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

**TỔNG QUAN ĐỀ THI**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Bài | Tên file bài làm | Tên file input | Tên file output | Điểm |
| 1 | SQUARE.\* | SQUARE.INP | SQUARE.OUT | **5** |
| 2 | TACHMASO.\* | TACHMASO.INP | TACHMASO.OUT | **5** |
| 3 | MAXGCD.\* | MAXGCD.INP | MAXGCD.OUT | **5** |
| 4 | SKP.\* | SKP.INP | SKP.OUT | **5** |

**Bài 1** *(5 điểm):* **Tổng bình phương các chữ số**

Cho một số tự nhiên *N* (*N* *≤ 1064*).

**Yêu cầu:** Hãy viết chương trình tính tổng bình phương các chữ số của số tự nhiên đã cho.

*Ví dụ: N=12. Tổng bình phương các chữ số của nó là 5 = 12 + 22.*

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản SQUARE.INP gồm một số *N*.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản SQUARE.OUT gồm một số duy nhất tìm được.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **SQUARE.INP** | **SQUARE.OUT** |
| 12 | 5 |

**Ràng buộc:**

* *Có 60% test tương ứng 60% số điểm của bài với N ≤ 106;*
* *Có 20% test tương ứng 20% số điểm của bài với N ≤ 1018;*
* *Có 20% test khác tương ứng với 20% số điểm còn lại của bài với N ≤ 1064.*

**Bài 2** *(5 điểm):* **TÁCH MÃ SỐ**

Công ty X chuyên sản xuất các mặt hàng tiêu dùng. Sau mỗi lần tạo ra một sản phẩm, trên bao bì được in một mã sản phẩm, đồng thời hệ thống máy tính tự động lưu mã sản phẩm vào tệp văn bản trên máy tính. Các kí tự trong mỗi mã sản phẩm được viết liền nhau gồm hai phần:

- Phần đầu là các kí tự chữ cái;

- Phần sau là các kí tự chữ số (*phần chữ số*).

Tất cả các mã sản phẩm được cập nhật liên tục và liền kề nhau.

Để thuận tiện cho việc tổng hợp sau này, lãnh đạo công ty yêu cầu tách phần chữ số trong các mã sản phẩm và sắp xếp theo thứ tự không giảm của giá trị số.

Bạn hãy viết chương trình giúp công ty X thực hiện công việc trên.  
**Yêu cầu**: Đưa ra phần chữ số các mã sản phẩm theo thứ tự không giảm của giá trị số, nếu  
giá trị của các phần chữ số bằng nhau thì đưa ra theo thứ tự từ trái qua phải.  
**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bản TACHMASO.INP chứa một xâu kí tự *S* là các mã sản phẩm ban đầu.  
**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản TACHMASO.OUT dãy các phần chữ số thỏa mãn yêu cầu bài toán. Giữa các phần chữ số cách nhau bởi một dấu cách trống.  
*Ví dụ:*

|  |  |
| --- | --- |
| TACHMASO.INP | TACHMASO.OUT |
| abcd**65**mnpq**25** | 25 65 |
| aBc**003**mMpq**001**xyz**25**hthhtpq**3** | 001 003 3 25 |

***Giới hạn:***• *60% số test với độ dài xâu ≤ 255*• *20% số test với 255 < độ dài xâu ≤ 103*• *20% số test với 103 < độ dài xâu ≤ 106*

**Bài 3** (*5 điểm*): **Ước chung lớn nhất**

Minh trong lúc rảnh rỗi đã nghĩ ra một nhiệm vụ cho bản thân để thư giãn một chút. Anh ta chọn hai số nguyên A và B rồi tính ước số chung lớn nhất của các số nguyên "A giai thừa" và "B giai thừa". Minh muốn tìm ra GCD (A!, B!). Ai cũng biết rằng giai thừa của số nguyên x là tích của tất cả các số nguyên dương nhỏ hơn hoặc bằng x. Như vậy x! = 1\*2\*3\*...\*(x - 1)\*x. Ví dụ 4! = 1\*2\*3\*4 = 24. Nhắc lại rằng GCD (x, y) là số nguyên dương q lớn nhất là ước của cả x và y.

**Yêu cầu:** Tìm ước chung lớn nhất của A! và B! .

**Dữ liệu vào:** Từ tệp văn bảnMAXGCD.INPgồm:

* Một dòng chứa hai số nguyên A và B (1 ≤ A, B < 105). Mỗi số cách nhau một khoảng trắng.

**Kết quả :** Ghi ra tệp văn bảnMAXGCD.OUTgồm:

* Một số nguyên dương là ước số chung lớn nhất của các số nguyên A! và B!. Do ước chung lớn nhất của A! và B! có thể rất lớn nên ghi kết quả chia dư cho ***109 + 7.***

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **MAXGCD.INP** | **MAXGCD.OUT** |
| 4 3 | 6 |

**Ràng buộc:**

*- Có 50% test tương ứng 50% số điểm của bài với* 1 ≤ A, B < 105, min (A, B) ≤ 12*;*

*- Có 30% test tương ứng 30% số điểm của bài với A, B ≤ 100;*

*- Có 20% test khác tương ứng với 20% số điểm còn lại của bài với A, B < 105.*

**Bài 4** *(5 điểm):* **Chụp ảnh – SPK.\***

Sau khi đạt giải học sinh giỏi Tin học Quốc gia, An được bố mẹ thưởng một chuyến du lịch tại thành phố New York – Mỹ. Để chuyến đi trở nên ý nghĩa, An quyết định sẽ chụp ảnh đường chân trời của thành phố và dùng bộ ảnh làm quà tặng cho các bạn của mình. Tuy nhiên, An muốn tìm bộ ảnh với vẻ đẹp tối đa và cậu ấy cần sự giúp đỡ của các bạn thân.

Có **N** tòa nhà trong thành phố, tòa nhà thứ **i** có chiều cao **hi** (hi > 0). Tất cả **N** độ cao của tòa nhà trong thành phố là khác nhau. Ngoài ra, mỗi tòa nhà đều có một giá trị vẻ đẹp **bi**. Lưu ý rằng vẻ đẹp có thể dương hoặc âm, vì cũng có những tòa nhà xấu xí trong thành phố.

Bộ ảnh bao gồm một hoặc nhiều ảnh chụp các tòa nhà ở đường chân trời. Mỗi ảnh bao gồm một hoặc nhiều tòa nhà trong đường chân trời tạo thành một phân đoạn chỉ số liền kề. Mỗi tòa nhà cần thuộc chính xác một ảnh. Điều này có là nếu một tòa nhà không xuất hiện trong bất kỳ ảnh nào hoặc nếu một tòa nhà xuất hiện trong nhiều ảnh, thì bộ ảnh đó không hợp lệ. Vẻ đẹp của một bức ảnh tương đương với vẻ đẹp của tòa nhà thấp nhất trong đó. Vẻ đẹp tổng thể của một bộ ảnh là tổng vẻ đẹp của tất cả những bức ảnh trong đó.

**Yêu cầu**: Các bạn hãy lập trình để giúp An tìm ra vẻ đẹp tối đa mà một bộ ảnh hợp lệ có thể có.

**Dữ liệu vào**: Từ file văn bản **SKP.INP** gồm:

* Dòng đầu tiên chứa số nguyên N (1 ≤ N ≤ 3×105), số tòa nhà trên đường chân trời.
* Dòng thứ hai chứa N số nguyên phân biệt h1, h2, …, hN (1 ≤ hi ≤ N), số thứ tự thể hiện

chiều cao của tòa nhà thứ i.

* Dòng thứ ba chứa N số nguyên b1, b2, ..., bN (-109 ≤ bi ≤ 109), số thứ tự đại diện cho vẻ đẹp của tòa nhà thứ i.

**Kết quả**: File văn bản **SKP.OUT** gồm một số nguyên là vẻ đẹp tối đa mà An có thể đạt được để có một bộ ảnh hợp lệ với đường chân trời.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **SPK.INP** | **SPK.OUT** |
| 5  1 4 3 2 5  -3 4 -10 2 7 | 10 |

***Giải thích:*** An có thể đạt được vẻ đẹp tối đa là 10 bằng cách chụp bốn bức ảnh: ba bức ảnh chỉ chứa một tòa nhà, trên tòa nhà 1, 2 và 5, mỗi bức ảnh có vẻ đẹp tương ứng là -3, 4 và 7, và một bức ảnh khác chứa tòa nhà 3 và 4, với vẻ đẹp 2.

**Ràng buộc:**

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm có N ≤ 103.

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm có 103 ≤ N ≤ 3×105.