|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG THPT CHUYÊN HẠ LONG** | **ĐỀ THI ĐỀ XUẤT HỌC SINH GIỎI DHBB  NĂM 2023** |
| *(Đề thi có 04 trang)* | **Môn thi: TIN HỌC 11**  Thời gian làm bài:**180 phút***, không kể thời gian phát đề* |

**TỔNG QUAN ĐỀ THI**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bài** | **Tên bài** | **Tệp chương trình** | **Tệp dữ liệu** | **Tệp kết quả** | **Bộ nhớ** | **Thời gian /test** | **Điểm** |
| 1 | Mật khẩu | password.\* | password.inp | password.out | 1024 MB | 1 giây | 7 |
| 2 | Giá trị nhỏ nhất | minimum.\* | minimum.inp | minimum.out | 1024 MB | 1 giây | 7 |
| 3 | Truy vấn trên cây | treequery.\* | treequery.inp | treequery.out | 1024 MB | 2,5 giây | 6 |

**Dấu \* được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++.**

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

**Bài 1. Mật khẩu (7 điểm)**

Vòng chung kết cuộc thi lập trình thi đấu ACM-ICPC tổ chức tại vương quốc Alpha có đội tham gia dự thi. Ban tổ chức bố trí rất nhiều phòng máy tính để các đội làm bài thi, các phòng máy tính được đánh số thứ tự , các máy tính trong mỗi phòng được đánh số thứ tự . Mỗi máy tính đều có mật khẩu để đăng nhập vào hệ thống nộp bài trực tuyến, nếu một đội thi tại phòng máy số và ngồi ở vị trí máy tính số mật khẩu đăng nhập vào hệ thống là kết quả của phép tính giá trị của biểu thức

lấy theo mô đun .

**Yêu cầu:** Cho danh sách đội thi, biết đội thứ thi tại phòng máy số và tại máy số Hãy tìm mật khẩu đăng nhập hệ thống của mỗi đội trong danh sách đã cho.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **password.inp**

* Dòng đầu tiên chứa số nguyên
* Dòng thứ trong dòng tiếp theo chứa hai số nguyên và .

Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **password.out** gồm số nguyên, mỗi số ghi trên một dòng, là mật khẩu đăng nhập tương ứng với mỗi đội theo thứ tự danh sách dữ liệu vào.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **password.inp** | **password.out** |
| **5**  **1 6688**  **2 2022**  **5 2023**  **7 8888**  **3 2023** | **6688**  **2045253**  **892990352**  **33049279**  **381911293** |

**Ràng buộc:**

* Có số test ứng với số điểm của bài có ;
* Có số test ứng với số điểm của bài có ;
* Có số test khác ứng với số điểm của bài có
* Có số test còn lại ứng với số điểm của bài có giới hạn như dữ kiện bài ra.

**Bài 2. Giá trị nhỏ nhất (7 điểm)**

Cho lưới ô vuông kích thước , trong đó các dòng được đánh thứ tự từ 1 đến từ trên xuống dưới, các cột được đánh thứ tự từ 1 đến từ trái sang phải, ô nằm trên dòng , cột có chứa số nguyên không âm . Xét các lưới ô vuông con của có kích thước , với mỗi lưới ô vuông như vậy ta cần tìm số nguyên sao cho biểu thức sau đạt giá trị nhỏ nhất:

Trong đó: lần lượt là ô trên trái, ô dưới phải của lưới ô vuông con.

**Yêu cầu:** Hãy tìm lưới ô vuông con có giá trị nhỏ nhất và đưa ra giá trị này.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **minimum.inp**

* Dòng đầu tiên chứa số bốn số nguyên dương ();
* Dòng thứ trong dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa số nguyên không âm .

Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **minimum.out** một số nguyên duy nhất là giá trị nhỏ nhất tìm được.

**Ví dụ:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **minimum.inp** | **minimum.out** |  | **minimum.inp** | **minimum.out** |
| **5 6 3 3**  **89 53 45 1 1 76**  **76 77 66 73 76 53**  **1 71 91 17 55 61**  **91 19 9 29 21 89**  **11 21 81 81 61 81** | **21** |  | **5 6 4 2**  **41 21 21 41 1 27**  **11 11 71 77 65 1**  **37 21 87 97 1 45**  **52 45 29 1 9 89**  **41 1 69 60 40 89** | **9** |

**Ràng buộc:**

* Có số test ứng với số điểm của bài có ;
* Có số test ứng với số điểm của bài có ;
* Có số test khác ứng với số điểm của bài có
* Có số test còn lại ứng với số điểm của bài có giới hạn như dữ kiện bài ra.

**Bài 3. Truy vấn trên cây (6 điểm)**

Cho một cây gồm đỉnh, các đỉnh được đánh số từ tới , đỉnh là gốc của cây. Trên mỗi đỉnh của cây lưu một số nguyên, ban đầu giá trị ở tất cả các đỉnh là . Bạn cần thực hiện truy vấn thuộc một trong ba loại sau:

* 1. : Ta thay đổi giá trị các đỉnh thuộc cây con gốc theo quy tắc sau:
* Giá trị của đỉnh được cộng thêm ;
* Giá trị các đỉnh là con trực tiếp của được cộng thêm ;
* Giá trị các đỉnh là con trực tiếp của con trực tiếp của cộng thêm ;
* Giá trị các đỉnh là con trực tiếp của con trực tiếp của con trực triếp của được cộng thêm ;

….

Các thao tác được thực hiện cho đến các nút lá của cây con gốc .

* 1. : Tính giá trị của đỉnh .
  2. : Tính tổng giá trị các đỉnh thuộc cây con gốc .

**Yêu cầu:** In ra kết quả các truy vấn loại và theo mô đun .

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **treequery.inp**

* Dòng đầu tiên chứa số nguyên là số đỉnh của cây.
* Dòng thứ hai chứa số nguyên , trong đó là cha trực tiếp của đỉnh .
* Dòng thứ ba chứa số nguyên là số truy vấn cần thực hiện.
* dòng cuối cùng, mỗi dòng mô tả một truy vấn theo một trong ba định dạng add, hoặc và .

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **treequery.out**

* Với mỗi truy vấn loại và , in ra một số nguyên không âm thể hiện kết quả của truy vấn theo mô đun .

Các số được viết trên một dòng của file dữ liệu vào/ra được ghi cách nhau bởi dấu cách.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **treequery.inp** | **treequery.out** |
| **7**  **1 2 2 4 1 6**  **11**  **add 1 5 1**  **get 1**  **get 2**  **get 3**  **get 4**  **get 5**  **get 6**  **get 7**  **add 4 7 3**  **sum 2**  **sum 6** | **5 4 3 3 2 4 3 23 7** |

**Ràng buộc:**

* Có số test ứng với số điểm của bài có ;
* Có số test ứng với số điểm của bài có truy vấn loại với ;
* Có số test khác ứng với số điểm của bài không có truy vấn loại ;
* Có số test còn lại ứng với số điểm của bài có giới hạn như dữ kiện bài ra.

-------------------------- HẾT --------------------------