

Tổng quan các bài trong đề thi

1) Đối với các thí sinh làm bài bằng ngôn ngữ lập trình C++:

Tên bài	Tên file chương trình	Tên file dữ liệu	Tên file kết quả	Giới hạn bộ nhớ	Điểm
Câu I	CAU1.CPP	CAU1.INP	CAU1.OUT	1024 MB	2,0
Câu II	CAU2.CPP	CAU2.INP	CAU2.OUT	1024 MB	2,0
Câu III	CAU3.CPP	CAU3.INP	CAU3.OUT	1024 MB	2,0
Câu IV	CAU4.CPP	CAU4.INP	CAU4.OUT	1024 MB	2,0
Câu V	CAU5.CPP	CAU5.INP	CAU5.OUT	1024 MB	2,0

2) Đối với các thí sinh làm bài bằng ngôn ngữ lập trình Python:

Tên bài	Tên file chương trình	Tên file dữ liệu	Tên file kết quả	Giới hạn bộ nhớ	Điểm
Câu I	PCAU1.PY	PCAU1.INP	PCAU1.OUT	1024 MB	2,0
Câu II	PCAU2.PY	PCAU2.INP	PCAU2.OUT	1024 MB	2,0
Câu III	PCAU3.PY	PCAU3.INP	PCAU3.OUT	1024 MB	2,0
Câu IV	PCAU4.PY	PCAU4.INP	PCAU4.OUT	1024 MB	2,0
Câu V	PCAU5.PY	PCAU5.INP	PCAU5.OUT	1024 MB	2,0

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Câu I (2,0 điểm).

Có 4 địa điểm nằm trên một đường thẳng đánh số lần lượt là 1, 2, 3, 4 từ trái qua phải. Từ địa điểm số 1 có x con đường khác nhau đến địa điểm số 2. Từ địa điểm số 2 có y con đường khác nhau đến địa điểm số 3. Từ địa điểm số 3 có z con đường khác nhau đến địa điểm số 4. Tất cả các con đường đều là hai chiều.

Yêu cầu: Bạn hãy trả lời lần lượt q câu hỏi. Mỗi câu hỏi được cho bởi cặp số nguyên a, b thể hiện yêu cầu đếm xem có bao nhiêu cách đi khác nhau bắt đầu từ địa điểm a và kết thúc tại địa điểm b sao cho mọi địa điểm đi qua không quá 1 lần. Hai cách đi được gọi là khác nhau nếu như có một con đường xuất hiện trong cách đi này nhưng lại không xuất hiện trong cách đi còn lại.

Dữ liệu: Nếu làm bài bằng ngôn ngữ C++ thì nhập dữ liệu từ file văn bản CAU1.INP, nếu làm bài bằng ngôn ngữ Python thì nhập dữ liệu từ file văn bản PCAU1.INP theo cấu trúc:

- Dòng đầu tiên chứa 3 số nguyên dương x, y, z ($1 \leq x, y, z \leq 1000$);
- Dòng thứ hai chứa số nguyên dương q ($q \leq 100$) là số lượng câu hỏi;
- Tiếp theo là q dòng, dòng thứ i ($1 \leq i \leq q$) chứa hai số nguyên a_i, b_i ($1 \leq a_i \leq 4, 1 \leq b_i \leq 4$) thể hiện câu hỏi thứ i là đếm số cách đi khác nhau từ a_i đến b_i .

Hai số liên tiếp trên cùng một dòng cách nhau bằng khoảng trống.

Kết quả: Nếu làm bài bằng ngôn ngữ C++ thì ghi dữ liệu ra file văn bản CAU1.OUT, nếu làm bài bằng ngôn ngữ Python thì ghi dữ liệu ra file văn bản PCAU1.OUT theo cấu trúc:

Gồm q dòng, dòng thứ i ($1 \leq i \leq q$) ghi một số nguyên là kết quả của câu hỏi thứ i .

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
1 2 3	6
2	1
1 4	
2 2	

Giải thích:

- Trong câu hỏi thứ nhất có 1 con đường từ địa điểm 1 đến địa điểm 2, có 2 con đường từ địa điểm 2 đến địa điểm 3, có 3 con đường từ địa điểm 3 đến địa điểm 4 do vậy số cách đi từ địa điểm 1 đến địa điểm 4 là $1 \times 2 \times 3 = 6$.
- Trong câu hỏi thứ 2 chỉ có một cách đi duy nhất từ địa điểm 2 đến địa điểm 2 là không sử dụng bất kỳ con đường nào cả.

Câu II (2,0 điểm).

Cho xâu ký tự S độ dài không quá 10^6 chỉ chứa các ký tự số, ký tự tiếng Anh in thường. Dãy ký tự S thoả mãn có ít nhất một ký tự số. Có thể thấy trong xâu S sẽ xuất hiện các số nguyên khác nhau. Ví dụ: xâu $S = "a22b00de1"$ xuất hiện ba số nguyên 22, 0, 1.

Yêu cầu: Hãy tính tổng tất cả các số nguyên xuất hiện trong xâu S .

Dữ liệu: Nếu làm bài bằng ngôn ngữ C++ thì nhập dữ liệu từ file văn bản CAU2.INP, nếu làm bài bằng ngôn ngữ Python thì nhập dữ liệu từ file văn bản PCAU2.INP theo cấu trúc:

Một dòng duy nhất chứa xâu ký tự S . Dữ liệu luôn đảm bảo có ít nhất một ký tự số.

Kết quả: Nếu làm bài bằng ngôn ngữ C++ thì ghi dữ liệu ra file văn bản CAU2.OUT, nếu làm bài bằng ngôn ngữ Python thì ghi dữ liệu ra file văn bản PCAU2.OUT theo cấu trúc:

In ra tổng các số nguyên xuất hiện trong xâu S . Do con số này có thể rất lớn nên chỉ cần lấy phần dư của nó khi chia cho $10^9 + 7$.

Ràng buộc:

- Có 50% số tests ứng với 50% số điểm của bài không có hai ký tự số liên tiếp;
- 30% số tests tiếp theo ứng với 30% số điểm của bài có không quá 9 ký tự số liên tiếp;
- 20% số tests còn lại không có ràng buộc bổ sung.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
a22bc00de1	23

Giải thích:

Trong xâu ký tự có 3 số nguyên lần lượt là 22, 0, 1. Do vậy kết quả là $22 + 0 + 1 = 23$

Câu III (2,0 điểm).

Dãy số a_1, a_2, \dots, a_n được lập theo qui tắc sau:

$$a_1 = x, a_2 = y, a_k = (a_{k-1} + a_{k-2}) \bmod M \text{ với mọi } k = 3, 4, \dots, n$$

Ở đây phép toán $p \bmod q$ là phép lấy phần dư khi chia p cho q (phép % trong ngôn ngữ C++ và Python).

Cho số nguyên dương S . Hãy tìm dãy con a_i, a_{i+1}, \dots, a_j có số lượng phần tử nhỏ nhất sao cho: $a_i + a_{i+1} + \dots + a_j \geq S$

Dữ liệu: Nếu làm bài bằng ngôn ngữ C++ thì nhập dữ liệu từ file văn bản CAU3.INP, nếu làm bài bằng ngôn ngữ Python thì nhập dữ liệu từ file văn bản PCAU3.INP theo cấu trúc:

Một dòng duy nhất chứa 5 số nguyên n, x, y, M, S ($2 \leq n \leq 2 \times 10^5$; $1 < M \leq 10^4$; $0 \leq x, y < M$; $1 \leq S \leq 10^{15}$) cách nhau bằng khoảng trống.

Kết quả: Nếu làm bài bằng ngôn ngữ C++ thì ghi dữ liệu ra file văn bản CAU3.OUT, nếu làm bài bằng ngôn ngữ Python thì ghi dữ liệu ra file văn bản PCAU3.OUT theo cấu trúc:

Một số nguyên duy nhất là số lượng phần tử của dãy con tìm được. Nếu không tồn tại dãy con thoả mãn thì in -1.

Ràng buộc:

- Có 40% số tests ứng với 40% số điểm của bài có $n \leq 300$;
- 30% số tests tiếp theo ứng với 30% số điểm của bài có $n \leq 5000$;
- 30% số tests còn lại không có ràng buộc bổ sung;

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
10 1 1 7 19	5

Giải thích: Dãy số được tạo ra là $[1, 1, 2, 3, 5, 1, 6, 0, 6, 6]$. Dãy con ngắn nhất có tổng lớn hơn hoặc bằng 19 là $[1, 6, 0, 6, 6]$.

Câu IV (2,0 điểm).

Hành trình khám phá du lịch của các bạn lớp 9A lần lượt đi qua n địa điểm đánh số $1, 2, \dots, n$. Sau khi hoàn thành chuyến du lịch, lớp trưởng Dũng lấy phiếu thăm dò ý kiến cả lớp và đưa ra tổng kết: Địa điểm thứ i ($1 \leq i \leq n$) có mức độ hấp dẫn là a_i và độ khó khi di chuyển đến vị trí này là b_i . Là học sinh giỏi toán nên Dũng rất thích các số nguyên

tố. Vì vậy Dãy định nghĩa đoạn hành trình từ điểm i đến điểm j ($i \leq j \leq n$) là đoạn hành trình đẹp nếu như $b_i = b_j$ và b_i là số nguyên tố. Mức độ thú vị của một đoạn hành trình đẹp là tổng mức độ thú vị của các địa điểm đi qua.

Yêu cầu: Hãy tìm mức độ thú vị lớn nhất của một đoạn hành trình đẹp.

Dữ liệu: Nếu làm bài bằng ngôn ngữ C++ thì nhập dữ liệu từ file văn bản CAU4.INP, nếu làm bài bằng ngôn ngữ Python thì nhập dữ liệu từ file văn bản PCAU4.INP theo cấu trúc:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n ($n \leq 2 \times 10^5$);
- Tiếp theo là n dòng, dòng thứ i ($1 \leq i \leq n$) chứa hai số nguyên a_i, b_i lần lượt là mức độ thú vị và độ khó khi di chuyển đến địa điểm i ($|a_i| \leq 10^9; 1 \leq b_i \leq 10^5$).

Hai số liên tiếp nhau trên cùng một dòng cách nhau bằng khoảng trống.

Kết quả: Nếu làm bài bằng ngôn ngữ C++ thì ghi dữ liệu ra file văn bản CAU4.OUT, nếu làm bài bằng ngôn ngữ Python thì ghi dữ liệu ra file văn bản PCAU4.OUT theo cấu trúc:

Một số nguyên duy nhất là mức độ thú vị lớn nhất của một đoạn hành trình đẹp. Nếu không tồn tại đoạn hành trình đẹp nào ghi "KHONG" (không có dấu nháy kép).

Ràng buộc:

- 40% số tests ứng với 40% số điểm của bài có $n \leq 1000$;
- 30% số tests tiếp theo ứng với 30% số điểm của bài có $b_i = 3$ với mọi $i = 1, 2, \dots, n$;
- 30% số tests còn lại không có ràng buộc bổ sung.

Vi dụ:

Dữ liệu	Kết quả
7	14
2 3	
-3 3	
0 4	
4 2	
10 2	
0 1	
1 3	

Giải thích: Đoạn đẹp là $[1,1]$ có độ thú vị là 2; đoạn đẹp $[1,2]$ có độ thú vị là $2+(-3)=-1$; đoạn đẹp $[1,7]$ có độ thú vị là $2+(-3)+0+4+10+0+1=14$; đoạn đẹp $[2,2]$ có độ thú vị là -3; đoạn đẹp $[2,7]$ có độ thú vị là $(-3)+0+4+10+0+1=12$; đoạn đẹp $[4,4]$ có độ thú vị là 4; đoạn đẹp $[4,5]$ có độ thú vị là $4+10=14$; đoạn đẹp $[5,5]$ có độ thú vị là 10; đoạn đẹp $[7,7]$ có độ thú vị là 1. Do vậy giá trị lớn nhất tìm được là 14.

Câu V (2,0 điểm).

Đọc theo một con đường Quốc lộ có n địa điểm dân cư. Để đơn giản ta có thể coi các địa điểm này như là các điểm trên trục tọa độ Ox với các hoành độ lần lượt là x_1, x_2, \dots, x_n .

Công ty viễn thông ABC có kế hoạch lắp k trạm BTS tại các vị trí trên đường (mỗi vị trí có thể xem như là một điểm trên trục tọa độ) với "bán kính phủ sóng" đều bằng số nguyên dương R . Nếu một trạm BTS được đặt tại vị trí có hoành độ x thì nó có thể phủ sóng cho tất cả các điểm dân cư có vị trí nằm trong đoạn $[x - R, x + R]$.

Yêu cầu: Tìm giá trị R nhỏ nhất để có thể bố trí cách lắp đặt k trạm BTS sao cho mỗi điểm dân cư đều nằm trong vùng phủ sóng của ít nhất một trạm.

Dữ liệu: Nếu làm bài bằng ngôn ngữ C++ thì nhập dữ liệu từ file văn bản CAU5.INP, nếu làm bài bằng ngôn ngữ Python thì nhập dữ liệu từ file văn bản PCAU5.INP theo cấu trúc:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, k ($1 \leq k \leq n \leq 10^5$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên x_1, x_2, \dots, x_n ($|x_i| \leq 10^9; x_i \neq x_j$).

Hai số liên tiếp trên cùng một dòng cách nhau bằng khoảng trống.

Kết quả: Nếu làm bài bằng ngôn ngữ C++ thì ghi dữ liệu ra file văn bản CAU5.OUT, nếu làm bài bằng ngôn ngữ Python thì ghi dữ liệu ra file văn bản PCAU5.OUT theo cấu trúc:

Một số nguyên dương duy nhất là giá trị nhỏ nhất của R tìm được.

Ràng buộc:

- Có 25% số tests ứng với 25% số điểm của bài có $k = 1$;
- 25% số tests tiếp theo ứng với 25% số điểm của bài có $k = 2$;
- 25% số tests tiếp theo ứng với 25% số điểm của bài có $n \leq 300$;
- 25% số tests còn lại không có ràng buộc bổ sung.

Ví dụ:

Dữ liệu	Kết quả
4 2	2
1 3 8 12	

Giải thích: Với bán kính phủ sóng $R = 2$ một phương án đặt 2 trạm BTS hợp lệ là đặt tại các điểm có hoành độ 3, 10. Ngoài ra không có cách nào đặt 2 trạm BTS có bán kính phủ sóng $R = 1$ phủ sóng toàn bộ 4 điểm dân cư.

----- HẾT -----

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

Họ và tên thí sinh: Nguyễn Cao Đức Bảo Số báo danh: 200139 Phòng thi: 588
Cán bộ coi thi số 1: Cán bộ coi thi số 2: