|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BÌNH ĐỊNH  TRƯỜNG THPT CHUYÊN  CHU VĂN AN  **Đề thi đề xuất** | **KÌ THI HSG CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN**  **KHU VỰC DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ**  **Năm học: 2022 – 2023**  **MÔN TIN HỌC LỚP 10**  Thời gian làm bài 180 phút  ***(Đề gồm có 03 bài trong 03 trang)*** |

**Tổng quan đề thi:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên bài** | **Tên tệp**  **chương trình** | **Dữ liệu vào** | **Kết quả ra** | **Điểm** | **Thời gian** |
| Bài 1 | Nén tích | cp.\* | cp.inp | cp.out | 6 | 1 giây |
| Bài 2 | Phạt tốc độ | payment.\* | payment.inp | payment.out | 7 | 1 giây |
| Bài 3 | Trò chơi nhị phân | bg.\* | bg.inp | bg.out | 7 | 1 giây |

***Chú ý: Dấu '\*' được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình tương ứng là Pascal hoặc C++.***

**Bài 1: Nén tích (6 điểm)**

Các ngôn ngữ lập trình như Java, Python cho phép thực hiện các phép tính số học với số lượng các chữ số của mỗi toán hạng hay kết quả là không hạn chế. Nhưng cả khi đó việc xử lý một cách có hiệu quả các số rất lớn cũng không phải là một vấn đề đơn giản.

Để chứng minh cho điều này học sinh nhận được bài tập về nhà như sau: Cho 2 số nguyên dương ***a*** và ***b*** (1 ≤ ***a*** ≤ ***b*** ≤ 10100 000). Yêu cầu thực hiện các phép biến đổi:

1. Tính tích các số nguyên từ ***a*** đến ***b,*** kể cả ***a*** và ***b***
2. Tính tổng các chữ số trong kết quả nhận được,
3. Nếu tổng không nhỏ hơn 10 thì thực hiện lại bước 2, trong trường hợp ngược lại – đưa ra chữ số nhận được.

Hãy xác định chữ số cần đưa ra.

***Dữ liệu:*** Vào từ file cp.inp:

* Dòng đầu tiên chứa số nguyên ***a***,
* Dòng thứ 2 chứa số nguyên ***b***.

***Kết quả:*** Đưa ra file văn bản cp.out chữ số nhận được.

##### *Ví dụ:*

|  |  |
| --- | --- |
| cp.inp | cp.out |
| 6  8 | 3 |

**Bài 2: Phạt tốc độ (7 điểm)**

Lái xe vượt quá tốc độ cho phép là nguyên nhân của nhiều tai nạn giao thông nghiêm trọng. Việc đặt các camera đo tốc độ cũng đã hạn chế một phần lỗi vượt quá tốc độ cho phép. Tuy vậy một số người đã đối phó bằng cách giảm tốc độ nơi có camera và sau đó lại phóng nhanh. Để kiểm soát tốc độ chung trên toàn tuyến đường người ta đặt camera ghi nhận thời điểm xe vào tuyến và thời điểm khi xe rời tuyến, dựa và thời gian đi trên toàn tuyến để xác định mức phạt.

Xét tuyến đường có ***n*** đoạn, đoạn thứ ***i*** có độ dài ***li*** và tốc độ tối đa cho phép là ***vi***, ***i*** = 1 ÷ ***n***. Gọi ***e*** là độ lớn tối đa vượt tốc độ cho phép trên tuyến, tức là giá trị lớn nhất của hiệu tốc độ đi và tốc độ cho phép ở mỗi đoạn. Nếu ***e*** > 0, lái xe sẽ bị phạt theo các mức như sau:

* + - 0 < ***e*** ≤ ***a1*** – mức phạt là ***f1*** đồng,
    - ***a1*** < ***e*** ≤ ***a2*** – mức phạt là ***f2*** đồng,
    - ***a2*** < ***e*** ≤ ***a3*** – mức phạt là ***f3*** đồng,

##### *. . . . . . . .*

* + - ***am-2*** < ***e*** ≤ ***am-1*** – mức phạt là ***fm-1*** đồng,
    - ***am-1*** < ***e*** – mức phạt là ***fm*** đồng.

Hiện tại đang có số liệu chưa xử lý của ***q*** xe, xe thứ ***i*** vào tuyến ở thời điểm ***si*** và ra khỏi tuyến ở thời điểm ***ti***, ***i*** = 1 ÷ ***q***.

Với mỗi xe hãy xác định mức phạt tối đa chắc chắn đúng về lỗi tốc độ.

***Dữ liệu:*** Vào từ file ***payment.inp:***

* Dòng đầu tiên chứa số nguyên ***n*** (1 ≤ ***n*** ≤ 10),
* Dòng thứ 2 chứa ***n*** số nguyên ***v1***, ***v2***, . . ., ***vn*** (1 ≤ ***vi*** ≤ 109, ***i*** = 1 ÷ ***n***),
* Dòng thứ 3 chứa n số nguyên ***l1***, ***l2***, . . ., ***ln*** (1 ≤ ***li*** ≤ 109, ***i*** = 1 ÷ ***n***),
* Dòng thứ 4 chứa số nguyên ***m*** (1 ≤ ***m*** ≤ 105),
* Dòng thứ 5 chứa ***m-1*** số nguyên tăng dần ***a1***, ***a2***, . . ., ***am-1*** (1 ≤ ***ai*** ≤ 109, ***i*** = 1 ÷ ***m-1***), nếu ***m*** = 1 thì dòng này rỗng,
* Dòng thứ 6 chứa m số nguyên tăng dần ***f1***, ***f2***, . . ., ***fn*** (1 ≤ ***fi*** ≤ 109, ***i*** = 1 ÷ ***m***),
* Dòng thứ 7 chứa số nguyên ***q*** (1 ≤ ***q*** ≤ 105),
* Dòng thứ ***i*** trong ***q*** dòng sau chứa 2 số nguyên ***si*** và ***ti*** (1 ≤ ***si*** < ***ti*** ≤ 109).

***Kết quả:*** Đưa ra file văn bản ***payment.out*** ***q*** số nguyên, mỗi số trên một dòng – số tiền phạt mỗi xe phải nộp. Dữ liệu đảm bảo, nếu ***si*** và ***ti*** thay đổi không quá 10-5, số tiền nộp phạt không thay đổi.

##### ***Ví dụ:***

|  |  |
| --- | --- |
| payment.inp | payment.out |
| 3  10 20 30  400 500 600  6  1 5 10 12 16  100 300 600 800 1000 1500  3  10 100  20 70  45 100 | 0  800  600 |

**Subtask:**

* 40% test tương ứng với 30% số điểm có n ≤ 10, m ≤ 102 , q ≤ 102
* 30% test tương ứng với 30% số điểm có n ≤ 10, m ≤ 102 , q ≤ 105
* 30% test tương ứng với 40% số điểm có n ≤ 10, m ≤ 105 , q ≤ 105

**Bài 3: Trò chơi nhị phân (7 điểm)**

Trò chơi trên TV đòi hỏi những người chơi phải có khả năng quan sát, trí nhớ tốt và tính toán giỏi. Trên bàn có các quân bài, mỗi quân bài ghi một số nguyên bằng 2k hoặc -2k, k=0,1,2, …, 30, số quân bài cùng giá trị là đủ nhiều. Người chơi được xem trên màn hình trong một thời gian ngắn các số nguyên a1, a2, …, an, sau đó tự chọn cho mình các quân bài tuỳ ý với số lượng tuỳ ý các quân bài cùng giá trị.

Trò chơi bao gồm n bước. Ở bước thứ i số ai xuất hiện trên màn hình. Người chơi phải trích từ những quân bài của mình một nhóm nào đó các lá bài cho tổng bằng ai và đặt chúng lên bàn để mọi người thấy. Số lượng quân bài đặt lên bàn có thể là 0 nếu ai = 0. Người nào không chọn được các quân bài cho tổng bằng ai sẽ bị loại ra khỏi cuộc chơi. Những người còn lại thu hồi các quân bài đã đặt trở về tập bài của mình và trò chơi chuyển sang bước tiếp theo. Sau n bước, ai hoặc những ai trong số còn lại có tập bài với ít quân nhất sẽ chiến thắng.

Hãy xác định các quân bài cần chọn để đảm bảo bạn là người chiến thắng.

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

* Dòng đầu tiên chứa một số nguyên n (1≤ n ≤ 105),
* Dòng thứ 2 chứa n số nguyên a1, a2, …, an ( ≤ 106, i = 1 n ).

***Kết quả:*** Đưa ra file văn bản **bg.out** trên một dòng số nguyên k – số quân bài cần chọn và ở dòng thứ 2 k số nguyên – giá trị các quân bài được chọn.

***Ví dụ:***

|  |  |
| --- | --- |
| **bg.inp** | **bg.out** |
| 4 2 -2 14 18 | 3  2 -2 16 |

**Subtask:**

* 30% test tương ứng với 30% số điểm có n ≤ 102,
* 30% test tương ứng với 30% số điểm có n ≤ 104,
* 40% test tương ứng với 40% số điểm có n ≤ 106.

**-------------- Hết ----------------**

Người ra đề: Vương Nữ Vi Linh; Điện thoại: 0983562884