

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

(Đề thi gồm có 03 trang)

Môn thi : TIN HỌC

Thời gian : 180 phút (Không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 09/10/2019

**TỔNG QUAN ĐỀ THI**

| Bài | Tên bài  | Tên file chương trình | Tên file dữ liệu vào | Tên file kết quả | Thời gian | Bộ nhớ |
|-----|----------|-----------------------|----------------------|------------------|-----------|--------|
| 1   | FUNCTION | FUNCTION.*            | FUNCTION.INP         | FUNCTION.OUT     | 1s        | 1024M  |
| 2   | DRILL    | DRILL.*               | DRILL.INP            | DRILL.OUT        | 1s        | 1024M  |
| 3   | REBUILD  | REBUILD.*             | REBUILD.INP          | REBUILD.OUT      | 1.5s      | 1024M  |

**Lưu ý:** Dấu \* trong phần tên chương trình tương ứng với ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng, ví dụ PAS, CPP, ...

**Bài 1. (6,0 điểm) FUNCTION**

Vào thế kỷ trước một nhà toán học đã định nghĩa hàm  $f$  trên dãy gồm  $N$  số nguyên dương  $A = a_1, a_2, \dots, a_N$  như sau:  $f(i, j) = \gcd(a_i, a_{i+1}, \dots, a_{j-1}, a_j)$  với  $1 \leq i \leq j \leq N$ , trong đó  $\gcd(a_i, a_{i+1}, \dots, a_{j-1}, a_j)$  là ước chung lớn nhất của các số  $a_i, a_{i+1}, \dots, a_{j-1}, a_j$ .

Vài năm sau đó một nhà toán học khác áp dụng hàm  $f$  trên dãy  $1, 1, \dots, 1$  và nhận xét rằng hàm  $f$  luôn có giá trị bằng 1. Trên cơ sở đó ông ta đưa ra giả thiết là giá trị của hàm  $f$  luôn là một hằng số mà không phụ thuộc gì vào dãy  $A$ .

**Yêu cầu:** Với kiến thức toán học và lập trình của mình bạn hãy bác bỏ giả thiết trên bằng cách chỉ ra hàm  $f$  có thể có nhiều giá trị khác nhau trên dãy  $A$  cho trước.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản FUNCTION.INP gồm

- Dòng 1 ghi số nguyên dương  $N$ .
- Dòng 2 ghi  $N$  số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_N$  ( $1 \leq a_i \leq 10^{18}$ )

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản FUNCTION.OUT gồm một dòng ghi một số là số giá trị khác nhau của hàm  $f$  trên dãy  $A$  đã cho.

**Ví dụ:**

| FUNCTION . INP | FUNCTION . OUT |
|----------------|----------------|
| 4<br>9 6 2 4   | 6              |

| FUNCTION . INP | FUNCTION . OUT |
|----------------|----------------|
| 4<br>9 6 3 4   | 5              |

**Ràng buộc:**

- Có 40% số lượng test thỏa mãn  $N \leq 1000$
- Có 30% số lượng test thỏa mãn  $N \leq 5000$
- Có 30% số lượng test thỏa mãn  $N \leq 100000$ .

## Bài 2. (7,0 điểm) DRILL

Trong giờ học về đội ngũ, thầy giáo yêu cầu các học sinh luyện tập, mỗi lần tập chỉ gồm hai học sinh: một người hô và một người bước để chỉnh hàng ngũ. Do phòng tập hẹp nên thầy yêu cầu các học sinh chỉ bước sang trái, sang phải trên một đường thẳng và đưa ra một dãy số nguyên dương  $d_1, d_2, \dots, d_N$  với  $d_i$  là số bước mà người bước phải bước trong lần hô thứ  $i$ .

“Bên phải năm bước, bước!”, “Bên phải mười bước, bước!”, ... Ôi không được rồi người bước đã đứng phải tường. Rõ ràng, khi hô người hô cần phải xác định được hướng di chuyển cho người bước, bạn là người thích sự tối ưu hãy giúp người hô tìm ra dãy hướng di chuyển sao cho không gian sử dụng trong việc di chuyển là ít nhất, hay khoảng cách giữa vị trí trái nhất và vị trí phải nhất mà người bước bước đến là nhỏ nhất.

Để tiện cho việc tính toán chúng ta xem  $d_i$  như là độ dài (cm) của một lần di chuyển từ vị trí hiện tại đến vị trí mới theo một hướng di chuyển nào đó.

**Yêu cầu:** Với dãy độ dài cần di chuyển  $d_1, d_2, \dots, d_N$ , hãy xác định dãy gồm  $N$  tiếng hô trái (L) hoặc phải (R) để thực hiện dãy di chuyển đó sao cho khoảng cách giữa vị trí trái nhất và vị trí phải nhất trong quá trình di chuyển là nhỏ nhất.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản DRILL.INP gồm



- Dòng 1: ghi số nguyên dương  $T$  ( $T \leq 80$ ) là số lượng dãy di chuyển. Mỗi dãy di chuyển tương ứng với một test.
- Mỗi dãy di chuyển gồm hai dòng:
  - Dòng 1: ghi số nguyên dương  $N$ .
  - Dòng 2: ghi  $N$  số nguyên dương  $d_1, d_2, \dots, d_N$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản DRILL.OUT gồm  $T$  dòng, mỗi dòng tương ứng với một dãy di chuyển là xâu có  $N$  chữ cái ‘L’ hoặc ‘R’. Nếu có nhiều xâu kết quả thì ghi ra một trong số các xâu đó.

**Ví dụ:**

| DRILL . INP         | DRILL . OUT |
|---------------------|-------------|
| 2                   | LRR         |
| 3                   | LRRLRLRLLR  |
| 10 3 5              | Hoặc        |
| 10                  | RLL         |
| 4 3 1 4 1 1 4 1 3 4 | LRRLRLRLLR  |

*Giải thích:* với dãy di chuyển thứ nhất.

- Nếu dãy hướng di chuyển là “LLL” thì khoảng cách giữa vị trí trái nhất và vị trí phải nhất trong quá trình di chuyển là 18. 
- Nếu dãy hướng di chuyển là “LRR” thì khoảng cách giữa vị trí trái nhất và vị trí phải nhất trong quá trình di chuyển là 10. 

*Ràng buộc:*

- Có 40% số lượng test thỏa mãn  $1 \leq N \leq 16, 1 \leq d_i \leq 800$
- Có 30% số lượng test thỏa mãn  $1 \leq N \leq 800, 1 \leq d_i \leq 16$
- Có 30% số lượng test thỏa mãn  $1 \leq N \leq 800, 1 \leq d_i \leq 800$ .

### Bài 3. (7,0 điểm) REBUILD

Hệ thống giao thông trong thành phố Hội An không còn hiệu quả nữa, một số tuyến đường có lưu lượng xe tham gia giao thông rất lớn thì lại đi qua vùng dân cư đông đúc.

Chính quyền thành phố quyết định sẽ cải tạo hệ thống đó để khắc phục tình trạng mất an toàn và giảm mật độ giao thông khi các phương tiện giao thông đi qua các khu vực đông dân cư. Hiện tại thành phố có  $N$  nút giao thông,  $N - 1$  đoạn đường phố hai chiều nối các nút giao thông và có thể đi từ một nút giao thông bất kỳ đến tất cả các nút còn lại. Hệ thống giao thông mới được thiết kế cũng trên  $N$  nút giao thông đó, nhưng với một số đoạn đường phố khác thay thế cho các đoạn đường phố cũ (và vẫn đảm bảo giao thông giữa tất cả các nút).

Để duy trì sự giao thông giữa các nút người ta tiến hành xây dựng một đoạn đường tại một thời điểm. Mỗi tuần sẽ có một đoạn đường ngừng hoạt động và một đoạn đường mới được xây dựng và đưa vào sử dụng. Với cách làm như vậy hệ thống giao thông vẫn đủ  $N - 1$  đoạn đường phố và vẫn đảm bảo sự giao thông giữa  $N$  nút giao thông của thành phố trong tuần thi công đó.

**Yêu cầu:** Bạn hãy giúp chính quyền thành phố tìm một cách thi công hệ thống giao thông mới thỏa các điều kiện trên và sao cho số tuần thi công là ít nhất có thể.

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản REBUILD.INP gồm

- Dòng 1: ghi số nguyên dương  $N$ .
- $N - 1$  dòng tiếp theo mỗi dòng ghi hai số nguyên  $a, b$  ( $0 \leq a, b < N$ ) mô tả một đoạn đường phố nối giữa hai nút giao thông  $a, b$ . Và hệ thống đã cho luôn đảm bảo sự đi lại giữa hai nút giao thông bất kỳ qua một hay một dãy các đoạn đường phố.
- $N - 1$  dòng tiếp theo mô tả các đoạn đường phố trong hệ thống giao thông mới.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản REBUILD.OUT gồm

- Dòng 1: ghi số nguyên dương  $K$  là số tuần ít nhất để thi công hệ thống giao thông mới.
- $K$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi bốn số nguyên  $a_1, b_1, a_2, b_2$  trong đó  $a_1, b_1$  là đoạn đường ngừng hoạt động và  $a_2, b_2$  là đoạn đường mới được đưa vào sử dụng của tuần đó.

**Ví dụ:**

| REBUILD . INP | REBUILD . OUT |
|---------------|---------------|
| 3             | 1             |
| 0 1           | 2 1 2 0       |
| 1 2           |               |
| 0 1           |               |
| 0 2           |               |

| REBUILD . INP | REBUILD . OUT |
|---------------|---------------|
| 4             | 2             |
| 0 1           | 3 0 3 2       |
| 0 2           | 0 2 1 2       |
| 0 3           |               |
| 0 1           |               |
| 1 2           |               |
| 2 3           |               |

*Ràng buộc:*

- Có 35% số lượng test thỏa mãn  $N \leq 10$
- Có 35% số lượng test thỏa mãn  $N \leq 1000$
- Có 30% số lượng test thỏa mãn  $N \leq 100000$ .

----- HẾT -----

(Giám thị không giải thích gì thêm)

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