



Ghi chú : Đề này có 03 trang.

Tổng quan đề thi

STT	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả
1	Robot tảo	APROBOT.*	APROBOT.INP	APROBOT.OUT
2	Du thám	BEAR.*	BEAR.INP	BEAR.OUT
3	UAV thông minh	UAV.*	UAV.INP	UAV.OUT

Chú thích: Kí tự * có thể là PAS hoặc CPP

Bài 1: Robot tảo (10 điểm)

Một nhà máy chế biến hoa quả đang chế biến một sản phẩm từ táo. Nhà máy này đã có một dây chuyền sản xuất gồm nhiều công đoạn. Trong công đoạn đầu tiên, có N quả táo với trọng lượng đã biết được đưa ngẫu nhiên lên băng chuyền thành hàng dọc và được đánh số từ 1 đến N . Chúng được ngâm phân thành $M = \lfloor N/K \rfloor$ đoạn, mỗi đoạn gồm đúng K quả (N là bội của K). Các đoạn này cũng được đánh số từ 1 đến M , kể từ đầu băng chuyền. Do yêu cầu kỹ thuật, chúng cần được sắp xếp lại sao cho:

- Đoạn 1 sẽ gồm K quả có trọng lượng lớn nhất trong số các quả có mặt trên băng chuyền.
- Nếu $M > 1$ thì đoạn thứ i ($i = 2, \dots, M$) sẽ là K quả táo lớn nhất trong số các quả còn lại (không có mặt trong các đoạn từ 1 đến $i-1$).

Một robot sẽ di chuyển dọc theo băng chuyền để thực hiện yêu cầu kỹ thuật nói trên. Mỗi thao tác của robot sẽ gồm việc rút ra khỏi băng chuyền 1 quả táo (các quả còn lại được dồn lại) rồi chèn quả táo này vào vị trí thích hợp trên băng chuyền (bao gồm cả vị trí đầu và cuối dãy).

Yêu cầu: Hãy viết chương trình tính xem robot cần thực hiện ít nhất bao nhiêu thao tác để xếp lại số táo trên băng chuyền theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản APROBOT.INP gồm:

- Dòng đầu gồm hai số nguyên N và K ($1 \leq K \leq N \leq 5000$);
- Dòng thứ hai ghi N số nguyên W_i ($1 \leq W_i \leq 1000$, $i = 1, 2, \dots, N$) là số đơn vị trọng lượng của quả táo i .

Các số trên cùng mỗi hàng đều được ghi cách nhau bởi ít nhất một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản APROBOT.OUT duy nhất một số nguyên, là số thao tác ít nhất mà robot cần thực hiện.

Ví dụ:

APROBOT.INP	APROBOT.OUT	APROBOT.INP	APROBOT.OUT
6 2 7 3 2 5 9 1	2	6 3 7 8 9 5 3 5	0

Ràng buộc: 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có $N \leq 100$.

Bài 2: Du thám (10 điểm)

Bear là một nhà *du thám* (du lịch và thám hiểm) nổi tiếng với khả năng di chuyển và trải nghiệm trong những điều kiện vô cùng khắc nghiệt. Trong chuyến du thám mới sắp tới, anh sẽ đến với một quần đảo ở vùng hẻo lánh của biển Nam Thái Bình Dương. Quần đảo này gồm N đảo (các

đảo được đánh số từ 1 đến N). Việc đi lại giữa N đảo này được đáp ứng bởi M tuyến phà (mỗi tuyến phà đáp ứng nhu cầu đi lại giữa hai đảo cố định nào đó), đủ đảm bảo để từ mỗi đảo có thể đến được đảo bất kỳ khác bằng cách trực tiếp hoặc thông qua các tuyến phà trung gian.

Sau khi có được những thông tin cần thiết, Bear đặt ra nhiệm vụ như sau cho chuyến du thám: chọn ra $N-1$ trong số M tuyến phà đó để thực hiện hành trình đến với N đảo, mỗi đảo ít nhất một lần, sao cho tổng thời gian thực hiện (đơn vị tính là phút) là nhỏ nhất. Bear sẽ đổ bộ xuống đảo 1, thực hiện hành trình, quay về đảo 1 rồi thoát khỏi bằng máy bay để kết thúc chuyến du thám. Bear biết rõ rằng để hoàn thành nhiệm vụ đặt ra, hành trình sẽ có thể phải lặp lại nhiều hơn một lần đối với một số đảo cũng như tuyến phà.

Các thông tin mà Bear có được bao gồm:

- M tuyến phà với thời gian di chuyển tương ứng bởi tuyến đó;
- Thời gian mà Bear cần để thoát ra khỏi mỗi đảo kể từ lúc đặt chân đến.

Yêu cầu: Hãy tính xem trong chuyến du thám của mình, Bear có thể hoàn thành nhiệm vụ đặt ra với tổng thời gian nhỏ nhất là bao nhiêu.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản BEAR.INP có cấu trúc:

- Dòng đầu ghi hai số nguyên N và M ($5 \leq N \leq 10000$, $N < M \leq 100000$);
- Dòng thứ hai ghi N số nguyên S_1, S_2, \dots, S_N cho biết: S_i là số đơn vị thời gian tối thiểu để Bear thoát ra khỏi đảo i ($1 \leq S_i \leq 1000$, $i = 1, 2, \dots, N$);
- Mỗi một trong M dòng tiếp theo ghi thông tin về một tuyến phà, gồm ba số nguyên u, v và T ($1 \leq u, v \leq N$, $1 \leq T \leq 1000$) với ý nghĩa: T là số đơn vị thời gian di chuyển theo tuyến phà giữa các đảo u và v .

Lưu ý: nói riêng tại đảo 1, mỗi lần thâm nhập đảo này, Bear cũng đều cần thời gian tối thiểu S_1 để mới thoát ra khỏi nó.

Kết quả: Ghi ra file văn bản BEAR.OUT duy nhất một số nguyên, là tổng thời gian nhỏ nhất mà Bear có thể cần để hoàn thành nhiệm vụ.

Ví dụ:

BEAR.INP	BEAR.OUT
6 10 5 2 7 4 5 8 1 3 5 2 3 6 3 1 4 2 4 7 5 6 3 4 5 8 2 6 6 5 3 5 2 5 9 3 4 4	105

Ràng buộc: 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có $N \leq 1000$.

Bài 3. UAV thông minh (10 điểm)

Một cuộc đua dành cho các máy bay không người lái thông minh (UAV cỡ nhỏ) được tổ chức trên một đường băng dài gồm N vạch cách đều nhau, vạch cách vạch 10 mét. Các vạch được đánh số từ 1 đến N . Trên mỗi vạch đều có đặt một bộ cảm biến có nhiệm vụ gửi về Trung tâm điều khiển (TTĐK) của Ban tổ chức cuộc thi (BTC) số hiệu của vạch khi UAV đứng hay hạ cánh tại vạch này. Cuộc đua cho mỗi UAV được tiến hành như sau: UAV vào đứng tại vạch 1, có thời gian một giây để nạp dữ liệu mà BTC cung cấp. Dữ liệu gồm một số nguyên dương L và N số nguyên X_i ($i = 1, \dots, N$) với ý nghĩa: X_i là giá trị của vạch i . Ngay sau đó, UAV phải thực hiện hành trình bằng cách liên tục di chuyển như sau:

- Trong hành trình lướt đi, UAV (đứng tại vạch 1) cần bay đến được vạch N theo quy tắc: nếu đang đứng tại vạch i ($1 \leq i < N$) thì nó sẽ chỉ được phép hạ cánh tại vạch j ($j > i$) mà X_j lẻ (ẩn

định rằng $X_N = 1001$) đồng thời vạch j cách vạch i không quá L vạch (tức là, $1 \leq j - i \leq L$). Tổng số lần UAV đứng hay hạ cánh trong hành trình lượt đi, bao gồm cả tại vạch 1 và vạch N , được ký hiệu bởi U .

- Trong hành trình lượt về, bắt đầu với số điểm được BTC cung cấp bằng $X_N = 1001$, UAV từ vạch N bay tiếp về vạch 1 theo quy tắc: Nếu đang đứng ở vạch i ($1 < i \leq N$) thì nó sẽ chỉ được phép hạ cánh tại vạch k ($k < i$) mà X_k chẵn (ấn định rằng $X_1 = 1000$). UAV sẽ nhận được thêm X_k điểm nếu vạch k cách vạch i đúng L vạch (tức là, $i - k = L$) và bị trừ X_k điểm trong trường hợp trái lại. Tổng số điểm mà UAV thu được trong hành trình lượt về, được ký hiệu bởi V .

Lưu ý:

- Các UAV được lập trình sẵn để tiếp nhận và xử lý dữ liệu của BTC rồi tự động thực hiện toàn bộ hành trình (lượt đi và về).
- Dữ liệu mà BTC đưa ra luôn đảm bảo để các UAV có thể thực hiện được cuộc đua.

Yêu cầu: Hãy lập trình cho UAV để nó đạt được giá trị nhỏ nhất của U và lớn nhất của V .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản UAV.INP có cấu trúc:

- Dòng đầu ghi số nguyên L ($10 \leq L \leq 100$).
- Dòng thứ hai ghi số nguyên N ($L < N \leq 500000$).
- Dòng thứ ba ghi lần lượt các số nguyên X_2, \dots, X_{N-1} ($0 \leq X_i \leq 106, i = 2, \dots, N-1$). Các số cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản UAV.OUT 2 số nguyên trên 2 dòng: dòng đầu là số U , dòng sau là số V .

Ví dụ:

UAV.INP	UAV.OUT
10	4
19	1999
6 3 15 2 30 7 8 6 10 2 4 9 9 15 0 18 10	

Ràng buộc: 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có $N \leq 1000$.

– HẾT –

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm