|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **TỈNH QUẢNG NINH**  ĐỀ THI CHÍNH THỨC | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH THPT NĂM 2022**  Môn thi: **TIN HỌC** - Bảng **B**  Ngày thi: **02/12/2022**  *Thời gian làm bài:* ***180 phút****, không kể thời gian giao đề*  (*Đề thi này có 04 trang*) |

**TỔNG QUAN ĐỀ THI**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bài** | **Tên bài** | **Tệp chương trình** | **Tệp dữ liệu** | **Tệp kết quả** | **Bộ nhớ** | **Thời gian / test** | **Điểm** |
| 1 | Số đặc biệt | sprime.\* | sprime.inp | sprime.out | 1024 MB | 1 giây | 6 |
| 2 | Luyện thi | practice.\* | practice.inp | practice.out | 1024 MB | 1 giây | 6 |
| 3 | Mật khẩu | password.\* | password.inp | password.out | 1024 MB | 1 giây | 5 |
| 4 | Lát nền | tili.\* | tili.inp | tili.out | 1024 MB | 1 giây | 3 |

Dấu \* được thay thế bởi pas hoặc cpp hoặc py của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++ hoặc Python.

**Hãy lập trình giải các bài toán sau:**

**Bài 1. Số đặc biệt (*6 điểm*)**

Minh là một người rất yêu thích số nguyên tố, đồng thời cậu cũng rất thích số . Do đó, cậu ta luôn coi những số nguyên tố có tổng các chữ số chia hết cho làsố đặc biệt. Lần này, thầy giáo cho Minh hai số nguyên dương và muốn Minh cho biết trong đoạn có bao nhiêu số đặc biệt. Bạn hãy lập trình tìm câu trả lời giúp Minh.

**Dữ liệu vào:** Vào từ tệp văn bản sprime.inpcó cấu trúc như sau:

* Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương là số lượng cặp số nguyên cần trả lời;
* dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên phân biệt nhau bởi một dấu cách.

**Dữ liệu ra:**Ghi ra tệp văn bản sprime.out gồm dòng, mỗi dòng ghi một số nguyên là số lượng số đặc biệt trong đoạn tương ứng với thứ tự dữ liệu đầu vào.

**Ví dụ**:

|  |  |
| --- | --- |
| **sprime.inp** | **sprime.out** |
| 2  1 10  4 20 | 1  2 |

**Giải thích:** Đoạn có số đặc biệt là , đoạn có số đặc biệt là và .

**Ràng buộc:**

* Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài thỏa mãn: ;
* 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: ;
* 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: ;

**Bài 2.** **Luyện thi (*6 điểm*)**

Để chuẩn bị cho hội thi Tin học trẻ sắp tới, thầy giáo quyết định giao một bộ đề thi gồm đề thi khác nhau cho Minh để tự luyện tập. Các đề thi được đánh số từ đến , mỗi đề thi sẽ giúp rèn luyện một số kỹ năng cho Minh để có thể đạt thành tích tốt trong hội thi Tin học trẻ.

     Nhằm định hướng cho quá trình luyện tập đạt hiệu quả cao nhất, mỗi đề thi có một yêu cầu tối thiểu về trình độ kỹ năng. Để giải được đề thi *,* Minh cần có trình độ kỹ năng tối thiểu là . Điều này có nghĩa là Minh có thể giải được đề thi thứ khi và chỉ khi có trình độ kỹ năng bằng hoặc lớn hơn . Nếu giải được đề thi thì trình độ kỹ năng của Minh sẽ tăng thêm một lượng là . Giả sử ban đầu, trình độ kỹ năng của Minh trước khi luyện tập là . Các đề thi có thể được giải theo trình tự bất kỳ.

**Yêu cầu:** Cho các số nguyên và các cặp giá trị , hãy xác định số lượng đề thi tối đa mà Minh có thể giải được.

**Dữ liệu vào:** Vào từ tệp văn bản practice.inpcó cấu trúc như sau:

* Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên ;
* Dòng thứ trong dòng tiếp theo chứa 2 số nguyên và . Các số trên cùng một dòng được phân cách nhau bởi một dấu cách.

**Dữ liệu ra:** Ghi ra tệp văn bản practice.outmột số nguyên dương, là số đề thi tối đa mà Minh có thể giải được.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **practice.inp** | **practice.out** |
| 4 1  1 10  21 5  1 10  100 100 | 3 |

**Giải thích:** Với và các cặp giá trị tương ứng là , , , , Minh sẽ giải đề thi sau đó giải đề thi và cuối cùng giải đề thi . Đề thi Minh không giải được vì không đủ kỹ năng. Như vậy, Minh giải được tối đa đề thi.

**Ràng buộc:**

* Có 60% số test ứng với 60% số điểm của bài thỏa mãn: , ;
* 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm của bài không có thêm ràng buộc nào.

**Bài 3. Mật khẩu *(5 điểm)***

Do ảnh hưởng của đại dịch Covid-19, ban tổ chức hội thi Tin học trẻ dự kiến sẽ cho các thí sinh thi theo hình thức trực tuyến. Để tham gia thi, thí sinh sẽ được cung cấp một tài khoản và mật khẩu để đăng nhập. Để đảm bảo yếu tố bảo mật, ban tổ chức yêu cầu các thí sinh phải thay đổi mật khẩu ngay sau khi nhận được. Mật khẩu được coi là “*an toàn*” nếu thỏa mãn đồng thời các điều kiện sau:

* Có độ dài tối thiểu là ;
* Chứa ít nhất chữ cái in hoa (‘A’, ‘B’, …, ‘Z’);
* Chứa ít nhất chữ cái in thường (‘a’, ‘b’, …, ‘z’);
* Chứa ít nhất chữ số (‘0’, ‘1’, …, ‘9’).

Ví dụ các xâu kí tự: “a1B2C3”, “Tinhoc12” là các mật khẩu an toàn, còn các xâu kí tự: “a1B2C”, “a1b2c3”, “A1B2C3”, “TinHoc” không phải là mật khẩu an toàn.

Cho một xâu kí tự chỉ gồm các loại kí tự: chữ cái in hoa, chữ cái in thường và chữ số. Hãy cho biết có bao nhiêu cặp chỉ số thỏa mãn đồng thời hai điều kiện:

* , ,
* Xâu con gồm các kí tự liên tiếp từ chỉ số đến của xâulà mật khẩu an toàn.

**Yêu cầu:** Cho xâu kí tự , tính số lượng cặp thỏa mãn hai điều kiện trên.

**Dữ liệu vào:** Vào từ tệp văn bản password.inp gồm một dòng chứa xâu kí tự .

**Dữ liệu ra:** Ghi ra tệp văn bản password.out một số nguyên dương là số lượng cặp chỉ số thỏa mãn điều kiện xâu con là mật khẩu an toàn.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **password.inp** | **password.out** |
| abc123 | 0 |
| abc3456789PQ | 6 |

**Ràng buộc:**

* Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài thỏa mãn:
* 60% số test còn lại ứng với 60% số điểm của bài không có thêm ràng buộc nào.

**Bài 4. Lát nền (*3 điểm*)**

Viện Công nghệ thông tin đang được tu sửa và nâng cấp. Một trong những hạng mục công việc là lát lại hành lang nối từ phòng làm việc sang phòng đặt máy chủ. Hành lang có độ rộng và độ dài được biểu thị như một lưới ô vuông gồm hàng và cột. Để lát người ta dùng các viên gạch men loại kích thước và kích thước với số lượng dự trữ không hạn chế. Các viên gạch có thể lát dọc hoặc xoay ngang. Trước đây hành lang được lát bằng các viên gạch kích thước và có ( hoặc ) viên gạch bên dưới lắp các thiết bị điện tử. Nếu thì viên gạch đó ở hàng và cột . Ban Giám đốc viện không muốn lắp lại hệ thống điện tử vốn đang hoạt động rất tốt, nên yêu cầu đánh dấu viên gạch này và không được bóc lên trong quá trình lát nền.

Bộ phận thi công phàn nàn về yêu cầu trên, vì như thế sẽ hạn chế khả năng lát. Điều này làm Trưởng phòng vật tư đề nghị bộ phận lập trình tính số phương án lát nền khác nhau mà vẫn đảm bảo yêu cầu đã nêu, để bên thi công thấy có nhiều cách làm khác nhau.

Bạn hãy tính và đưa ra số phương án lát nền theo mô-đun (tức là đưa ra số dư của số phương án lát nền chia cho ). Hai phương án gọi là khác nhau nếu tồn tại hai ô kề cạnh trong phương án này được phủ bằng một viên gạch , còn theo phương án kia thì không được phủ bằng một viên gạch .

Ví dụ với và (không có viên gạch kích thước nào được đánh dấu), ta có phương án lát nền như minh họa trong hình dưới đây:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |

Ví dụ khác với và viên gạch kích thước được đánh dấu ở vị trí (ô được tô kín trong hình vẽ), ta có phương án lát nền như minh họa trong hình dưới đây:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  | |

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản tili.inp. Dòng đầu tiên chứa số nguyên và (; hoặc ). Nếu thì dòng tiếp theo chứa hai số nguyên và .

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản tili.out một số nguyên là số phương án lát nền theo mô-đun .

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **tili.inp** | **tili.out** |
| 2 0 | 7 |
| 3 1  1 2 | 8 |

**Ràng buộc:**

* Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: ;
* 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: ;
* 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: ;
* 25% số test còn lại ứng với 25% số điểm của bài không có thêm ràng buộc nào.

**---------- HẾT ----------**

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

*Chữ kí của Giám thị 1:* *Chữ kí của Giám thị 2:*