|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO | **KỲ THI OLYMPIC TRUYỀN THỐNG 30 THÁNG 4** |
| TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU | **LẦN THỨ XXVIII – NĂM 2024** |
| **TRƯỜNG THPT CHUYÊN** | Ngày thi: 06/04/2024 |
| **LÊ QUÝ ĐÔN** | MÔN THI: **TIN HỌC** - KHỐI: **10** |
| **ĐỀ CHÍNH THỨC** | THỜI GIAN: **180 phút** |
| Hình thức làm bài: Lập trình trên máy tính |
| Đề thi có **03** trang |

**Tổng quan về đề thi**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Tên bài** | **Tên chương trình** | **File dữ liệu vào** | **File dữ liệu ra** |
| 1 | Băng rôn Olympic | BANGRON.\* | BANGRON.INP | BANGRON.OUT |
| 2 | Đường ống thoát nước | DUONGONG.\* | DUONGONG.INP | DUONGONG.OUT |
| 3 | Học máy | HOCMAY.\* | HOCMAY.INP | HOCMAY.OUT |

*Dấu \* thay thế bởi PAS, CPP, PY tương ứng với ngôn ngữ lập trình được dùng là Pascal, C++, Python*

**Câu 1.** *(6 điểm)* **BĂNG RÔN OLYMPIC**

Để chào mừng cuộc thi Olympic 30/4, Hạnh nhận nhiệm vụ trang trí băng rôn chào mừng. Ban đầu, băng rôn là một chuỗi có chiều dài chỉ gồm các chữ cái in hoa 'O', 'L' và 'P'. Một băng rôn được gọi là “đẹp” nếu có chứa một trong các kí tự 'O', 'L' hoặc 'P' với số lần xuất hiện từ trở lên.

**Yêu cầu:** Cho xâu là nội dung của băng rôn ban đầu, hãy đếm số lượng xâu con thỏa điều kiện là băng rôn “đẹp”.

**Dữ liệu:** vào từ file văn bản BANGRON.INP gồm một dòng duy nhất chứa xâu độ dài chỉ gồm các chữ cái 'O', 'L', 'P'.

**Kết quả:** ghi ra file văn bản BANGRON.OUT một số nguyên duy nhất là số lượng xâu con thỏa điều kiện là băng rôn “đẹp”.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BANGRON.INP** | **BANGRON.OUT** | **Giải thích** |
| **OLPPP** | **3** | Có 3 xâu con thỏa mãn: **PPP,LPPP,OLPPP** |
| **OLPOLP** | **0** | Không tồn tại xâu con thỏa mãn điều kiện |

**Ràng buộc:**

* Có 25% số test thỏa: ;
* Có 25% số test thỏa: ;
* Có 50% số test thỏa: .

**Câu 2.** *(7 điểm)* **ĐƯỜNG ỐNG THOÁT NƯỚC**

Hệ thống thoát nước ngầm hiện đại của Vũng Tàu gồm chốt được đánh số từ đến với đường ống hai chiều nối giữa các cặp chốt có dạng với và . Ban đầu, các chốt trong hệ thống được đóng nắp và nước bên ngoài không thể chảy vào hệ thống. Khi có một chốt được mở nắp, dòng nước bên ngoài sẽ chảy đến các chốt khác có đường ống thông với chốt giúp giảm bớt ngập cho thành phố.

Nhà quản lí muốn mở nắp của không quá chốt sao cho có thể dẫn nước từ bên ngoài vào, và thông qua các đường ống để dẫn nước sang nhiều chốt nhất có thể. Mặt khác, để giảm chi phí vận hành, các chốt được mở nắp *phải có cùng số lượng đường ống nối đến trực tiếp*.

**Yêu cầu:** Cho biết dòng nước có thể chảy đến được nhiều nhất là bao nhiêu chốt?

**Dữ liệu:** vào từfile văn bản DUONGONG.INP gồm

* Dòng đầu chứa ba số ;
* Trong dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa cặp số cho biết có đường ống nối trực tiếp giữa chốt và . Dữ liệu đảm bảo giữa cặp chốt có nhiều nhất 1 đường ống nối trực tiếp.

**Kết quả:** ghi ra file văn bản DUONGONG.OUT một số nguyên là số lượng chốt nhiều nhất mà nước có thể chảy đến khi mở nắp không quá chốt và đảm bảo các chốt được mở phải có cùng số lượng đường ống nối trực tiếp (có thể cùng bằng 0).

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DUONGONG.INP** | **DUONGONG.OUT** | **Giải thích** |
| **7 4 3****1 2****2 3****2 6****4 5** | **6** | Chọn chốt 1 và chốt 4 (có cùng số đường ống nối trực tiếp là 1). Mở chốt 1, nước chảy đến chốt: 1, 2, 3, 6; mở chốt 4, nước chảy đến chốt: 4, 5. |
| **6 0 5** | **5** | Cả 6 chốt có cùng số lượng đường ống nối trực tiếp là 0 nên có thể chọn 5 chốt bất kì. |

**Ràng buộc:**

* Có 25% số test thỏa: ;
* Có 25% số test thỏa: ;
* Có 50% số test không có ràng buộc gì thêm.

**Câu 3.** *(7 điểm)* **HỌC MÁY**

Informath là một sản phẩm robot của câu lạc bộ LQĐ IT. Tập tin dữ liệu huấn luyện cho robot có kích thước không quá byte. Trong quá trình huấn luyện, Robot đọc mỗi lần byte dữ liệu ( là các số nguyên dương nào đó và ) với thời gian đọc giây.

Cụ thể, với tập tin kích thước , robot đọc byte và tốn giây. Nếu , robot đọc tiếp byte và tốn giây, cứ như thế robot đọc hết tập tin sau lần. Như vậy, ta có: và thời gian đọc là .

*Kiến thức bổ túc:*

* “*Các* *số tự nhiên luôn có thể biểu diễn thành tổng của không quá số chính phương (số chính phương là bình phương của một số tự nhiên). Ngoại lệ, các số có dạng thì không thể biểu diễn thành tổng của ít hơn số chính phương ( là số tự nhiên)*”.

Ví dụ:

* ;
* có dạng nên được biểu diễn từ số chính phương trở lên: .

**Yêu cầu:** Cho số nguyên . Tính thời gian tối thiểu để robot đọc hết tập tin kích thước .

**Dữ liệu:** vào từ file văn bản HOCMAY.INP

* Dòng đầu chứa số nguyên – số tập tin dữ liệu huấn luyện;
* dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một số nguyên – kích thước tập tin.

**Kết quả:** ghi ra file văn bản HOCMAY.OUT gồm dòng, mỗi dòng là thời gian ít nhất để đọc tập tin có kích thước tương ứng trong file dữ liệu.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **HOCMAY.INP** | **HOCMAY.OUT** | **Giải thích** |
| **1****100000000** | **2** |  |
| **3****27****128****33** | **3****4****5** |  |

**Ràng buộc:** gọi là tổng kích thước của tập tin

* Có 20% số test thỏa tập tin đều có kích thước không vượt quá ;
* Có 40% số test thỏa: ;
* Có 40% số test thỏa: .

**--------- HẾT ---------**

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