

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: TIN HỌC

(Đề thi có 03 trang, gồm 03 bài)

Thời gian làm bài: 180 phút

TỔNG QUAN BÀI THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	Biến đổi số	DIG.*	DIG.INP	DIG.OUT
Bài 2	Trạm xác pin	SPIN.*	SPIN.INP	SPIN.OUT
Bài 3	Trò chơi chọn quà	TABG.*	TABG.INP	TABG.OUT

Dấu \* được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++.

Bài 1. BIẾN ĐỔI SỐ (7,0 điểm)

Số nguyên dương  $n$  được tạo thành bằng cách viết liên tiếp các số nguyên dương từ  $a$  tới  $b$  ( $a \leq b$ ) theo thứ tự tăng dần trong hệ thập phân, khi đó  $a, b$  gọi là biểu diễn của số nguyên dương  $n$ . Ví dụ  $a = 2, b = 15$  thì số nguyên dương  $n = 23456789101112131415$ .

Khi tìm hiểu về số học, Bigzero nhận thấy: Nếu lấy số nguyên dương  $n$  trừ cho tổng các chữ số của nó thì được một số nguyên luôn chia hết cho 9. Do đó Bigzero thực hiện biến đổi số nguyên dương  $n$  bằng cách thay  $n$  bởi tổng các chữ số trong biểu diễn thập phân của chính nó và cứ lặp đi lặp lại phép biến đổi này cho tới khi biểu diễn thập phân của  $n$  chỉ còn đúng một chữ số. Ví dụ  $n = 23456789101112131415$  thì quá trình biến đổi như sau:

$$23456789101112131415 \rightarrow 65 \rightarrow 11 \rightarrow 2.$$

**Yêu cầu:** Cho biết hai số nguyên dương  $a, b$  ( $a \leq b$ ) là biểu diễn của số nguyên dương  $n$ . Hãy tìm số nguyên dương  $k$  sau khi kết thúc các phép biến đổi.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản DIG.INP

- Dòng 1: Chứa số nguyên dương  $T \leq 10^5$  là số bộ dữ liệu;
- $T$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương  $a, b$  tương ứng với một bộ dữ liệu ( $1 \leq a \leq b \leq 10^{18}$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản DIG.OUT gồm  $T$  dòng, mỗi dòng ghi một số nguyên dương  $k$  là kết quả tìm được tương ứng với bộ dữ liệu vào.

Các số trên một dòng của input/output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách

**Ràng buộc:**

- Có 40% số điểm ứng với các test có  $T \leq 10$  và  $1 \leq a \leq b \leq 10$ ;
- Có 40% số điểm ứng với các test có  $T \leq 10$  và  $1 \leq a \leq b \leq 10^6$ ;
- Có 20% số điểm ứng với các test có  $T \leq 10^5$  và  $1 \leq a \leq b \leq 10^{18}$ .

Ví dụ:

DIG.INP	DIG.OUT	Giải thích
3	5	Test 1: $n = 2345 \rightarrow 14 \rightarrow 5$
2 5	2	
8 15	9	Test 2: $n = 23456789101112131415 \rightarrow 65 \rightarrow 11 \rightarrow 2$
2005 2022		

## Bài 2: TRẠM XẠC PIN (7,0 điểm)

Ngày 06/01/2022 hãng xe VinFast công bố các dòng xe ô tô điện tại Mỹ, các dòng xe này có nhiều tính năng công nghệ hiện đại như tự động kết nối và thông báo với các trạm sạc pin khi nhiên liệu sắp hết. Một trạm sạc pin có  $M$  điểm sạc, các điểm sạc được đánh số từ 1 đến  $M$ , mỗi điểm chỉ cho một ô tô vào sạc pin.

Trung tâm điều hành của trạm nhận được tín hiệu của một đội gồm  $K$  ô tô của một công ty xin được vào sạc pin với yêu cầu tất cả các ô tô đều được sạc pin. Ban điều hành trạm thông báo, chi phí để ô tô vào sạc pin ở điểm thứ  $i$  ( $1 \leq i \leq M$ ) là  $T + i$  đồng. Hiện tại có  $n$  điểm  $b_1, b_2, \dots, b_n$  ( $1 \leq b_1, b_2, \dots, b_n \leq M$ ) đang có ô tô dùng sạc pin, những điểm này các ô tô của công ty không được vào sạc pin.

**Yêu cầu:** Cho  $M, n, b_1, b_2, \dots, b_n$ , hãy tính chi phí ít nhất để toàn bộ  $K$  ô tô của công ty được sạc pin hoặc đưa ra thông báo trạm không thể đáp ứng yêu cầu của công ty.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản SPIN.INP

- Dòng 1: Dòng đầu tiên chứa bốn số nguyên dương  $M, K, n$  và  $T$  ( $T \leq 10^9$ );
- Dòng thứ hai gồm  $n$  số  $b_1, b_2, \dots, b_n$  là các điểm có ô tô đang sạc pin. Các số đôi một khác nhau và có giá trị trong đoạn  $[1, M]$ .

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản SPIN.OUT gồm một dòng chứa một số nguyên là chi phí ít nhất để toàn bộ  $K$  ô tô của công ty được sạc pin hoặc in ra số -1 nếu trạm không thể đáp ứng yêu cầu của công ty.

*Các số trên một dòng của input/output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách*

**Ràng buộc:**

- Có 40% số test tương ứng với 40% số điểm của bài có  $M \leq 10^3$ ;  $K = 1$ ;  $n \leq 10^3$ ;
- Có 30% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có  $M \leq 10^6$ ;  $K \leq 10^6$ ;  $n \leq 10^5$ ;
- Có 30% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có  $M \leq 10^9$ ;  $K \leq 10^9$ ;  $n \leq 10^5$ .

Ví dụ:

SPIN.INP	SPIN.OUT
10 2 4 10	28
8 1 4 2	

### Bài 3: TRÒ CHƠI CHỌN QUÀ (6,0 điểm)

Trò chơi được cho bởi một bảng gồm  $m$  hàng và  $n$  cột, các hàng được đánh số từ 1 đến  $m$  (từ trên xuống), các cột được đánh số từ 1 đến  $n$  (từ trái sang phải). Ô nằm giao giữa hàng  $i$  và cột  $j$  là ô  $(i, j)$ . Mỗi ô được tô một màu có mã màu là một ký tự thuộc tập  $['A', 'B', \dots, 'Z']$ , các ô chứa món quà tô màu có mã màu là ký tự '\*'. Nhiệm vụ của người chơi là: xuất phát từ một ô  $(x, y)$  cần tìm đường đi tới một ô chứa món quà theo quy tắc di chuyển như sau:

- Chỉ được di chuyển sang các ô chung cạnh;
- Nếu di chuyển sang ô mới cùng màu với ô hiện tại thì không mất chi phí di chuyển, còn nếu di chuyển sang ô mới khác màu với ô hiện tại thì mất chi phí là 1.

**Yêu cầu:** Cho bảng ký tự biểu diễn trò chơi và ô  $(x, y)$ , hãy tính chi phí di chuyển ít nhất của đường đi từ ô  $(x, y)$  đến một ô chứa ký tự '\*'.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **TABG.INP**

- Dòng đầu chứa ba số nguyên dương  $m, n, Q$ ;
- $m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một xâu độ dài  $n$  mô tả bảng ký tự là mã màu của các ô;
- $Q$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên  $x, y$ .

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **TABG.OUT**:

- Gồm  $Q$  dòng, mỗi dòng ghi một số nguyên là chi phí di chuyển ít nhất của đường đi từ ô  $(x, y)$  đến một ô chứa ký tự '\*'.

*Các số trên một dòng của input/output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách*

**Ràng buộc:**

- Có 40% số test tương ứng với 40% số điểm thỏa mãn điều kiện  $m, n \leq 10^2$ ;  $Q = 1$ ;
- Có 40% số test khác tương ứng với 40% số điểm thỏa mãn điều kiện  $m, n \leq 10^3$ ;  $Q \leq 3$ ;
- Có 20% số test khác tương ứng với 20% số điểm còn lại có  $m, n \leq 10^3$ ;  $Q \leq m \times n$ .

**Ví dụ:**

TABG.INP	TABG.OUT
4 6 3	1
*ADFEB	2
AD*CFB	3
ACBADA	
AAAAAA	
3 6	
1 6	
1 5	

----- *Hết* -----

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

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