

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỶ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH
TỈNH ĐẮK LẮK NĂM HỌC 2023 - 2024

ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề thi này gồm 04 trang)

Môn: TIN HỌC – THPT, GDTX
Thời gian làm bài: 180 phút (không kể giao đề)
Ngày thi: 12/03/2024

Bài	File bài làm	Dữ liệu vào	Kết quả	Điểm
Bài 1: Số tròn vẹn	Bai1.*	BAI1.INP	BAI1.OUT	4,0
Bài 2: Tính tổng	Bai2.*	BAI2.INP	BAI2.OUT	4,0
Bài 3: Dãy BIT Fibonacci	Bai3.*	BAI3.INP	BAI3.OUT	4,0
Bài 4: Mê cung	Bai4.*	BAI4.INP	BAI4.OUT	4,0
Bài 5: Mạng nội bộ	Bai5.*	BAI5.INP	BAI5.OUT	4,0

Kí tự "*" được thay bằng "PAS" nếu thí sinh sử dụng ngôn ngữ Pascal, được thay bằng "CPP" nếu sử dụng ngôn ngữ C/C++, được thay thế bằng "PY" nếu sử dụng ngôn ngữ Python hoặc phần mở của các ngôn ngữ lập trình tương đương.

Bài 1 (4,0 điểm): Số tròn vẹn

Số tròn vẹn là số có tất cả các chữ số đều là ước của nó, chẳng hạn số 124 có các chữ số 1, 2, 4 đều là ước của 124.

Cho dãy A gồm N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_N .

Yêu cầu: Hãy đếm số lượng và liệt kê các số tròn vẹn của dãy đã cho.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản BAI1.INP gồm:

- Dòng thứ nhất là một số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 10^4$).
- Dòng thứ hai là dãy N số nguyên dương A_1, A_2, \dots, A_N ($1 \leq A_i \leq 10^{15}$, $1 \leq i \leq N$).

Các số trên một dòng cách nhau một khoảng trắng.

Dữ liệu ra: Kết quả ghi ra tệp văn bản BAI1.OUT, gồm:

- Dòng thứ nhất ghi số lượng số tròn vẹn.
- Dòng thứ hai là dãy các số tròn vẹn theo thứ tự từ trái sang phải tương ứng dãy số đã cho. Các số trên một dòng cách nhau một khoảng trắng.

Ví dụ:

BAI1.INP	BAI1.OUT
20	6
11 12 29 13 14 15 33 17 18 19 20	11 12 15 33 22 24
21 22 23 24 25 26 27 28 30	

Bài 2 (4,0 điểm): Tính tổng

Sarah là một cô bé rất dễ thương. Một ngày nọ bé đến trường và được thầy dạy về những con số nguyên tố. Bé và các bạn vô cùng thích thú và bắt đầu tìm hiểu về chúng. Thế nhưng, càng tìm hiểu thì Sarah lại càng gặp phải những bài toán khó về số nguyên tố. Hôm nay, thầy giao cho cả lớp một bài toán khó và yêu cầu cả lớp ai làm nhanh nhất sẽ được thầy trao phần thưởng. Vì thế, muốn nhận phần thưởng, Sarah phải giải bài toán nhanh nhất có thể. Bài toán như sau:

Cho dãy N số nguyên dương X_1, X_2, \dots, X_N và M truy vấn, mỗi truy vấn được cho bởi 2 số nguyên L, R. Câu trả lời của mỗi truy vấn là tổng các giá trị của hàm $F(p)$, trong đó p là các số nguyên tố trong đoạn [L, R].

Biết rằng hàm $F(p)$ trả về số lượng các bội số của p xuất hiện trong dãy số đã cho.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp Sarah giải bài toán này.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản BAI2.INP, gồm:

- Dòng thứ nhất chứa số nguyên N ($1 \leq N \leq 10^5$).

- Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương X_1, X_2, \dots, X_N ($2 \leq X_i \leq 10^7, 1 \leq i \leq N$).
- Dòng thứ ba chứa số nguyên M ($1 \leq M \leq 50000$). Mỗi dòng i trong M dòng tiếp theo chứa hai số nguyên L, R ($2 \leq L \leq R \leq 2 \cdot 10^6$). Các số trên một dòng cách nhau một khoảng trắng.

Dữ liệu ra: Kết quả ghi vào tệp văn bản **BAI2.OUT**:

- M dòng, mỗi dòng ghi một số nguyên là câu trả lời cho một truy vấn tương ứng.

Ví dụ:

BAI2.INP	BAI2.OUT
6	9
5 5 7 10 14 15	7
3	0
2 11	
3 12	
4 4	

Giải thích: Từ ba truy vấn trong ví dụ:

- Truy vấn 1: L = 2, R = 11; khi đó trong đoạn [2, 11] ta tìm được các số nguyên tố (p) là 2, 3, 5, 7, 11. Tiếp đến, ta cần tính: $F(p) = F(2) + F(3) + F(5) + F(7) + F(11) = 9$. Trong đó: $F(2) = 2$ (vì dãy số đã cho có hai số 10 và 14 chia hết cho 2); tương tự ta tìm được: $F(3) = 1, F(5) = 4, F(7) = 2, F(11) = 0$. Vậy, truy vấn 1 có kết quả là 9.
- Truy vấn 2: L = 3, R = 12. Ta tính được kết quả là: $F(3) + F(5) + F(7) + F(11) = 1 + 4 + 2 + 0 = 7$.
- Truy vấn 3: L = 4, R = 4 \rightarrow không có số nguyên tố trong đoạn [4, 4].

Bài 3 (4,0 điểm): Dãy BIT Fibonacci

Trong giờ học toán, cô giáo giảng về dãy số Fibonacci và vẻ đẹp của dãy số (nó hình thành tỉ lệ vàng được thấy nhiều trong tự nhiên và nghệ thuật). Dãy Fibonacci được tạo bằng cách sau: $F(0) = 1, F(1) = 1$ và lần lượt các số sau được tạo bằng cách lấy tổng của 2 số trước liền nó $F(i) = F(i-2) + F(i-1)$.

Hải Yến chợt nghĩ tới xâu BIT trong tin học, xâu BIT chỉ gồm 2 ký tự 0 và 1, nếu $F(0) = 0$ và $F(1) = 1$ và các xâu sau sẽ tạo thành bằng cách ghép 2 xâu BIT liền trước nó, ta có dãy xâu Fibonacci như sau: $F(0) = 0, F(1) = 1, F(2) = 01, F(3) = 101, F(4) = 01101, F(5) = 10101101, F(6) = 0110110101101 \dots$ Hải Yến muốn biết liệu một xâu BIT cho trước nào đó có xuất hiện trong xâu BIT Fibonacci thứ N hay không, nếu có thì xuất hiện bao nhiêu lần. Vì xâu BIT Fibonacci có thể rất dài nên Hải Yến nhờ các bạn giúp.

Cho trước một xâu BIT S có độ dài L ($2 \leq L \leq 256$) và số nguyên dương N ($2 \leq N \leq 10^7$).

Yêu cầu: Hãy đếm số lần xâu BIT S xuất hiện trong xâu BIT Fibonacci thứ N.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản **BAI3.INP**, gồm:

- Dòng thứ nhất ghi xâu BIT S.
- Dòng thứ hai ghi số nguyên dương N.

Dữ liệu ra: Kết quả ghi ra tệp văn bản **BAI3.OUT**: Số nguyên dương duy nhất là số lần xuất hiện của xâu BIT S trong xâu Fibonacci thứ N sau khi chia dư cho $10^9 + 7$. Ghi ra 0 nếu xâu BIT S không xuất hiện trong xâu BIT Fibonacci đã cho.

Ví dụ:

BAI3.INP	BAI3.OUT
0110	3
6	

Giải thích: Cho xâu S = 0110 và $F(6) = 0110110101101$. Khi đó ta tìm được S xuất hiện trong $F(6)$ tại ba vị trí là 0, 3, 8.

Giới hạn:

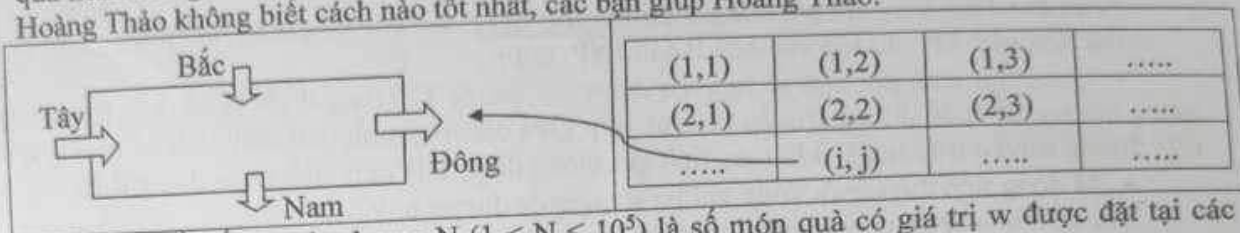
- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm với $2 \leq N \leq 25$.
- Có 70% số test tương ứng 70% số điểm với $25 < N \leq 10^6$.

13 - 4 = 9

Bài 4 (4,0 điểm): Mê cung

Hoàng Thảo rất thích chơi trò mê cung trên máy tính mỗi khi đến siêu thị cùng gia đình. Mê cung có cấu tạo rất đặc biệt gồm nhiều phòng xếp cạnh nhau thành hình vuông có kích thước $(10^9, 10^9)$ theo các hàng và cột; phòng (i, j) nằm trên hàng i và cột j . Các phòng có 4 cửa, gồm 2 cửa vào phía Bắc và phía Tây, 2 cửa ra ở phía Nam và phía Đông (ngoại trừ các phòng ở đường biên không có các phòng bên cạnh ở phía Đông hoặc Tây hoặc Nam hoặc Bắc), các cửa là một chiều chỉ vào hoặc ra. Trong mỗi phòng (i, j) có thể **không có hoặc có một số món quà**.

Cách chơi trò mê cung như sau: Hoàng Thảo phải vào phòng $(1, 1)$ và kết thúc ở phòng $(10^9, 10^9)$, khi tới phòng (i, j) nếu có quà Hoàng Thảo sẽ nhận được tất cả các món quà đó. Sau nhiều lần chơi, Hoàng Thảo đã biết được vị trí các phòng có món quà và giá trị của các món quà nên Hoàng Thảo muốn tìm cách để có được tổng giá trị các món quà là nhiều nhất nhưng Hoàng Thảo không biết cách nào tốt nhất, các bạn giúp Hoàng Thảo.



Cho biết số nguyên dương N ($1 < N \leq 10^5$) là số món quà có giá trị w được đặt tại các phòng (i, j) trong mê cung.

Yêu cầu: Hãy cho biết tổng giá trị tối đa Hoàng Thảo có thể nhận được.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản **BAI4.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N .
- N dòng tiếp theo mỗi dòng gồm 3 số nguyên dương i, j, w ($1 \leq i, j \leq 10^9$; $0 < w < 10^3$). Các số trên một dòng cách nhau một khoảng trắng.

Dữ liệu ra: Kết quả ghi ra tệp văn bản **BAI4.OUT**: Số nguyên dương duy nhất là tổng giá trị lớn nhất các món quà có thể nhận được.

Ví dụ:

BAI4.INP	BAI4.OUT
7	38
1 1 9	
2 4 19	
3 4 3	
4 2 12	
5 2 13	
3 4 2	
5 2 4	

Giải thích: Từ ví dụ trên, phòng $(3, 4)$ có 2 món quà có giá trị tương ứng là $(3; 2)$; phòng $(5, 2)$ có 2 món quà có giá trị tương ứng là $(13; 4)$; các phòng còn lại có 1 món quà hoặc không có món quà nào. Hoàng Thảo đi từ phòng $(1, 1)$ và kết thúc trò chơi ở phòng $(10^9, 10^9)$.

9	→	.	.	.	...
	↓	.	.	19	...
	↓	.	.	3;2	...
	↓	12	.	.	...
	↓	13;4	→	→	↓
...	...	...	...	...	$10^9, 10^9$

Ràng buộc:

- Có 20% số test tương ứng 20% số điểm với $1 \leq i, j \leq 10^3$ và $1 < N \leq 10^3$;
- Có 20% số test tương ứng 20% số điểm với $1 \leq i, j \leq 10^9$ và $1 \leq N \leq 10^3$;
- Có 60% số test tương ứng 60% số điểm với $1 \leq i, j \leq 10^9$ và $10^3 < N \leq 10^5$.

Bài 5 (4,0 điểm): Mạng nội bộ

Mạng nội bộ của một trường trung học phổ thông gồm N máy tính được đánh số theo thứ tự từ 1 đến N ($1 \leq N \leq 200$) và M đường truyền tin nối trực tiếp giữa các máy tính với nhau ($1 \leq M \leq 19 \cdot 10^3$). Chi phí để truyền tin giữa hai máy tính u và v có đường truyền trực tiếp là w ($1 \leq u, v \leq N$; $1 \leq w \leq 30000$). Một thông điệp (tin nhắn, thư điện tử, ...) cần truyền đi từ máy tính S (nơi gửi) đến máy tính T (nơi nhận) thông qua đường truyền trực tiếp giữa các máy tính ($1 \leq S, T \leq N$, $S \neq T$). Thông điệp có thể truyền đi theo nhiều đường truyền tin khác nhau và không lặp lại đường đi (hai đường truyền tin được gọi là khác nhau nếu chúng không có chung bất kỳ đường truyền trung gian nào) nhưng luôn đảm bảo thông điệp đến được nơi nhận với ít nhất hai đường đi khác nhau.

Yêu cầu: Tính tổng chi phí của hai đường truyền tin sao cho có giá trị nhỏ nhất.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản **BAI5.INP**, gồm:

- Dòng thứ nhất ghi bốn số nguyên dương N, M, S, T . Trong đó N là số máy tính trong mạng nội bộ, M là số đường truyền tin trực tiếp giữa các máy tính (hai máy tính có không quá một đường truyền trực tiếp), S là máy tính gửi thông điệp, T là máy tính nhận thông điệp.
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi ba số nguyên dương u, v, w .

Các số trên một dòng cách nhau một khoảng trắng.

Dữ liệu ra: Kết quả ghi ra tệp văn bản **BAI5.OUT**: Một số nguyên dương là tổng chi phí nhỏ nhất theo yêu cầu trên. Nếu không tìm được đường đi theo yêu cầu thì ghi -1.

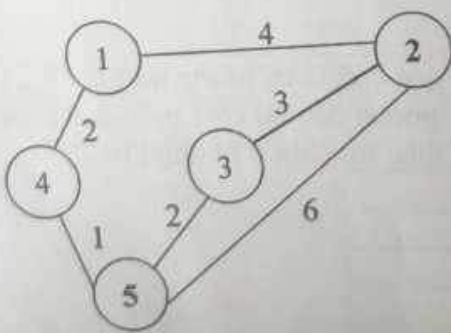
Ví dụ:

BAI5.INP	BAI5.OUT
5 6 2 5 2 3 3 5 3 2 2 5 6 1 2 4 1 4 2 4 5 1	11

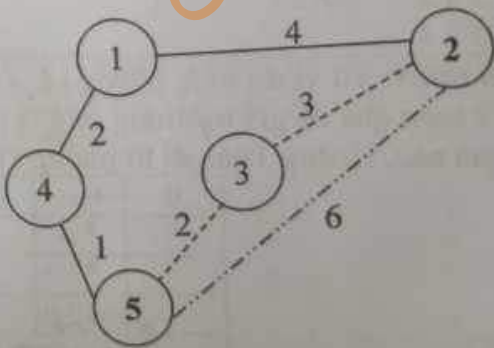
đg đi ngắn nhất

Giải thích:

Từ dữ liệu được cho trên ta có thể biểu diễn bởi đồ thị như hình 1 và tìm được 2 đường truyền tin với tổng chi phí nhỏ nhất là 11 như ở hình 2 (trong đó đường truyền tin thứ nhất: thông điệp được gửi từ máy tính 2 đến máy tính 3 rồi đến máy tính 5 với chi phí là 5, đường truyền tin thứ 2: thông điệp được gửi từ máy tính 2 đến máy tính 5 với chi phí là 6).



Hình 1



Hình 2

HẾT

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Giám thị không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh.....Số báo danh.....