

Bài tập Greedy – Tuần 1

Bài 1 – Station Balance:

Một Trạm Không gian Quốc tế chứa nhiều máy ly tâm trong các phòng TN. Mỗi máy ly tâm có một số (C) các ngăn chứa mà mỗi ngăn chứa có thể đựng 0, 1, hay 2 vật mẫu. Bạn phải viết một chương trình gán tất cả S vật mẫu vào các ngăn chứa sao cho không có ngăn chứa nào chứa nhiều hơn 2 vật mẫu và biểu thức *IMBALANCE* là nhỏ nhất.

$$IMBALANCE = \sum_{i=1}^C |CM_i - AM|$$

trong đó:

CM_i là Khối lượng Ngăn chứa thứ i và bằng tổng khối lượng của các vật mẫu gán cho ngăn chứa i .

AM là Khối lượng Trung bình các ngăn chứa và bằng tổng khối lượng vật mẫu chia cho số ngăn chứa (C).

Dữ liệu

Dữ liệu của chương trình chứa trong một file **BALANCE.INP** bao gồm nhiều tập dữ liệu. Dòng đầu tiên của mỗi tập chứa hai số. Số đầu tiên ($1 \leq C \leq 5$) định nghĩa số ngăn chứa trong máy ly tâm và số thứ hai ($1 \leq S \leq 2C$) cho biết số lượng vật mẫu trong tập input. Dòng thứ hai sẽ chứa S số nguyên biểu diễn khối lượng của các vật mẫu trong tập. Mỗi khối lượng vật mẫu sẽ nằm giữa 1 và 1000 và sẽ được ngăn cách bởi đầu dòng hoặc cuối dòng và/hoặc một hoặc nhiều ký tự khoảng trắng.

Kết quả

Kết quả chương trình xuất ra file **BALANCE.OUT**. Với mỗi tập dữ liệu, bạn phải in ra một dòng cho biết số của tập (bắt đầu từ 1) theo định dạng “Set #X” với “X” là số tập.

C dòng tiếp theo sẽ chứa số ngăn chứa ở cột 1, dấu hai chấm ở cột 2 và từ cột thứ 4 chứa khối lượng các vật mẫu được chương trình gán cho ngăn chứa. Các khối lượng trong output được tách bởi đúng 1 khoảng trắng.

Sau đó chương trình in ra “IMBALANCE = X” trên một dòng trong đó X là khối lượng mất cân bằng tính được từ việc gán vật thể, X được in ra với độ chính xác 5 số thập phân.

Dòng cuối cùng của kết quả của mỗi tập kết quả là một dòng trắng.

Ví dụ

BALANCE.INP	BALANCE.OUT
2 3	Set #1
6 3 8	0: 6 3
3 5	1: 8
51 19 27 14 33	IMBALANCE = 1.00000
5 9	
1 2 3 5 7 11 13 17 19	Set #2
	0: 51
	1: 19 27
	2: 14 33
	IMBALANCE = 6.00000
	Set #3
	0: 1 17
	1: 2 13
	2: 3 11
	3: 5 7
	4: 19
	IMBALANCE = 11.60000

Bài 2 – Fair Play (Giao đấu Hữu nghị)

Để tạo không khí vui vẻ náo nhiệt, trong buổi giao lưu giữa sinh viên các trường tham dự OLP – ACM, trường đăng cai OLP năm tới đề xuất tổ chức một cuộc thi đấu game online tay đôi giữa sinh viên trường mình với sinh viên trường sở tại. Mỗi trường cử ra một đội n người, tạo thành n cặp đấu, sinh viên cùng trường không đấu với nhau. Trò chơi được chọn là một trò chơi rất phổ biến, được các bạn trẻ yêu thích, ai cũng biết và đã từng chơi nhiều trước đó. Mọi người đều biết chỉ số năng lực của mình trong trò chơi này và biết rằng nếu đấu tay đôi, ai có năng lực cao hơn sẽ thắng. Trong các trận đấu tay đôi, người thắng sẽ được 1 điểm, người thua – 0 điểm. Thời gian chơi được quy định đủ để phân biệt thắng thua. Các trận hòa sẽ kéo dài vô hạn và sẽ bị hủy kết quả khi hết thời gian. Với tinh thần fair play các bạn trường đề xuất ngồi vào vị trí thi đấu, truy nhập vào hệ thống và gửi về máy chủ chỉ số năng lực của mình. Trưởng đoàn của trường sở tại có 0.5 giây để xử lý thông tin, phân công ai đấu với ai để tổng số điểm thu được là lớn nhất. Hãy xác định, với cách bố trí tối ưu các cặp đấu, đội của trường sở tại sẽ có bao nhiêu điểm.

Dữ liệu

Đầu vào từ file văn bản **FAIRPLAY.INP**:

- ✚ Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 10^5$),
- ✚ Dòng thứ 2 chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n , trong đó a_i là chỉ số năng lực của người thứ i thuộc đội của trường đề xuất, $1 \leq a_i \leq 10^9$, $i = 1 \div n$,
- ✚ Dòng thứ 3 chứa n số nguyên b_1, b_2, \dots, b_n , trong đó b_i là chỉ số năng lực của người thứ i thuộc đội của trường sở tại, $1 \leq b_i \leq 10^9$, $i = 1 \div n$.

Kết quả

Đưa ra file văn bản **FAIRPLAY.OUT** một số nguyên – số điểm đội trường sở tại có thể đạt được với cách bố trí cặp chơi tối ưu.

Ví dụ

FAIRPLAY.INP	FAIRPLAY.OUT
5 10 15 30 20 25 28 24 20 16 14	4

Bài 3 – Minimal Coverage (Phủ tối thiểu)

Cho một số đoạn thẳng (số nguyên theo trục X) với tọa độ $[L_i, R_i]$. Hãy chọn một số lượng tối thiểu các đoạn thẳng sao cho các đoạn này phủ hoàn toàn đoạn $[0, M]$.

Dữ liệu

Chứa trong file **COVERAGE.INP**. Dòng đầu tiên là số các bộ test, sau đó là một dòng trống.

Mỗi bộ test trong input sẽ chứa một số nguyên M ($1 \leq C \leq 5000$), sau đó là các cặp “ L_i, R_i ” ($|L_i|, |R_i| \leq 50000, i \leq 100000$), mỗi cặp trên một dòng riêng biệt. Mỗi bộ test được kết thúc bằng một cặp ‘0 0’.

Mỗi bộ test được tách bởi một dòng trống.

Kết quả

Với mỗi bộ test, dòng đầu tiên của output xuất ra số đoạn thẳng tối thiểu có thể phủ đoạn $[0, M]$. Các dòng tiếp theo xuất ra tọa độ các đoạn thẳng, sắp xếp theo điểm bên trái (L_i), định dạng tương tự input. Cặp ‘0 0’ sẽ không được in. Nếu $[0, M]$ không thể được phủ bởi các đoạn thẳng, chương trình xuất ra ‘0’ (không có dấu nhảy).

Xuất một dòng trống giữa output của hai bộ test liên tiếp. File kết quả **COVERAGE.OUT**.

Ví dụ

COVERAGE.INP	COVERAGE.OUT
2	0
1	1
-1 0	0 1
-5 -3	
2 5	
0 0	
1	
-1 0	
0 1	
0 0	