|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **HẢI DƯƠNG**  ----/----  **ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TÍNH LỚP 12 THPT**  **NĂM HỌC 2020 - 2021**  **MÔN: TIN HỌC**  **Ngày thi: 21 tháng 10 năm 2020**  *Thời gian: 180 phút, không kể thời gian giao đề*  *(Đề thi có 04 trang)* |

***Tổng quan về các bài thi trong đề***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên bài** | **Tên file chương trình** | **Dữ liệu vào** | **Kết quả in ra** | **Thời gian chạy 1 test** | **Điểm** |
| 1 | Điểm nằm trong | BAI1.\* | bàn phím | màn hình | 0,5 giây | 2,5 |
| 2 | Mua vé xem phim | BAI2.\* | bàn phím | màn hình | 0,5 giây | 2,5 |
| 3 | Số gần nguyên tố | BAI3.\* | bàn phím | màn hình | 0,5 giây | 2,0 |
| 4 | Đèn màu | BAI4.\* | BAI4.INP | BAI4.OUT | 0,5 giây | 1,5 |
| 5 | Bảng điện tử | BAI5.\* | BAI5.INP | BAI5.OUT | 0,5 giây | 1,5 |

**Yêu cầu thí sinh đọc kỹ phần hướng dẫn dưới đây:**

* Dấu (\*) trong tên file chương trình được thay thế bằng PAS, C hoặc CPP tùy theo thí sinh viết chương trình bằng ngôn ngữ Pascal, C hoặc C++
* Chương trình chỉ in kết quả theo yêu cầu đề bài, không in bất kỳ thông tin nào khác
* Đối với các bài tập đọc và in dữ liệu từ file văn bản, tên các file này phải đặt đúng theo yêu cầu của đề bài, không có đường dẫn phía trước

**Viết chương trình giải các bài toán sau:**

**Bài 1 (2,5 điểm): Điểm nằm trong**

Mai tìm được một bài tập trên mạng internet: “*Trên mặt phẳng tọa độ Oxy cho tứ giác lồi ABCD (các điểm A, B, C, D liệt kê đúng thứ tự theo cùng hoặc ngược chiều kim đồng hồ khi đi dọc biên của tứ giác) và hai điểm. Hỏi rằng trong số hai điểm M, N có bao nhiêu điểm nằm bên trong tứ giác ABCD?”*

Mai lấy bút chì vẽ tọa độ các điểm A, B, C, D, M, N trên tờ giấy và nhanh chóng nhận được câu trả lời. Thật không may, cậu em trai của Mai lấy tẩy xóa mất tọa độ của hai điểm B, D. Cho nên hôm sau Mai không thể nào tìm ra câu trả lời của mình hôm qua. Mai cầu cứu đến Dũng - cậu bạn thân học cùng với nhau từ nhỏ và rất giỏi toán. Tất nhiên với các dữ kiện trên Dũng cũng chịu! Không chịu bó tay, Dũng hỏi Mai: “*Cậu còn nhớ thêm dữ kiện nào không?”*. Sau một hồi suy nghĩ Mai nhớ ra “*Tứ giác ABCD có dạng hình chữ nhật có các cạnh song song với một trong hai trục tọa độ!”*. “*Thế thì bài toán rất đơn giản!”* Dũng nói và nhanh chóng tìm ra câu trả lời.

Không tin tưởng lắm vào câu trả lời của Dũng, Mai cầu cứu đến các bạn tham gia kỳ thi học sinh giỏi tin học lớp 12 để nhờ viết một chương trình nhỏ kiểm tra xem Dũng trả lời có đúng không?.

**Yêu cầu:** Biết tọa độ bốn điểm A, C, M, N hãy đếm xem trong số hai điểm M, N có bao nhiêu điểm nằm hẳn bên trong tứ giác ABCD (không tính trên biên).

**Dữ liệu:** Nhập từ bàn phím 8 số nguyên có trị tuyệt đối không vượt quá 109, xA, yA, xC, yC, xM, yM, xN, yN với (xA, yA) là tọa độ của điểm A, (xC, yC) là tọa độ của điểm C, (xM, yM) là tọa độ của điểm M, (xN, yN) là tọa độ của điểm N

**Kết quả:** In ra màn hình một số nguyên là câu trả lời: In số 2 nếu cả hai điểm M, N nằm hẳn bên trong (không nằm trên biên) tứ giác ABCD; in ra 1 nếu chỉ có điểm M hoặc N nằm hẳn bên trong (không nằm trên biên) tứ giác ABCD; in ra 0 nếu cả hai điểm M, N nằm bên ngoài tứ giác ABCD hoặc nằm trên biên của tứ giác này.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Dữ liệu nhập vào | Kết quả in ra |
| 0 0  3 5  1 1  2 2 | 2 |

Ghi chú: Bài được chấm trên 10 test, mỗi test 0,25 điểm

**Bài 2 (2,5 điểm):** **Mua vé xem phim**

Tự hào vì đã được các bạn học sinh giỏi tin học chứng minh mình làm đúng bài toán của Mai và cũng nhân dịp ngày 20/10 - ngày Phụ nữ Việt Nam sắp đến, Dũng quyết định rủ Mai đi xem phim. Tuy nhiên Mai là cô gái khó tính, cô chỉ muốn ngồi xem ở hàng ghế M - chữ cái đầu tiên của mình. Hơn nữa, Mai lại muốn rủ các bạn gái của mình cùng đi xem - mà số bạn gái của cô nhiều vô kể vì cô vốn là một bí thư Đoàn nổi tiếng trong trường. Cô muốn tất cả mọi người phải ngồi xem ở một dãy ghế liên tục ở hàng M và muốn Dũng mời nhiều người đi xem phim nhất có thể.

Khi đi mua vé, một số ghế ở hàng M đã có người mua vé trước đó, Dũng chỉ được chọn mua vé trong số các ghế trống còn lại. Vì không muốn mua nhiều vé do sợ không đủ tiền nên Dũng quyết định mua vé toàn bộ một đoạn dãy ghế liên tục chưa được mua vé (không còn ghế chưa được mua vé nào ở hai đầu đoạn này) có tối thiểu hai chỗ và tất nhiên số lượng ghế trong đoạn phải ít nhất. Lần này Dũng quyết định nhờ đến các bạn học sinh giỏi tin học.

**Yêu cầu:** Biết hàng M có ghế đánh số lần lượt 1, 2, ..., từ trái sang phải. Tình trạng ghế trước khi Dũng mua vé được mô tả bằng dãy số nguyên trong đó nếu ghế còn trống và nếu ghế đã được mua vé trước đó (). Hãy tính số lượng vé tối thiểu mà Dũng phải mua vé.

**Dữ liệu:** Nhập từ bàn phím lần lượt các giá trị sau:

* Số nguyên dương (
* Lần lượt các số nguyên

*Dữ liệu đảm bảo rằng Dũng luôn có thể mua được vé.*

**Kết quả:** In ra màn hình một số nguyên - số lượng vé tối thiểu mà Dũng phải mua.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Dữ liệu nhập vào | Kết quả in ra |
| 10  1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 | 3 |

*Giải thích*: Dũng có hai lựa chọn là hoặc mua 3 vé ở các số ghế 2, 3 và 4, hoặc mua 4 vé ở các số ghế 6, 7, 8 và 9. Tất nhiên phương án lựa chọn là phương án chỉ mua 3 vé.

Ghi chú: Bài được chấm trên 10 test, mỗi test 0,25 điểm

**Bài 3 (2,0 điểm): Số gần nguyên tố**

Bộ phim mà Dũng và Mai xem nói về cuộc đời nhà toán học Alan Turing - người đã chế tác thành công máy giải mã mà nhờ đó quân đội Anh đã phát hiện sớm nhiều chiến dịch quân sự của phát xít Đức trong chiến tranh thế giới lần 2 (1939-1945). Một trong những nền tảng quan trọng của việc giải mã là kiểm tra xem một số nguyên có phải là số nguyên tố. Tất nhiên Mai biết số nguyên tố là các số nguyên lớn hơn 1 và chỉ có hai ước dương (1 và chính nó). Ngồi cạnh “cây toán” của lớp Mai muốn mở rộng khái niệm này và hỏi Dũng: “*Những số chỉ có 3 ước dương khác nhau thì như thế nào?”.* “*Thật tuyệt!”* - Dũng nói -“*các số này là bình phương của một số nguyên tố, những số đầu tiên là 4, 9, 25, 49,121,.... Tớ gọi đó là số gần nguyên tố!*”.

Sẵn tờ vé xem phim có dãy số là sery của vé (có thể coi như là một số nguyên dương ) Mai đề nghị Dũng tìm một số “gần nguyên tố” nhỏ nhất lớn hơn hoặc bằng . Tất nhiên cô bạn gái của chúng ta nhận được câu trả lời “ngay và luôn!” từ cậu bạn thân của mình. Còn bạn - những lập trình viên tương lai hiển nhiên không cần phải tính. Chúng ta chỉ cần viết một chương trình và máy tính tự nó cho câu trả lời!

**Yêu cầu:** Cho biết số nguyên dương . Hãy tìm số gần nguyên tố nhỏ nhất lớn hơn hoặc bằng .

**Dữ liệu:** Nhập từ bàn phím duy nhất số nguyên dương (

**Kết quả:** In ra màn hình số nguyên A là số gần nguyên tố nhỏ nhất lớn hơn hoặc bằng

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| Dữ liệu nhập vào | Kết quả in ra |
| 20 | 25 |
| 3 | 4 |

Ghi chú: Bài được chấm trên 8 test, mỗi test 0,25 điểm. Trong đó

* 4 test có giá trị
* 2 test tiếp theo có
* 2 test còn lại không có ràng buộc bổ sung

**Bài 4 (1,5 điểm):** **Đèn màu**

Thành phố Hải Dương đang chuẩn bị kỷ niệm ngày giải phóng (30/10) nên các con đường lung linh dãy đèn màu. Dọc con đường từ rạp chiếu phim về nhà, Dũng và Mai thấy một dãy chùm đèn màu cách đều nhau đánh số lần lượt 1, 2, ..., . Mỗi chùm đèn có một màu sắc riêng và để đơn giản, có thể coi nó như là một số nguyên dương. Có tất cả giá trị màu khác nhau. Dũng muốn chụp một bức ảnh gồm các chùm đèn liên tiếp của dãy chùm đèn này. Trong bức ảnh giá trị màu của các chùm đèn đều xuất hiện. Để chất lượng ảnh tốt, Dũng muốn số lượng chùm đèn màu có trong ảnh là **nhỏ nhất có thể**. Mai đã giúp Dũng tìm ra được dãy chùm đèn màu thỏa mãn các yêu cầu trên bằng cách quan sát trực tiếp.

Còn bạn? Chỉ cần biết dãy số mô tả màu của dãy chùm đèn màu bạn có thể cho biết số lượng chùm đèn màu có trong bức ảnh của Dũng được không?

**Yêu cầu:** Cho biết các giá trị và dãy màu . Hãy xác định số chùm đèn màu có trong bức ảnh của Dũng

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản BAI4.INP

* Dòng 1: Chứa 2 số nguyên dương
* Dòng 2: Chứa số nguyên dương

*Hai số liên tiếp trên cùng một dòng của file BAI4.INP cách nhau một dấu trống*

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản BAI4.OUT một số nguyên - số lượng chùm đèn màu có trong bức ảnh của Dũng.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| BAI4.INP | BAI4.OUT |
| 7 3  1 2 2 1 1 3 3 | 4 |

Giải thích: Dũng chụp bức ảnh chứa các chùm đèn màu 3,4,5,6

Ghi chú: Bài được chấm qua 6 test, mỗi test 0,25 điểm. Trong đó:

* 1 test giá trị màu không vượt quá 2
* 1 test giá trị màu không vượt quá 3
* 2 test có
* 2 test không có ràng buộc bổ sung

**Bài 5 (1,5 điểm):** **Bảng điện tử**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |

Dũng nhận được món quà thú vị từ Mai - một bảng số huyền ảo như là một sự ghi nhận của cô bạn đối với tài năng toán học của cậu. Bảng số được thiết kế gồm hàng và cột chia thành ô vuông. Các hàng đánh số 1, 2, ..., từ trên xuống dưới còn các cột đánh số 1, 2, ..., từ trái sang phải. Mỗi ô vuông được gắn đèn LED thể hiện một số nguyên. Khởi đầu các số 1, 2, ..., xuất hiện trên các ô vuông theo thứ tự lần lượt từ hàng 1 đến hàng . Trong cùng một hàng các số lần lượt xuất hiện trên các ô theo thứ tự từ cột 1 đến cột . Hình bên trên mô tả bảng số với kích thước .

Ảnh của Mai được dán làm nền tại ô - hàng , cột .

Bảng điện tử có 4 nút điều khiển L, R, U, D với ý nghĩa:

* Bấm nút **U:** các số chuyển động lên trên 1 hàng. Số ở hàng 1 chuyển xuống hàng thứ
* Bấm nút **D:** các số chuyển động xuống dưới 1 hàng. Số ở hàng chuyển lên hàng 1
* Bấm nút **R:** các số chuyển động sang phải 1 cột. Số ở cột chuyển sang cột 1
* Bấm nút **L**: các số chuyển động sang trái 1 cột. Số ở cột 1 chuyển sang cột

Chú ý rằng khi bấm các nút thì chỉ có các số di chuyển. Bức ảnh của Mai vẫn ở ô - hàng , cột .

Nhận được quà tặng của Mai, Dũng quyết định bấm một dãy các nút trong số 4 nút kể trên. Nhưng trước khi thực hiện, Dũng muốn thử tài các bạn học sinh giỏi tin học dự đoán số xuất hiện trên bức ảnh của Mai sau khi bấm là số nào? Lẽ tất nhiên, bạn lại giao việc này cho máy tính. Công việc đơn giản còn lại và viết một chương trình nhỏ thực hiện điều đó.

**Yêu cầu:** Cho biết dãy các nút bấm của Dũng. Hãy tìm số xuất hiện trên bức ảnh của Mai sau khi dãy nút này được bấm.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản BAI5.INP

* Dòng 1: Chứa số nguyên dương
* Dòng 2: Chứa hai số nguyên cách nhau một dấu trống thể hiện ô nằm ở giao hàng , cột chứa ảnh của Mai
* Dòng 2: Chứa dãy ký tự độ dài không quá 105 chỉ chứa các ký tự thuộc tập {‘U’,’D’,’R’,’L’} thể hiện dãy các nút mà Dũng dự định bấm.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản BAI5.OUT một số nguyên là số sẽ xuất hiện trên bức ảnh của Mai sau khi Dũng thực hiện dãy nút bấm.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| BAI5.INP | BAI5.OUT |
| 5  3 3  ULR | 18 |

Minh hoa: (Ô màu đen chứa bức ảnh của Mai)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10  U | | 11 | 12 | **13** | 14 | 15 | | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15  L | | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 7 | 8 | 9 | 10 | 6 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | | 17 | 18 | 19 | 20 | 16  R | | 22 | 23 | 24 | 25 | 21 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15  L | | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

Ghi chú: Bài được chấm qua 6 test, mỗi test 0,25 điểm. Trong đó:

* 3 test có , độ dài dãy ký tự không vượt quá 100
* 1 test dãy nút bấm chỉ có ký tự ‘L’ và ‘R’
* 1 test dãy nút bấm chỉ có ký tự ‘U’ và ‘D’
* 1 test không có ràng buộc bổ sung

-----------------------------------Hết---------------------------

*Thí sinh không được sử dụng tài liệu, giám thị không giải thích gì thêm*

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

*Cán bộ coi thi số 1:....................................................... Cán bộ coi thi số 2: .......................................................*