|  |  |
| --- | --- |
| **ĐỀ THI THỬ LẦN 1** | **ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI**  **NĂM HỌC 2023 – 2024**  **Môn: TIN HỌC - Lớp: 12 THPT**  Thời gian làm bài: 150 phút  Đề thi có 03 trang |

**TỔNG QUAN ĐỀ THI**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tên bài** | **Tên tệp CT** | **Tên tệp dữ liệu vào** | **Tên tệp kết quả** |
| **BÀI 1** | **Phát tín hiệu** | **STR.\*** | **STR.INP** | **STR.OUT** |
| **BÀI 2** | **Phép chia** | **DIVISION.\*** | **DIVISION.INP** | **DIVISION.OUT** |
| **BÀI 3** | **Dự án** | **DUAN.\*** | **DUAN.INP** | **DUAN.OUT** |
| **BÀI 4** | **Đóng gói sản phẩm** | **DGSP.\*** | **DGSP.INP** | **DGSP.OUT** |
| **BÀI 5** | **Hộp quà** | **HOPQUA.\*** | **HOPQUA.INP** | **HOPQUA.OUT** |

**Dấu \* được thay thế bằng PAS hoặc CPP hoặc PY tương ứng với ngôn ngữ lập trình PASCAL hoặc C++ hoặc PYTHON.**

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

**Bài 1 *(4 điểm)*. Phát tín hiệu**

Một con tàu thăm dò vũ trụ sau một thời gian hoạt động, nay bị hỏng khi đáp xuống sao Hỏa, tàu đã phát tín hiệu cầu cứu về trái đất bằng một dãy các ký tự ở dạng mã nhị phân (chỉ gồm các ký tự ‘0’, ‘1’) liên tiếp nhau. Tuy nhiên, khi dữ liệu về trái đất nhận được bị sai lệch, một số ký tự ‘0’ hoặc ‘1’ bị chuyển thành các ký tự khác.

***Yêu cầu:*** Cho một xâu s là tín hiệu được tàu vũ trụ gửi từ sao Hỏa, hãy cho biết số ký tự cần thay thế để xâu nhận được là dãy ở dạng mã nhị phân (chỉ gồm các ký tự ‘0’, ‘1’).

***Dữ liệu vào:*** Từ tệp văn bản **STR.INP** chứa duy nhất 1 xâu s có độ dài tối đa 255 ký tự.

***Kết quả:*** Ghi vào tệp văn bản **STR.OUT** gồm một số nguyên duy nhất là kết quả bài toán.

***Ví dụ:***

|  |  |
| --- | --- |
| **STR.INP** | **STR.OUT** |
| 101121131104 | 3 |

**Bài 2 *(4 điểm)*. Phép chia**

Cho hai số nguyên dương N, M (1≤N≤7; 1≤M≤9999999).

***Yêu cầu:*** Hãy tìm k là số các số nguyên dương có N chữ số và chia hết cho M.

***Dữ liệu vào:*** Từ tệp văn bản **DIVISION.INP** gồm 2 số nguyên dương N, M.

***Kết quả:*** Ghi vào tệp văn bản **DIVISION.OUT** số nguyên k.

***Ví dụ:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DIVISION.INP** | **DIVISION.OUT** | **Giải thích** |
| 2 10 | 9 | *9 số gồm*: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 |

**Bài 3 *(4 điểm)*. Dự án**

Một công ty có kế hoạch thực hiện N dự án. Các dự án được đánh số từ 1 đến N. Để thực hiện dự án thứ i công ty cần có số vốn lớn hơn hoặc bằng vi (1 ≤ i ≤ N). Sau khi thực hiện dự án thứ i, công ty sẽ thu hồi được vốn bỏ ra và có thêm lợi nhuận li. Ban đầu công ty có số vốn S. Công ty có thể chọn thực hiện các dự án theo một thứ tự tùy ý, tại một thời điểm chỉ thực hiện một dự án.

***Yêu cầu:*** Hãy xác định số lượng lớn nhất các dự án mà công ty có thể thực hiện được.

***Dữ liệu vào:*** Từ tệp văn bản **DUAN.INP** có cấu trúc:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương N và S. (1 ≤ N ≤ 105, 1 ≤ S ≤ 106)

- Dòng thứ i trong N dòng tiếp theo: Ghi hai số nguyên vi và li không vượt quá 106, hai số được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản **DUAN.OUT** số lượng lớn nhất các dự án mà công ty có thể thực hiện được.

**Ví dụ:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DUAN.INP** | **DUAN.OUT** | **Giải thích** |  | **DUAN.INP** | **DUAN.OUT** | **Giải thích** |
| 4 2  1 1  5 5  25 19  1 2 | 3 | *Dự án thứ*  *{1, 2, 4}*  *thực hiện được* |  | 4 2  10 19  3 1  6 3  5 3 | 0 | *Không có dự án nào thực hiện được* |

**Bài 4 *(4 điểm)*. Đóng gói sản phẩm**

Ở đầu ra của một dây chuyền sản xuất trong nhà máy có một máy xếp tự động. Sau khi kết thúc việc gia công trên dây chuyền, các sản phẩm sẽ được xếp vào các hộp có cùng khối lượng M. Sản phẩm rời khỏi dây chuyền được xếp vào hộp đang mở (khi bắt đầu ca làm việc có một hộp rỗng được mở sẵn) nếu như khối lượng của hộp còn đủ để chứa sản phẩm. Trong trường hợp ngược lại, máy sẽ tự động đóng nắp hộp hiện tại, cho xuất xưởng rồi mở một hộp rỗng mới để xếp sản phẩm vào. Trong một ca làm việc có n sản phẩm đánh số từ 1 đến n theo đúng thứ tự mà chúng rời khỏi dây chuyền. Sản phẩm thứ i có trọng lượng là ai, i = 1, 2, …, n. Ban Giám đốc nhà máy qui định rằng sản phẩm xuất xưởng của mỗi ca làm việc phải được xếp vào trong không quá k hộp.

***Yêu cầu:*** Hãy giúp người quản đốc của ca làm việc xác định giá trị M nhỏ nhất sao cho số hộp mà máy tự động cần sử dụng để xếp dãy n sản phẩm xuất xưởng của ca không vượt quá số k cho trước.

***Dữ liệu vào:*** Từ tệp văn bản **DGSP.INP**:

• Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và ;

• Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo chứa số nguyên dương .

***Kết quả:*** Ghi ra tệp **DGSP.OUT** một số nguyên duy nhất là khối lượng của hộp.

***Ví dụ:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DGSP.INP** | **DGSP.OUT** | **Giải thích** |
| 9 4  1  1  1  3  2  2  1  3  1 | 5 | *Với hộp khối lượng nhỏ nhất là 5 thì cần sử dụng 4 hộp:*  *Hộp 1: {1, 1, 1}*  *Hộp 2: {3, 2}*  *Hộp 3: {2, 1}*  *Hộp 4: {3, 1}* |

**Ràng buộc:**

* *Có 50% số test tương ứng với 50% số điểm với ;*
* *Có 50% số test tương ứng với 50% số điểm với 102 < N ≤ 15000;*

**Bài 5 *(4 điểm)*. Hộp quà**

Hộp quà bí ẩn là một mặt hàng thú vị khi mua hàng trên các chợ trực tuyến. Cửa hàng nhà Huy cũng đang tham gia bán loại hàng này. Cửa hàng đã nhập về ***N*** món hàng, món thứ ***i*** có giá trị là ***Ai***. Mỗi hộp quà bí ẩn cửa hàng sẽ chọn ra đúng 3 món hàng sao cho mức chênh lệch giá của món hàng đắt nhất và món hàng rẻ nhất trong số ba món hàng được chọn không vượt quá ***d***.

***Yêu cầu:*** Hãy giúp cửa hàng đếm số cách khác nhau chọn ra một hộp quà bí ẩn đầu tiên. Hai cách khác nhau nếu có một món hàng trong cách này không có mặt trong cách kia.

***Dữ liệu vào:*** Đọc từ tệp **HOPQUA.INP** có cấu trúc như sau:

* Dòng thứ nhất lần lượt là hai số nguyên ***N*** và ***d (***0 ≤ ***d ≤*** 106***)***;
* Dòng thứ hai là dãy số nguyên ***A1, A2, …, AN*** ***(***1 ≤ ***Ai ≤*** 106). Các số cách nhau một dấu cách.

***Kết quả:*** Ghi ra tệp **HOPQUA.OUT** một số nguyên duy nhất là số cách đếm được.

***Ví dụ:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **HOPQUA.INP** | **HOPQUA.OUT** | **Giải thích** |
| 5 3  6 1 7 2 4 | 2 | *Hai cách chọn: {1,2,4}, {4,6,7}* |

**Ràng buộc:**

* *Có 50% số test tương ứng với 50% số điểm với 1 ≤* ***N ≤*** *200; Ai* ***≤ Ai+1*** *với 1****≤ i****<* ***N****;*
* *Có 25% số test tương ứng với 25% số điểm với 1 ≤* ***N ≤*** *104;*
* *Có 25% số test tương ứng với 25% số điểm với 1 ≤* ***N ≤*** *2\*106;*

*Chú ý: Các số trên cùng một dòng tệp dữ liệu vào/ra cách nhau ít nhất một dấu cách.*

*-----------* HẾT*----------*

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

*Họ,tên, chữ ký của GT 1:…………………………………….GT 2:……….………………………………*