|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO **NGHỆ AN**  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN DỰ THI HSG QUỐC GIA**  **THPT NĂM HỌC 2017 – 2018** |

# 

# Môn thi: Tin học

Thời gian làm bài:***180*** *phút, không kể thời gian giao đề*

Ngày thi: 7 / 10 / 2017

#### Tổng quan bài thi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên bài** | **File nguồn** | **File Input** | **File Output** | **Thời gian** |
| Kiểm thử | TESTRO.\* | TESTRO INP | TESTRO.OUT | 1 giây |
| Dãy chênh lệch | DEVI.\* | DEVI.INP | DEVI.OUT | 3 giây |
| Đại lý | AGENCY.\* | AGENCY.INP | AGENCY.OUT | 1 giây |

**Dấu \* là Pas hoặc Cpp tương ứng với ngôn ngữ lập trình Pascal hoặc C++**

**Câu I.** (*6 điểm*) **Kiểm thử**

Để chuẩn bị cho cuộc cách mạng công nghệ 4.0, đất nước Alpha đã lên kế hoạch phát triển cho đất nước mình. Một trong những kế hoạch được ưu tiên hàng đầu là phát triển công nghệ thông tin và điều khiển tự động hóa mà những sản phẩm tiêu biểu là tạo ra các con robot thông minh.

Công ty RobotCop được giao chuyên nghiên cứu và phát triển robot thông minh. Giai đoạn cuối cùng để hoàn thành một sản phẩm đó là kiểm thử.

Khi tiến hành kiểm thử, Công ty chọn một con đường được tạo bởi *n* ô vuông xếp kề nhau và thẳng hàng (theo hướng hàng ngang). Các ô vuông được đánh số thứ tự từ 1 đến *n* (từ trái sang phải). Ban đầu robot được đặt tại ô có thứ tự 1, robot chỉ có thể dịch chuyển sang ô kề với ô đang đứng (tất nhiên không dịch chuyển ra khỏi con đường).

Trong quá trình sản xuất robot, nhà sản xuất đã ghi sẵn một dãy lệnh được mô tả bởi xâu *S* gồm *m* kí tự thuộc tập {‘L’, ‘R’}. Kí tự ‘L’ mô tả lệnh dịch chuyển sang ô kề trái, kí tự ‘R’ mô tả lệnh dịch chuyển sang ô kề phải. Các kí tự trong xâu *S* được đánh chỉ số từ 1 đến *m*. Trước khi dịch chuyển, robot sẽ tự động chọn một dãy chỉ số (*i1, i2, …, tk*); 1 ≤ *i1* < *i2* < … < *ik* ≤ *m; k* > 1, và robot sẽ dịch chuyển theo dãy lệnh *s*[*i1*]*s*[*i2*]..*s*[*ik*]. Nếu trong quá trình dịch chuyển, robot không dịch chuyển ra ngoài đường và dừng lại tại ô có thứ tự 1 thì bộ chỉ số (*i1, i2, …, tk*) được gọi là bộ chỉ số đạt chuẩn.

Nhà sản xuất muốn biết có bao nhiêu bộ chỉ số đạt chuẩn. Hai bộ chỉ số được gọi là khác nhau nếu có một chỉ số thuộc bộ chỉ số này mà không thuộc bộ chỉ số kia.

*Ví dụ*: *m* = 5, *n* = 4, *S* = ‘RRLLR’, ta có 5 bộ chỉ số đạt chuẩn: (1, 3), (1, 4), (2, 3), (2, 4), (1, 2, 3, 4).

**Dữ liệu** cho trong file TESTRO.INP gồm:

* Dòng đầu ghi hai số nguyên dương *n* và *m*.
* Dòng hai ghi xâu gồm *m* kí tự thuộc tập {‘L’, ‘R’}.

**Kết quả** ghi ra file TESTRO.OUT là số dư khi chia số bộ chỉ số đạt chuẩn cho 109 + 7.

*Ví dụ:*

|  |  |
| --- | --- |
| TESTRO.INP | TESTRO.OUT    1 2 3 4 |
| 4 5  RRLLR | 5 |
| 2 7  LRRRLLL | 9 |

**Giới hạn:**

* 20% số test ứng với *n* = 3 và 2 ≤ *m* ≤ 100;
* 40% số test khác ứng với 2 ≤ *n* ≤ 100 và 2 ≤ *m* ≤ 100000;
* 40% số test còn lại ứng với 2 ≤ *n* ≤ 1000 và 2 ≤ *m* ≤ 10000.

**Câu II.** (*7 điểm*) **Dãy chênh lệch**

Với mọi số tự nhiên *m* (*m* ≥ 2) đều có ít nhất hai ước dương khác nhau đó là 1 và chính nó. Ta kí hiệu *sq*(*m*) là bình phương của tổng hai ước dương nhỏ nhất (khác nhau) của *m*.

*Ví dụ*: *sp*(3) = (1+3)2 = 16; *sp*(8) = (1+2)2 = 9.

Cho dãy số nguyên dương *a1, a2, …, an,* (*ai* ≥ 2), ta xây dựng dãy số *b1 = sp(a1), b2 = sp(a2), … , bn = sp(an)*.

Dãy con gồm các số hạng liên tiếp *bi, bi+1, …, bj* (*i ≤ j*) được gọi là dãy chênh lệch độ *q* nếu |*bt - bk*| ≤ *q,* với mọi *i* ≤ *t, k* ≤ *j*, khi đó *j – i* + 1 được gọi là chiều dài của dãy con *bi, bi+1, …, bj*.

**Yêu cầu:** Cho *q*, tìm dãy con chênh lệch độ *q* có chiều dài lớn nhất.

**Dữ liệu** vào từ filevăn bản DEVI.INPnhư sau:

* Dòng 1 ghi hai số nguyên dương *n* và *T* tương ứng là số số hạng của dãy và số testcase.
* Dòng 2 ghi *n* số nguyên dương *a1, a2, … , an*.
* *T* dòng tiếp theo, mỗi dòng là một testcase tương ứng là một số nguyên dương *q*.

**Kết quả** ghi ra file văn bảnDEVI.OUT gồm *T* dòng, mỗi dòng là kết quả của testcase tương ứng.

*Ví dụ:*

|  |  |
| --- | --- |
| DEVI.INP | DEVI.OUT |
| 5 3  2 3 8 9 100  9  3  10 | 5  1  5 |

*Giải thích:*

Dãy a: 2, 3, 8, 9, 100.

Dãy b: 9, 16, 9, 16, 9.

→ Dãy chênh lệch độ 9 có độ dài lớn nhất bằng 5,

→ Dãy chênh lệch độ 3 có độ dài lớn nhất bằng 1,

→ Dãy chênh lệch độ 10 có độ dài lớn nhất bằng 5.

**Giới hạn:**

* 30% số test ứng với *n* ≤ 100 và 2 ≤ *ai* ≤ 107, *T* ≤ 10;
* 30% số test khác ứng *n* ≤ 1000, và 2 ≤ *ai* ≤ 107, *T* ≤ 10;
* 40% số test còn lại ứng với *n* ≤ 105, 2 ≤ *ai* ≤ 107, *T* ≤ 2;

**Câu III** (*7 điểm*) **Đại lý**

Hệ thống phấn phối sữa của công ty *AlphaMilk* gồm *n* đại lý được đánh số thứ tự từ 1 đến *n*. Có *n* – 1 con đường hai chiều, mỗi con đường nối giữa hai đại lý sao cho với hai đại lý bất kì, luôn có đường đi giữa chúng (đường đi trực tiếp hoặc đường đi qua các đại lý trung gian). Cứ đến cuối mỗi quý kinh doanh, công ty sẽ thống kê số lượng sữa mà các đại lý đã bán được. Kết quả thống kê gần đây nhất, đại lý *i* bán được *ai* đơn vị sữa. Nhằm nâng cao hiệu quả kinh doanh, công ty sẽ chọn một số đại lý để đầu tư trang thiết bị, cơ sở vật chất. Cách chọn các đại lý của công ty như sau:

* Đầu tiên, chọn một đại lý *x* làm đại lý tổng.
* Chọn tiếp các đại lý , ,… , sao cho:

+ Tồn tại một đường đi từ *x* đến mà lần lượt đi qua các đại lý ,… , , (đường đi không qua đại lý nào hơn một lần, và có thể qua các đại lý khác).

+ ≤

*Ví dụ:* Có 9 đại lý (*n* = 9), các con đường nối giữa các đại lý được mô tả như hình vẽ:

1

3

7

6

8

2

8

10

1

+ Dãy *a1, a2, … , a9* tương ứng là: 1, 10, 8, 3, 1, 2, 8, 7, 6.

Một cách chọn các đại lý của công ty là:

* Chọn đại lý 1 làm đại lý tổng (*x* = 1).
* Chọn tiếp đại lý 4 và 9 (= 4, = 9).

+ Vì có đường đi 1 → 4 → 8 → 9 (lần lượt đi qua đại

lý 4 và đại lý 9).

+ *a1 ≤ a4 ≤ a9*.

**Yêu cầu**: Cho biết *x*, hãy giúp công ty chọn các đại lý , ,… , thỏa mãn yêu cầu và số đại lý được chọn là lớn nhất, tức là *k* + 1 đạt giá trị lớn nhất (tính cả đại lý *x*).

**Dữ liệu** cho trong tệp văn bản AGENCY.INP gồm:

* Dòng đầu ghi hai số nguyên dương *n* và *T* (*T* ≤ 5) tương ứng là số đại lý của công ty *AlphaMilk* và số testcase.
* Dòng thứ hai ghi *n* số nguyên dương *a1, a2, …, an* (*ai* ≤ 106).
* *n* – 1 dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai chỉ số *u*, *v* môt tả có con đường nối giữa hai đại lý *u* và *v* (*u* ≠ *v*, 1 ≤ *u, v* ≤ *n*).
* *T* dòng cuối, mỗi dòng ghi một số *x* (1 ≤ *x* ≤ *n*) là đại lý được chọn làm đại lý tổng.

**Kết quả** ghi ra file văn bản AGENCY.OUTgồm *T* dòng, mỗi dòng là số đại lý được chọn nhiều nhất (tính cả đại lý *x*).

*Ví dụ:*

|  |  |
| --- | --- |
| AGENCY.INP | AGENCY.OUT |
| 9 2  1 10 8 3 1 2 8 7 6  1 2  1 3  1 4  3 5  3 6  6 7  4 8  8 9  1  5 | 3  4 |

**Giới hạn:**

* 20% số test ứng với *n* ≤ 1000;
* 20% số test khác ứng *n* ≤ 105, và mỗi đại lý có nhiều nhất hai đường nối trực tiếp;
* 60% số test còn lại ứng với *n* ≤ 105.

---------------------------**HẾT**---------------------------

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