|  |  |
| --- | --- |
| *(Đề gồm 05 câu, gồm 04 trang)*  **Số báo danh:**  …………………. | **ĐỀ KHẢO SÁT CHẤT LƯỢNG HSG**  **NĂM HỌC 2021 - 2022**  **Môn thi: Tin học**  **Thời gian làm bài:** **150 phút** *(không kể thời gian giao đề)*  *Ngày thi: 4/11/2021* |

***Tổng quan bài thi:***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Tên bài** | **File chương trình** | **File dữ liệu vào** | **File kết quả** |
| BÀI 1 | **PHỤ ÂM** | BAI1.\* | BAI1.INP | BAI1.OUT |
| BÀI 2 | **DÃY BẰNG PHẲNG** | BAI2.\* | BAI2.INP | BAI2.OUT |
| BÀI 3 | **DÃY CON** | BAI3.\* | BAI3.INP | BAI3.OUT |
| BÀI 4 | **TỔNG** | BAI4.\* | BAI4.INP | BAI4.OUT |
| BÀI 5 | **XẾP HÀNG** | BAI5.\* | BAI5.INP | BAI5.OUT |

*Dữ liệu vào là đúng đắn, không cần phải kiểm tra. Trong các file dữ liệu vào/ra, nếu dữ liệu trên cùng một dòng thì được cách nhau bởi ít nhất 1 dấu cách. Dấu (\*) trong tên file chương trình biểu thị đuôi file tùy thuộc vào ngôn ngữ lập trình sử dụng (‘pas’ đối với PASCAL, ‘c’ đối với C, ‘cpp’ đối với C++).*

***Bài 1:* (6 điểm)** BAI1.PAS hoặc BAI1.CPP

Hôm nay các học viên nhí của Trung tâm Anh ngữ ABC được học về các nguyên âm và phụ âm. Trong tiếng anh có 5 nguyên âm chính là a, e, I, o, u; các chữ cái còn lại có thể coi là phụ âm. Long là một học sinh rất thông minh, liền nghĩ ra một bài toán để đố các bạn của mình trong lớp: cho một chuỗi ký tự gồm các chữ cái hoặc chữ số (“a”  “z”, “0”  ”9”) hãy đếm xem trong chuỗi, phụ âm xuất hiện bao nhiêu lần? Nếu chuỗi ký tự ngắn thì các bạn nhỏ đếm cực nhanh, nhưng có một số chuỗi dài thì việc đếm là mất thời gian và dễ nhầm lẫn. Được biết vào chiều thứ 7 tuần này có cuộc thi lập trình trên máy tính giữa các Cái Bang, Các bạn nhỏ muốn nhờ Bang Chủ gửi câu đố của Long đến đồ đệ của các Cái Bang giải giúp.

***Dữ liệu:*** Vào từ file văn bản BAI1.INP gồm:

+ Dòng đầu tiên số nguyên dương N là độ dài của dãy ký tự (N<= 106)

+ Dòng thứ 2 là chuỗi ký tự thỏa mãn đề bài.

***Kết quả:*** Ghi ra file văn bản BAI1.OUT là kết quả của đề bài

# Ví dụ:

|  |  |
| --- | --- |
| **BAI1.INP** | **BAI1.OUT** |
| 11  abcsmartno1 | 7 |

***Bài 2:* (5 điểm)** BAI2.PAS hoặc BAI2.CPP

Người ta định nghĩa một dãy số bằng phẳng là tất cả các số trong dãy đó đều bằng nhau, nếu dãy số đó chỉ gồm 1 số thì cũng được gọi là dãy bằng phẳng có độ dài là 1; Cho dãy số nguyên a1, a2, …aN. Hãy tìm độ dài lớn nhất của một dãy con (không nhất thiết là các phần tử liên tiếp) là dãy bằng phẳng. Ví dụ dãy 1, 1, 3, 2, 2, 3, 3, 3, 2 thì dãy con bằng phẳng liên tiếp

có độ dài lớn nhất bằng 4 (đó là dãy 3, 3, 3, 3).

***Dữ liệu***: vào từ file BAI2.INP gồm:

+ Dòng đầu là số nguyên dương N ( N<= 106)

+ Dòng thứ 2 là N số nguyên a1, a2, …aN (|ai| <= 109)

***Kết quả***: ghi ra file BAI2.OUT gồm một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán

|  |  |
| --- | --- |
| **BAI2.INP** | **BAI2.OUT** |
| 9  1 1 3 2 2 3 3 3 2 | 4 |

***Bài 3***: (4 điểm) BAI3.PAS hoặc BAI3.CPP

Cho một dãy số nguyên, đếm số lượng dãy con liên tiếp có tổng là số nguyên tố. Hai dãy con được gọi là khác nhau nếu ít nhất một trong hai điểm đầu hoặc điểm cuối hai dãy con đó trong dãy đã cho là khác nhau. Ví dụ dãy 2, 3, 4; có 4 dãy con thỏa mãn là (2), (3), (2, 3), (3, 4)

***Dữ liệu****:* Vào từ file văn bản BAI3.INP

+ Dòng đầu tiên là số nguyên dương N(N ≤ 104)

+ Dòng thứ 2 chứa N số nguyên dương a1, a2, … aN (ai <= 103)

***Kết quả****:* Ghi ra file văn bản BAI3.OUT: là kết quả của bài toán

# Ví dụ:

|  |  |
| --- | --- |
| **BAI3.INP** | **BAI3.OUT** |
| 3  2 3 4 | 4 |

***Bài 4:*** (3 điểm) BAI4.PAS hoặc BAI4.CPP

Long, một sinh viên đang học ngành khoa học máy tính tại Đại học Công Nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội được mọi người biết đến với khả năng toán học vô cùng xuất sắc. Hôm nay, giáo viên Toán của Long đã đố anh ta giải một bài toán rất khó khăn như sau:

Xét hai tập số vô hạn là tập số nguyên dương lẻ (1,3,5,7, ...) và tập số nguyên dương chẵn (2,4,6,8, ...). Ở giai đoạn đầu tiên, giáo viên viết lên bảng 1 số đầu tiên từ tập thứ nhất. Ở giai đoạn thứ 2, giáo viên viết lên bảng 2 số đầu tiên từ tập thứ hai. Ở giai đoạn thứ 3, giáo viên viết lên bảng 4 số tiếp theo ở tập thứ nhất. Ở giai đoạn thứ 4, giáo viên viết lên bảng 8 số tiếp theo ở tập thứ hai và cứ như thế. Nói cách khác, ở mỗi giai đoạn, bắt đầu từ lần thứ hai, anh ta viết số lượng số nhiều gấp đôi số lượng số đã viết ở lần trước và cũng thay đổi tập hợp so với lần trước. Ví dụ: 10 số đầu tiên được viết lên bảng là 1, 2, 4, 3, 5, 7, 9, 6, 8, 10. Các số trên bảng được đánh số từ 1.

Giáo viên sẽ cho Long 2 số nguyên dương L, R (L <= R). Tìm tổng các số nguyên được đánh số từ L đến R được viết trên bảng.

***Dữ liệu***: vào từ file BAI4.INP gồm: 2 số nguyên dương L và R (L<= R<= 1018)

***Kết quả:*** ghi ra file BAI4.OUT là kết quả của bài toán. Vì kết quả có thể rất lớn nên chỉ cần tính tổng các số theo modul 109+7 (phép lấy phần dư).

# Ví dụ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **BAI4.INP** | **BAI4.OUT** | **BAI4.INP** | **BAI4.OUT** |
| 3 10 | 52 | 1000 5000 | 12058627 |

***Bài 5: (2 điểm)*** BAI5.PAS hoặc BAI5.CPP

Trường THPT chuyên XYZ có n học sinh đang xếp thành một hàng dọc. Các học sinh được đánh số từ 1 đến n. Ban đầu, học sinh I đứng ở vị trí thứ I trong hàng. Mỗi học sinh I có hai giá trị đặc trưng là ai và bi. Độ không hài lòng của học sinh I bằng tích của ai và số lượng học sinh đứng bên trái học sinh I cộng với tích của bi và số lượng học sinh đứng bên phải học sinh i. Một cách tổng quát, nếu học sinh I đứng ở vị trí thứ j, độ không hài lòng của học sinh này là ai\*(j−1)+bi\*(n−j); Hiệu trưởng giao cho bạn nhiệm vụ là tìm một cách xếp hàng sao cho tổng độ không hài lòng của tất cả học sinh là nhỏ nhất có thể.

***Dữ liệu***: từ file **BAI5.INP**

+ Dòng đầu tiên chứa một số nguyên n (1≤n≤105) – số học sinh trong hàng đợi

+ Mỗi dòng trong n dòng sau chứa hai số nguyên ai và bi (1≤ai, bi ≤108) – hai giá trị đặc trưng của học sinh i.

***Kết quả***: ghi ra file BAI5.OUT: một số nguyên duy nhất là tổng độ hài lòng nhỏ nhất tìm được.

# Ví dụ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| BAI5.INP | BAI5.OUT | BAI5.INP | BAI5.OUT |
| 3  4 2  2 3  6 1 | 12 | 4  2 4  3 3  7 1  2 3 | 25 |

----------------Hết----------------

*Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm*