

ĐỀ ĐỀ NGHỊ

Môn thi: **TIN HỌC**
Ngày thi: 15/7/2023
Thời gian làm bài: 180 phút
(Đề thi gồm 02 trang)

Tổng quan bài thi:

STT	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả ra	Điểm	Thời gian tối đa/1 test
Bài 1	Nén số	BAI1.*	BAI1.INP	BAI1.OUT	6	1 giây
Bài 2	Lắp hệ thống điện	BAI2.*	BAI2.INP	BAI2.OUT	7	1 giây
Bài 3	Phân đoạn dây số	BAI3.*	BAI3.INP	BAI3.OUT	7	1 giây

Chú ý: Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP tùy thuộc vào ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng.

Bài 1. Nén số (6 điểm)

Phép nén của một số nguyên dương K là gán số đó thành số nhỏ nhất mà K không chia hết. Ví dụ phép nén số của 120 là 7, vì 7 là số nhỏ nhất mà 120 không chia hết. Độ nén của một số là số lượng phép nén để số đó thành số 2. Ví dụ số 120 ta có: $120 \rightarrow 7 \rightarrow 2$ vậy độ nén của 120 là 2.

Yêu cầu: Cho hai số nguyên dương A, B ($2 < A < B < 10^{18}$). Tính tổng độ nén của các số lớn hơn hoặc bằng A và nhỏ hơn hoặc bằng B .

Dữ liệu vào từ tệp BAI1.INP: Gồm một dòng duy nhất chứa hai số A và B .

Kết quả ra ghi vào tệp BAI1.OUT: Một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ:

BAI1.INP	BAI1.OUT	Giải thích
3 7	8	Độ nén của 3 là 1; Độ nén của 4 là 2; Độ nén của 5 là 1; Độ nén của 6 là 3; Độ nén của 7 là 1. Tổng độ nén là: 8

Lưu ý: 60% số test tương ứng 60% số điểm của bài có $B < 10^6$

Bài 2. Lắp hệ thống điện (7 điểm)

Một vùng dân cư có n hộ lắp hệ thống điện mặt trời. Hộ dân thứ i có tọa độ (x_i, y_i) ($1 \leq i \leq n$), x_i, y_i là các số nguyên không âm và không có hai hộ dân nào có tọa độ trùng nhau. Hiện tại, đã có m đoạn dây kết nối điện giữa các hộ dân với nhau tạo thành các vùng liên kết điện nhỏ giữa các hộ và đã hỗ trợ ổn định điện cho nhau rất tốt. Chính quyền vùng dân cư này muốn triển khai dự án kết nối điện cho n hộ dân tạo thành một hệ thống điện, đảm bảo ổn định điện cho cả vùng. Nhưng do kinh phí có hạn, chính quyền muốn lắp đặt hệ thống điện này, sao cho chi phí bỏ ra là thấp nhất có thể (Chi phí phụ thuộc vào tổng độ dài các đoạn dây điện mới nối giữa các hộ dân. Độ dài của đoạn dây điện nối giữa hai hộ dân là khoảng cách hình học của tọa độ hai hộ dân đó), đảm bảo hai hộ bất kỳ đều có kết nối điện với nhau theo cách nối trực tiếp hoặc nối thông qua các hộ dân khác, khi tận dụng m đoạn dây điện đã có và các đoạn dây điện thêm mới.

Yêu cầu: Cho vùng dân cư có n hộ dân và m đoạn dây kết nối điện được mô tả như trên. Hãy tính tổng độ dài các đoạn dây điện thêm mới nối giữa các hộ để đảm bảo hai hộ dân bất kỳ đều có kết nối điện với nhau và đạt giá trị nhỏ nhất.

Dữ liệu vào từ tệp BAI2.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, m ($2 \leq n \leq 1000$, $1 \leq m \leq 10^4$);
- Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo ghi hai số x_i, y_i là tọa độ của hộ dân thứ i , ($0 \leq x_i, y_i \leq 10^5$);
- Dòng thứ j trong m dòng cuối cùng là thông tin hộ dân thứ u có đoạn dây điện nối trực tiếp với hộ dân thứ v trong vùng dân cư ($u \neq v$, $1 \leq u, v \leq n$).

Kết quả ra ghi vào tệp BAI2.OUT: Một số dương duy nhất là tổng độ dài các đoạn dây điện thêm mới theo yêu cầu trên, lấy độ chính xác ba chữ số sau dấu chấm thập phân.

Ví dụ:

BAI2.INP	BAI2.OUT	Giải thích
5 2 1 1 4 1 1 6 3 4 5 3 1 3 4 5	5.064	Cần thêm mới hai đoạn dây điện: - Hộ dân 2 nối dây điện với hộ dân 5; - Hộ dân 3 nối dây điện với hộ dân 4. Tổng độ dài là: 5.064

Lưu ý: 50% số test tương ứng 50% số điểm của bài có $n \leq 500$.

Bài 3. Phân đoạn dãy số (7 điểm)

Bạn được tham gia trò chơi với dãy gồm n số nguyên không âm. Trong trò chơi này bạn phải chia dãy đã cho ra thành $k+1$ đoạn khác rỗng. Để thu được $k+1$ đoạn bạn cần lặp lại các bước sau đây k lần:

1. Chọn một đoạn tùy ý với nhiều hơn một phần tử (*đầu tiên bạn chỉ có một đoạn - đó chính là dãy ban đầu*).
2. Chọn một vị trí nào đó giữa hai phần tử của đoạn đã chọn để chia nó ra làm hai đoạn mới khác rỗng.

Mỗi lần thực hiện xong hai bước này bạn nhận được một điểm số bằng tích của hai tổng các số trong hai đoạn mới chia ra.

Yêu cầu: Với cách chơi như trên, bạn hãy tìm cách chơi để đạt được tổng điểm lớn nhất.

Dữ liệu vào từ tệp BAI3.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n và k ($k + 1 \leq n \leq 3000$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên không âm $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($0 \leq a_i \leq 10^4, 1 \leq i \leq n$) là các phần tử của dãy số.

Kết quả ra ghi vào tệp BAI3.OUT: Một số nguyên duy nhất là tổng điểm lớn nhất mà bạn đạt được.

Ví dụ:

BAI3.INP	BAI3.OUT
7 3 1 3 4 0 2 3 4	108

Giải thích ví dụ:

Trong ví dụ bạn có thể giành được 108 điểm theo cách sau:

- Đầu tiên bạn có dãy số (1, 3, 4, 0, 2, 3, 4) gồm 1 đoạn. Bạn chia dãy ra thành hai đoạn sử dụng điểm chia sau phần tử thứ sáu và nhận được: $(1 + 3 + 4 + 0 + 2 + 3) \times 4 = 52$ điểm.

- Bạn đang có hai đoạn (1, 3, 4, 0, 2, 3), (4). Bạn chia dãy sau phần tử thứ hai và nhận được:
 $(1 + 3) \times (4 + 0 + 2 + 3) = 36$ điểm.

- Bạn đang có ba đoạn (1, 3), (4, 0, 2, 3), (4). Bạn chia dãy sau phần tử thứ tư và nhận được:
 $(4 + 0) \times (2 + 3) = 20$ điểm.

Như vậy, sau 3 bước thực hiện nói trên bạn chia dãy số thành 4 đoạn (1, 3), (4, 0), (2, 3), (4) và nhận được:
 $52 + 36 + 20 = 108$ điểm.

Lưu ý:

- Có 70% số test tương ứng với 70% số điểm của bài có $n \leq 300$;
- Có 30% số test còn lại tương ứng với 30% số điểm của bài có $n \leq 3000$.

-----Hết-----