, k \leq \min(n, 100), n \times k \leq 10^6$) cho biết số tác vụ và số lô;
- Dòng 2 chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($a_i \leq 10^9$);
- Dòng 3 chứa n số nguyên dương $b_1, b_2, \dots, b_n$ ($b_i \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản TASK.OUT gồm:

- Một số nguyên duy nhất là chi phí thuê nhỏ nhất tìm được.

Ví dụ:

TASK.INP	TASK.OUT	Giải thích
6 3 4 4 2 3 1 1 2 1 3 3 7 6	20	Chia 6 tác vụ thành 3 lô liên tiếp là [1,2], [3,4], [5,6]. Chi phí thuê nhỏ nhất bằng $(4+2) + (3+3) + (1+7) = 20$
6 3 8 3 3 1 7 6 3 9 6 9 7 7	37	Chia 6 tác vụ thành 3 lô liên tiếp là [1], [2,3,4], [5,6]. Chi phí thuê nhỏ nhất bằng $(8+3) + (3+9) + (7+7) = 37$
4 2 1 4 5 1 1 1 1 1	8	Có 2 cách chia 4 tác vụ thành 2 lô đạt chi phí thuê nhỏ nhất là 8. Cách 1: [1], [2,3,4] Cách 2: [1,2,3], [4]

Ràng buộc:

- Subtask 1: Có 10% số test có $k=2$;
- Subtask 2: Có 20% số test có $n \leq 100$;
- Subtask 3: Có 20% số test có $100 < n \leq 1000$;
- Subtask 4: Có 25% số test có $b_1 = b_2 = \dots = b_n = 1$;
- Subtask 5: Có 25% số test còn lại không có ràng buộc gì thêm.

Câu 2. So khớp bản đồ

Trong một dự án nghiên cứu địa lý, các nhà khoa học đang so sánh hai bức ảnh A và B được chụp từ vệ tinh vào hai thời điểm khác nhau. Cả hai bức ảnh đều được biểu diễn dưới dạng một bảng ký tự kích thước $M \times N$, các hàng được đánh số từ 1 đến M , các cột được đánh số từ 1 đến N . Ô (i,j) là giao giữa hàng i và cột j chứa một trong các ký tự từ 'a'..'z' - trong đó mỗi ký tự đại diện cho một loại địa hình (ví dụ: 'a' là rừng, 'b' là nước, 'c' là đô thị,...).

Do sự xê dịch của vệ tinh và các yếu tố khác, hai bức ảnh không khớp nhau hoàn toàn. Tuy nhiên, các nhà khoa học tin rằng có những vùng ký tự hình chữ nhật cùng kích thước xuất hiện ở cả hai ảnh giống nhau, vùng hình chữ nhật như thế được gọi là hình chữ nhật chung mẫu. Diện tích của hình chữ nhật chung mẫu là số lượng ký tự trong hình chữ nhật đó.

Yêu cầu: Cho hai bảng A và B , hãy tìm diện tích lớn nhất của hình chữ nhật chung mẫu.

Dữ liệu: Đọc vào từ tệp văn bản MAP.INP gồm:

- Dòng đầu chứa T ($T \leq 10$) - số lượng testcase. T nhóm dòng, mỗi nhóm miêu tả 1 testcase.
- Dòng thứ nhất của mỗi testcase chứa 2 số nguyên dương M, N ($M, N \leq 100$);
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một xâu gồm N ký tự chỉ gồm các chữ cái Latinh thường mô tả bảng A ;
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một xâu gồm N ký tự chỉ gồm các chữ cái Latinh thường mô tả bảng B .

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản MAP.OUT gồm T dòng, dòng thứ i ghi một số nguyên tìm được tương ứng với testcase thứ i .

Ví dụ:

MAP.INP	MAP.OUT	MAP.INP	MAP.OUT
1	12	1	4
5 6		1 5	
banana		acbcb	
orange		cacbc	
applep			
grapes			
cherry			
pqpqpq			
wxange			
wxplep			
wxapes			
ZZZZZZ			

Giải thích test trong ví dụ:

Bảng A	
banana	Hình chữ nhật chung lớn nhất là khối 3×4 sau:
orange	ange
applep	lep
grapes	apes
cherry	Ở A tại hàng 2-4, cột 3-6
Bảng B	Ở B tại hàng 2-4, cột 3-6
pqpqpq	Diện tích lớn nhất là $3 \times 4 = 12$.
wxange	
wxplep	
wxapes	
ZZZZZZ	

Ràng buộc:

- Subtask 1: 25% số test có $M, N \leq 10$;
- Subtask 2: 25% số test có $M = 1, N \leq 100$;
- Subtask 3: 25% số test có $10 < M, N \leq 50$;
- Subtask 4: 25% số test không có ràng buộc gì thêm.

Câu 3. Sửa chữa mạng

Thời gian vừa qua, mưa bão lũ quét và sạt lở đã làm hư hỏng, đứt rất nhiều tuyến cáp quang nối giữa các trạm thu phát sóng trong thành phố.

Theo khảo sát, có n trạm (được đánh số từ 1 đến n) và m tuyến cáp (được đánh số thứ tự từ 1 đến m) hư hỏng nặng cần phải sửa chữa gấp. Chi phí để sửa chữa tuyến cáp thứ i nối giữa trạm u_i và trạm v_i là w_i .

Chính quyền thành phố hiện có hai phương án ưu tiên sửa chữa độc lập, cả hai đều nhằm đến mục tiêu tối ưu hóa tổng chi phí:

- Dự án loại 1: Sửa chữa một số tuyến cáp sao cho k trạm trọng điểm $i_1, i_2, \dots, i_k$ liên lạc được với nhau (tức là có liên lạc giữa bất kỳ trạm i_u và i_v nào thuộc nhóm này).
- Dự án loại 2: Sửa chữa một số tuyến cáp sao cho $n - k$ trạm dân sự còn lại (các trạm không nằm trong danh sách ở trạm trọng điểm ở trên) có thể liên lạc được với nhau.

Yêu cầu: Viết chương trình tính toán tổng chi phí tối thiểu để hoàn thành một trong hai loại dự án trên.

Dữ liệu: Đọc vào từ tệp văn bản NETWORK.INP gồm:

- Dòng đầu ghi 4 số n, k, m, t trong đó n ($n \leq 100$) là tổng số trạm thu phát sóng, k là số lượng trạm trọng điểm, m ($m \leq 1000$) là số tuyến cáp quang, $t = 1$ là dự án loại 1 hoặc $t = 2$ là dự án loại 2;
- Dòng tiếp theo ghi k số nguyên dương $i_1, i_2, \dots, i_k$ (Các số đôi một khác nhau);
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa ba số nguyên u_i, v_i, w_i thể hiện có tuyến cáp nối giữa trạm u_i và trạm v_i với chi phí sửa chữa là w_i ($w_i \leq 10^6$).

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản NETWORK.OUT một số nguyên duy nhất là tổng chi phí tối thiểu để thực hiện dự án được yêu cầu.

Lưu ý: Dữ liệu đảm bảo luôn có đáp án.

Ví dụ:

NETWORK.INP	NETWORK.OUT	NETWORK.INP	NETWORK.OUT
5 3 5 1	2	5 3 5 2	4
1 2 3		1 2 3	
1 2 1		1 2 1	
1 3 1		1 3 1	
1 5 1		1 5 1	
2 4 2		2 4 2	
4 1 5		4 1 5	

Ràng buộc:

- Subtask 1: 30% số test có $t = 1; k = n$;
- Subtask 2: 30% số test có $t = 1; k = 2$;
- Subtask 3: 20% số test có $t = 1; 2 < k \leq 10$;
- Subtask 4: 20% số test có $t = 2; 2 < k \leq 10$.

===== HẾT =====

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh: Số báo danh: