

Tổng quan bài thi

Tên bài	Tên chương trình	File dữ liệu vào	File dữ liệu ra	Bộ nhớ	Thời gian /test	Điểm
Xem phim	MOVIE.*	MOVIE.INP	MOVIE.OUT	1024MB	1 giây	7.0
Sắp xếp	NTH.*	NTH.INP	NTH.OUT	1024MB	1 giây	7.0
Cập đôi	CAPDOI.*	CAPDOI.INP	CAPDOI.OUT	1024MB	1 giây	6.0

Dấu * được thay thế bởi pas hoặc cpp hoặc py của ngôn ngữ lập trình sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++ hoặc Python.

Bài 1: Xem phim (7 điểm)

Ngoài sở thích xem bóng đá ra, bạn còn rất thích xem phim, đến mức có thể dành hàng giờ để xem các bộ phim. Tuy nhiên, khi đã trưởng thành và phải lo nhiều thứ cho cuộc sống hơn, bạn quyết định đặt ra quy tắc cho việc xem phim của mình để mỗi ngày không tốn quá nhiều thời gian vào chúng.

Bạn đã đặt ra giới hạn cho mỗi ngày chỉ xem phim đúng m phút. Bạn đang có n bộ phim muốn xem, và xem theo đúng thứ tự từ 1 tới n . Bộ phim thứ i , có e_i tập, mỗi tập kéo dài l_i phút. Và để tránh việc bị mất hứng thì bạn sẽ không bao giờ bắt đầu xem một bộ phim mới nếu bộ phim trước chưa xem hết, và bạn sẽ không xem một tập mới nếu thời gian xem phim trong ngày của mình không còn đủ để xem hết tập phim đó.

Bạn muốn biết sẽ cần ít nhất bao nhiêu ngày để xem hết n bộ phim, và trong các cách xem phim với số ngày ít nhất, thì trong ngày cuối cùng bạn sẽ còn trống nhiều nhất bao nhiêu thời gian (đơn vị: phút) mà bạn đã dành ra để xem phim.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản MOVIE.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên m, n ($1 \leq m \leq 10^9, 1 \leq n \leq 10^4$), tương ứng là số phút để xem phim bạn dành ra mỗi ngày, và số bộ phim cần xem.
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên e_i, l_i ($1 \leq e_i \leq 10^9, 1 \leq l_i \leq m$) tương ứng là số tập của bộ phim thứ i , và số phút của mỗi tập.

Kết quả: Ghi ra file văn bản MOVIE.OUT:

- Ghi kết quả trên một dòng, gồm hai số nguyên tương ứng là số ngày ít nhất bạn cần để xem hết n bộ phim, và thời gian nhiều nhất còn trống trong ngày cuối cùng.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (10%): $l_i = m \forall i \in [1, n]$.
- Subtask 2 (20%): $n = 1$.
- Subtask 3 (30%): $e_i = 1 \forall i \in [1, n]$.
- Subtask 4 (40%): không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

MOVIE.INP	MOVIE.OUT
60 4 2 60 3 6 4 42 2 15	7 45

Bài 2: Sắp xếp (7 điểm)

Sau quá trình thực hiện sắp xếp thời gian xem phim, bạn bỗng nhiên nảy ra một ý tưởng về sắp xếp dãy số khá thú vị.

Đầu tiên, bạn nghĩ ra một thuật toán được mô tả như sau:

- Cho một dãy độ dài m và một chỉ số k , tiếp đó sau đúng m bước thuật toán của bạn có thể đưa phần tử nhỏ thứ k vào vị trí k của dãy, đưa các phần tử nhỏ thứ $1, 2, \dots, k - 1$ vào bên trái, các phần tử nhỏ thứ $k + 1, k + 2, \dots, m$ vào bên phải số thứ k .

Từ thuật toán trên bạn nảy ra một bài toán mới:

- Cho một dãy K gồm n phần tử, bạn sẽ thực hiện thuật toán lần lượt theo thứ tự bất kì của K trên một dãy độ dài m , nhằm đạt được hiệu quả tương tự, đó là đưa các số nhỏ thứ K_i vào vị trí K_i của dãy, và các phần tử còn lại sẽ nằm ở đúng vị trí tương đối so với các số K_i .
- Cụ thể, giả sử với $m = 10, n = 3$ và $K = [2, 4, 9]$, ta có thể thực hiện thuật toán như sau:
 - o Đầu tiên, thực hiện thuật toán với $K_1 = 4$, mất 10 bước.
 - o Sau đó, thực hiện với $K_0 = 2$ trên dãy có chỉ số từ $[0, 3]$ (do ở bước trước đó dãy đã bị chia thành 3 đoạn $[0, 3]$, $[4, 4]$, và $[5, 9]$), và mất 4 bước.
 - o Cuối cùng, thực hiện với $K_2 = 9$ trên đoạn có chỉ số $[5, 9]$, mất 5 bước.
 - o Tổng cộng thuật toán chạy trên toàn bộ K mất $10 + 4 + 5 = 19$ bước.
- Lưu ý rằng, thuật toán có thể chạy với thứ tự K_i khác nhau và có thể cho ra kết quả khác nhau.

Nhiệm vụ của bạn là tìm một thứ tự chạy thuật toán trên K sao cho tổng số bước phải thực hiện là nhỏ nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản NTH.INP:

- Dòng đầu tiên chứa lần lượt hai số nguyên n, m ($1 \leq n \leq 10^3, 1 \leq m \leq 10^8$) tương ứng là độ dài dãy K và độ dài dãy cần chạy thuật toán.
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên, số nguyên thứ i là giá trị của K_i ($0 \leq K_0 < K_1 < \dots < K_{n-1} < M$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản NTH.OUT:

- Ghi ra trên một dòng là số bước nhỏ nhất thuật toán cần phải chạy.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (19%): $n = m$.
- Subtask 2 (25%): $n \leq 5$.
- Subtask 3 (40%): $n \leq 100$.
- Subtask 4 (16%): không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

NTH.INP	NTH.OUT
3 10 2 4 9	19

BÀI 3. (6 điểm): Cặp đôi

Để chuẩn bị cho Lễ hội trăng rằm, công ty tổ chức sự kiện ABC trên địa bàn Thành phố Lào Cai cần chuẩn bị số lượng rất lớn các cặp đôi đóng vai chị Hằng và chú Cuội đến biểu diễn và trao quà cho các trường học cũng như các đơn vị cần tổ chức. Biết công ty hiện có n nhân viên, các nhân viên được đánh số từ 1 đến n theo mức độ tài năng tương ứng (nhân viên thứ i sẽ có chỉ số về tài năng là i). Mỗi nhân viên chỉ có một **cấp trên trực tiếp**, có một người duy nhất không có cấp trên trực tiếp là giám đốc của công ty này. Nhân viên i được gọi là **cấp trên** của nhân viên j nếu i là cấp trên trực tiếp của j hoặc i là cấp trên của u và u là cấp trên trực tiếp của j .

Vì thời gian gấp rút trong khi số lượng hợp đồng rất nhiều, nên Ban giám đốc công ty muốn nhờ các bạn đếm số cặp nhân viên có thể đóng vai chị Hằng và chú Cuội cùng nhau, biết để tạo thành một cặp đôi thì hai nhân viên i và j phải thỏa mãn 2 điều kiện sau:

- i là cấp trên của j .
- Chênh lệch về tài năng giữa hai nhân viên không vượt quá k , tức là $|i - j| \leq k$ để việc đóng cặp được thuận lợi

Yêu cầu: Bạn hãy giúp ban giám đốc của công ty ABC đếm số cặp đôi này.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản CAPDOI.INP

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên n, k ($1 \leq n, k \leq 10^5$).

- $n - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số nguyên u, v ($1 \leq u, v \leq n$) miêu tả mối quan hệ nhân viên u là cấp trên trực tiếp của nhân viên v . Dữ liệu đảm bảo các mối quan hệ trong công ty tạo thành một cấu trúc cây.

Kết quả: Ghi ra file CAPDOI.OUT một dòng duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

CAPDOI.INP	CAPDOI.OUT
5 2 3 2 3 1 1 4 1 5	4
10 2 1 4 1 5 2 8 2 9 3 1 3 2 6 3 7 6 8 10	12

Ràng buộc:

- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có $n \leq 300$.
- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có $n \leq 5000$.
- Có 40% số test tương ứng 40% số điểm có $n \leq 10^5$.

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:.....

-----HẾT-----

Người ra đề
SĐT: 0374.679.949

Nguyễn Thị Phương