

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TỈNH QUẢNG NINH**  
**ĐỀ THI CHÍNH THỨC**

**KỲ THI TUYỂN SINH VÀO LỚP 10 THPT NĂM HỌC 2023 - 2024**

**Môn thi: Tin học (chuyên)**

(Dành cho thí sinh thi vào Trường THPT Chuyên Hạ Long)

Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian phát đề

**TỔNG QUAN ĐỀ THI**

| Bài | Tên bài        | Tệp chương trình | Tệp dữ liệu | Tệp kết quả | Bộ nhớ  | Thời gian |
|-----|----------------|------------------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 1   | Tọa độ         | coord.*          | coord.inp   | coord.out   | 1024 MB | 1 giây    |
| 2   | Đoán số        | gues.*           | gues.inp    | gues.out    | 1024 MB | 1 giây    |
| 3   | Ước số         | divi.*           | divi.inp    | divi.out    | 1024 MB | 1 giây    |
| 4   | Mật mã kho báu | pass.*           | pass.inp    | pass.out    | 1024 MB | 1 giây    |

*Ghi chú:* Dấu \* được thay thế bởi pas hoặc cpp hoặc py tương ứng với ngôn ngữ lập trình là Pascal hoặc C++ hoặc Python.

**Bài 1. Tọa độ (3,0 điểm)**

Rôbot thám hiểm sao Hỏa đang ở điểm có tọa độ  $(0, 0)$  nhận được dòng lệnh điều khiển từ Trái Đất.

Dòng lệnh chỉ chứa các ký tự thuộc tập ký tự  $\{E, S, W, N\}$ , mỗi ký tự là một lệnh di chuyển với quãng đường bằng 1 đơn vị độ dài.

- Lệnh E di chuyển về hướng Đông: nếu rôbot đang ở tọa độ  $(x, y)$  thì sau khi thực hiện sẽ ở tọa độ  $(x + 1, y)$ .
- Lệnh S di chuyển về hướng Nam: nếu rôbot đang ở tọa độ  $(x, y)$  thì sau khi thực hiện sẽ ở tọa độ  $(x, y - 1)$ .
- Lệnh W di chuyển về hướng Tây: nếu rôbot đang ở tọa độ  $(x, y)$  thì sau khi thực hiện sẽ ở tọa độ  $(x - 1, y)$ .
- Lệnh N di chuyển về hướng Bắc: nếu rôbot đang ở tọa độ  $(x, y)$  thì sau khi thực hiện sẽ ở tọa độ  $(x, y + 1)$ .

Hãy xác định tọa độ của rôbot sau khi thực hiện lệnh di chuyển nhận được. Ví dụ: với dòng lệnh "ENENWWWS", rôbot sẽ tới tọa độ  $(-1, 1)$ .

**Dữ liệu:**

Vào từ tệp văn bản coord.inp gồm một dòng chứa chuỗi  $s$  mô tả dòng lệnh. Các ký tự của chuỗi  $s$  là các chữ cái in hoa và thuộc tập  $\{E, S, W, N\}$ . Độ dài của chuỗi  $s$  thuộc đoạn từ 1 đến  $10^5$ .

**Kết quả:**

Ghi ra tệp văn bản coord.out hai số nguyên tương ứng là hoành độ và tung độ của rôbot sau khi thực hiện lệnh di chuyển.

Ví dụ:

| coord.inp | coord.out |
|-----------|-----------|
| ENENWWWS  | -1 1      |

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm thỏa mãn: Độ dài của xâu  $s$  không vượt quá 100;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thỏa mãn: Tất cả các ký tự của xâu  $s$  đều giống nhau (đều là E hoặc S hoặc W hoặc N);
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm: Không có thêm ràng buộc nào.

## Bài 2. Đoán số (3,0 điểm)

An và Chi đang chơi một trò chơi đoán số như sau. An nghĩ ra 4 số nguyên dương: số đầu tiên anh ta chọn là một số nguyên dương bất kỳ, mỗi số tiếp theo bằng số trước đó cộng với cùng một hằng số dương nào đó.

Sau đó An đưa cho Chi một mảnh giấy mà anh ta đã viết 3 số được chọn ngẫu nhiên trong 4 số. Chi sẽ thắng nếu đoán đúng số còn thiếu. Bạn hãy giúp Chi tìm các số có thể là số còn thiếu.

Một số có thể là số còn thiếu nếu nó là số nguyên dương và nó cùng với 3 số ghi trên mảnh giấy có thể sắp xếp theo một thứ tự nào đó sao cho mỗi số kể từ số thứ hai trở đi, bằng số liền kề trước đó cộng với cùng một hằng số dương nào đó.

Dữ liệu:

Vào từ tệp văn bản `gues.inp` gồm một dòng chứa 3 số nguyên  $a, b, c$  ( $1 \leq a, b, c \leq 10^9$ ) là 3 số được ghi trên mảnh giấy. Dữ liệu vào đảm bảo rằng số còn thiếu luôn tồn tại.

Kết quả:

Ghi ra tệp văn bản `gues.out` trên một dòng chứa các số có thể là số còn thiếu, theo thứ tự tăng dần.

Ví dụ:

| gues.inp | gues.out |
|----------|----------|
| 4 6 8    | 2 10     |
| 10 1 4   | 7        |

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm thỏa mãn:  $b - a = c - b > 0$ ;
  - 30% số test khác ứng với 30% số điểm thỏa mãn:  $1 \leq a, b, c \leq 10^3$ ;
  - 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm: Không có thêm ràng buộc nào.
-

### Bài 3. Ước số (2,5 điểm)

Để chuẩn bị cho cuộc thi quan trọng nhất trong năm, An đã học cách tìm số ước của một số và nhanh chóng hiểu được các thuật toán khác nhau. Sau đó, An quyết định tìm hiểu mối quan hệ giữa một số và số ước của nó.

Cho hai số nguyên dương  $n$  và  $k$ , hãy tính số cặp số nguyên  $(x, y)$  với  $1 \leq x \leq y \leq n$  và thỏa mãn đẳng thức:

$$k \times d(x) \times d(y) = x \times y$$

Trong đó  $d(x), d(y)$  lần lượt là số ước nguyên dương của  $x$  và  $y$ . Bạn hãy giúp An tính số cặp  $(x, y)$  như vậy.

#### Dữ liệu:

Vào từ tệp văn bản `divi.inp` gồm một dòng chứa hai số nguyên dương  $n$  và  $k$  ( $1 \leq n \leq 3 \times 10^5$ ,  $1 \leq k \leq 10^9$ ).

#### Kết quả:

Ghi ra tệp văn bản `divi.out` một số nguyên là số cặp số nguyên  $(x, y)$  cần tìm.

#### Ví dụ:

| <code>divi.inp</code> | <code>divi.out</code> |
|-----------------------|-----------------------|
| 8 3                   | 2                     |
| 25 9                  | 6                     |

*Giải thích ví dụ:*

- Trong ví dụ thứ nhất ( $n = 8, k = 3$ ), có 2 cặp thỏa mãn là  $(3, 8)$  và  $(6, 8)$ . Với cặp  $(3, 8)$ :  $d(3) = 2, d(8) = 4 \Rightarrow 3 \times 2 \times 4 = 24 = 3 \times 8$ . Với cặp  $(6, 8)$ :  $d(6) = 4, d(8) = 4 \Rightarrow 3 \times 4 \times 4 = 48 = 6 \times 8$ .
- Trong ví dụ thứ hai, có 6 cặp cần tìm là:  $(9, 9), (9, 18), (9, 24), (18, 18), (18, 24)$  và  $(24, 24)$ .

#### Ràng buộc:

- Có 20% số test thỏa mãn:  $1 \leq n \leq 100$ ;
- 20% số test khác thỏa mãn:  $1 \leq n \leq 600$ ;
- 20% số test khác thỏa mãn:  $1 \leq n \leq 4000$ ;
- 20% số test khác thỏa mãn:  $1 \leq n \leq 10^4$ ;
- 20% số test còn lại: Không có thêm ràng buộc nào.

## Bài 4. Mật mã kho báu (1,5 điểm)

Gần đây nhóm của An đã khám phá ra một kho báu trên một hòn đảo hoang. Trên cánh cửa lối vào, An thấy có ghi một xâu nhị phân  $s$  (xâu chỉ chứa các chữ số 0 và 1). Ký hiệu  $|s|$  là độ dài của xâu  $s$ . Các ký tự của xâu  $s$  được đánh chỉ số từ 1 đến  $|s|$ .

Mật mã để mở cửa kho báu này là một bộ 4 số  $l_1, r_1, l_2, r_2$ , trong đó  $[l_1, r_1]$  và  $[l_2, r_2]$  là hai đoạn chữ số khác nhau của xâu  $s$ . Hai đoạn này phải có cùng độ dài và dài nhất có thể, hơn nữa tổng các chữ số của hai đoạn phải bằng nhau.

Cụ thể, mật mã của kho báu là bộ 4 số  $l_1, r_1, l_2, r_2$  sao cho:

- $1 \leq l_1 \leq r_1 \leq |s|$  và  $1 \leq l_2 \leq r_2 \leq |s|$ ;
- $[l_1, r_1]$  và  $[l_2, r_2]$  là hai đoạn khác nhau của  $s$  (tức là  $l_1 \neq l_2$  hoặc  $r_1 \neq r_2$ );
- $r_1 - l_1 = r_2 - l_2$  (hai đoạn có cùng độ dài);
- $s_{l_1} + s_{l_1+1} + \dots + s_{r_1} = s_{l_2} + s_{l_2+1} + \dots + s_{r_2}$  (tổng các chữ số bằng nhau);
- Độ dài đoạn  $r_1 - l_1 + 1$  đạt giá trị lớn nhất.

Nếu có nhiều bộ 4 số thỏa mãn thì bất kỳ bộ nào trong chúng đều có thể làm mật mã.

### Dữ liệu:

Vào từ tệp văn bản `pass.inp`:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $t$  ( $1 \leq t \leq 5$ ) là số lượng testcase.
- Mỗi dòng trong  $t$  dòng tiếp theo chứa một xâu nhị phân  $s$  ( $|s| \leq 10^6$ ).

### Kết quả:

Ghi ra tệp văn bản `pass.out`. Với mỗi testcase, in kết quả trên một dòng: nếu không tồn tại bộ 4 số như vậy thì in ra -1, ngược lại in ra 4 số  $l_1, r_1, l_2, r_2$  cách nhau bởi dấu cách.

### Ví dụ:

| <code>pass.inp</code> | <code>pass.out</code> |
|-----------------------|-----------------------|
| 3                     |                       |
| 111111                | 1 5 2 6               |
| 010101                | 2 5 3 6               |
| 1                     | -1                    |

*Giải thích ví dụ:*

- Ở test 1: Đoạn  $[1, 5]$  ("11111") và  $[2, 6]$  ("11111") là hai đoạn khác nhau có cùng độ dài lớn nhất là 5 và tổng chữ số bằng 5.
- Ở test 2: Đoạn  $[2, 5]$  ("1010") và  $[3, 6]$  ("0101") là hai đoạn khác nhau cùng độ dài là 4 và cùng tổng bằng 2.
- Ở test 3: Chỉ có xâu gồm 1 ký tự nên không tồn tại 2 đoạn khác nhau.

**Ràng buộc:**

- Có 25% số test thỏa mãn: Tổng độ dài các xâu  $s$  không vượt quá 50;
- 25% số test khác thỏa mãn: Tổng độ dài các xâu  $s$  không vượt quá 500;
- 25% số test khác thỏa mãn: Tổng độ dài các xâu  $s$  không vượt quá  $10^4$ ;
- 25% số test còn lại: Không có thêm ràng buộc nào.

————— **HẾT** —————

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