

Môn: TIN HỌC

Thời gian: 150 phút (*không kể thời gian giao đề*)

Ngày thi: 20/3/2019

(Đề thi có 04 trang, gồm 05 bài)

TỔNG QUAN CÁC BÀI THI

| | Tên bài | File chương trình | File dữ liệu vào | File kết quả |
|-------|-----------------------|-------------------|------------------|--------------|
| Bài 1 | Lễ hội Cà phê | CAFE.* | CAFE.INP | CAFE.OUT |
| Bài 2 | Số ưa thích | LIKE.* | LIKE.INP | LIKE.OUT |
| Bài 3 | Phục hồi dãy số | SEQ.* | SEQ.INP | SEQ.OUT |
| Bài 4 | Số nguyên tố lớn nhất | PRIME.* | PRIME.INP | PRIME.OUT |
| Bài 5 | Dãy số điều hòa | HARMONIC.* | HARMONIC.INP | HARMONIC.OUT |

(Đầu * được thay bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng với Pascal hoặc C++)

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1: Lễ hội Cà phê (5 điểm)

Ban Tổ chức Lễ hội Cà phê năm 2019 vạch ra một kế hoạch cho các sự kiện sẽ diễn ra trong Lễ hội. Mỗi sự kiện được Ban Tổ chức dự kiến thời gian diễn ra bao gồm thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc.

Yêu cầu: Căn cứ thông tin của Ban Tổ chức, hãy xác định thời gian bắt đầu (thời gian bắt đầu của sự kiện sớm nhất) và kết thúc (thời gian kết thúc sự kiện cuối cùng) của Lễ hội, tổng thời lượng của các sự kiện (không bao gồm thời gian nghỉ) và tổng thời gian nghỉ.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **CAFE.INP** có:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên **n** - số lượng sự kiện ($1 \leq n \leq 20$).
- Dòng thứ **i** của **n** dòng tiếp theo chứa thông tin về các sự kiện bao gồm: s_i là tên của sự kiện (bao gồm các chữ cái không quá 100 ký tự), thời gian bắt đầu của sự kiện là a_i và thời gian kết thúc b_i . Thời gian được cho là hợp lệ và theo định dạng hh:mm (không có dấu cách ở giữa) và có giá trị từ 00:00 đến 23:59. Giữa s_i và a_i có thể có một hoặc nhiều dấu cách, giữa a_i và b_i là dấu trừ (-). Mỗi sự kiện chỉ được tổ chức tại một thời điểm. Một sự kiện không thể kéo dài dưới 1 phút.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **CAFE.OUT** chứa bốn dòng:

Dòng 1: Thời gian bắt đầu (thời gian bắt đầu của sự kiện sớm nhất).

Dòng 2: Thời gian kết thúc (thời gian kết thúc sự kiện cuối cùng).

Dòng 3: Tổng thời lượng của các sự kiện (không bao gồm thời gian nghỉ).

Dòng 4: Tổng thời gian nghỉ.

Tất cả dữ liệu đều ra theo định dạng hh:mm.

| CAFE . INP | CAFE . OUT |
|----------------------|------------|
| 3 | 10:00 |
| Opening 15:20-17:20 | 17:20 |
| Speech 10:00-11:00 | 05:00 |
| Festival 12:00-14:00 | 02:20 |

Bài 2: Số ưa thích (5 điểm)

Bình rất thích các số trong đó không có hai chữ số liên tiếp giống nhau.

Yêu cầu: Với một số nguyên n được cho, hãy giúp Bình tìm số nguyên nhỏ nhất, lớn hơn n , mà Bình thích.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **LIKE.INP** chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 10^{18}$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **LIKE.OUT** chứa số nguyên nhỏ nhất lớn hơn n , trong đó không có hai chữ số liên tiếp giống nhau.

| LIKE . INP | LIKE . OUT |
|------------|------------|
| 98 | 101 |

Bài 3: Phục hồi dãy số (4 điểm)

Trong 1 tiết dạy toán, các học sinh đang được giới thiệu về các số nguyên dương. Để chuẩn bị cho tiết học, giáo viên viết sẵn các số từ 1 đến n theo thứ tự tăng dần (từ trái sang phải) trên bảng.

Tuy nhiên, có một học sinh nghịch ngợm đã chạy vào lớp học và đã xóa đi một số đã được giáo viên viết trên bảng. Đứng trước Hiệu trưởng, học sinh này xưng tên là Nam, học sinh này rất hối hận và nói rằng mình chỉ xóa đúng một số trong dãy số.

Yêu cầu: Hãy giúp giáo viên tìm hiểu xem điều này có đúng không, và nếu có thể, hãy cho biết số nào đã bị xóa.

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

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n - số lượng số nguyên đã được giáo viên ghi trên bảng ($2 \leq n \leq 1000$).
- Dòng thứ hai chứa số nguyên m - số lượng số nguyên còn lại trên bảng sau khi học sinh đã xóa ($1 \leq m \leq 1000$).
- Dòng thứ ba chứa m số nguyên a_1, a_2, \dots, a_m — dãy số nguyên còn lại sau khi Nam đã xóa, theo đúng thứ tự mà chúng đã được ghi trên bảng ($1 \leq a_i \leq 1000$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **SEQ.OUT** theo định dạng sau:

- Nếu lời giải thích của Nam là hợp lý:
 - Ghi chữ “Yes” dòng đầu tiên.
 - Dòng tiếp theo chứa số nguyên đã bị Nam xóa.
- Nếu lời giải thích của Nam là không hợp lý: Ghi chữ “No”.

| SEQ. INP | SEQ. OUT |
|----------|----------|
| 4 | Yes |
| 3 | 2 |
| 1 3 4 | |

Bài 4: Số nguyên tố lớn nhất (4 điểm)

Một giáo viên Toán muốn kiểm tra kiến thức Số học của học sinh lớp mình đang dạy bằng cách như sau: Đầu tiên Ông giới thiệu với học sinh hai số tự nhiên **a** và **b**. Sau đó yêu cầu học sinh hình thành các số mới theo quy tắc:

- Lấy chữ số *đầu tiên* của số **a**: Đặt thay cho chữ số đầu tiên của số **b**, tạo thành một số mới; Đặt thay cho chữ số cuối cùng của số **b**, tạo thành một số mới.

- Lấy chữ số *thứ hai* của số **a**: Đặt thay cho chữ số đầu tiên của số **b**, tạo thành một số mới; Đặt thay cho chữ số cuối cùng của số **b**, tạo thành một số mới.

Tiếp tục tạo các số khác theo quy tắc trên cho đến hết chữ số cuối cùng của số **a**. (nếu số **a** có 3 chữ số thì sẽ có 6 số được tạo thành).

Yêu cầu: Biết hai số **a** và **b**, hãy tìm số nguyên tố lớn nhất trong các số được hình thành theo quy tắc trên (kể cả hai số ban đầu **a** và **b**). Nếu không tìm được số nguyên tố lớn nhất như yêu cầu ở trên thì hiển thị số lớn nhất có thể (kể cả hai số ban đầu **a** và **b**).

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **PRIME.INP** chứa hai số nguyên **a** và **b** ($10 \leq a, b \leq 1000000$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **PRIME.OUT** chứa số nguyên tìm được theo yêu cầu ở trên.

Ví dụ:

| PRIME . INP | PRIME . OUT | Giải thích |
|-------------|-------------|---|
| 19 913 | 919 | Các số được hình thành là: 113 (sử dụng chữ số đầu tiên của a thay chữ số đầu tiên của b), 911 (sử dụng chữ số đầu tiên của a thay chữ số cuối cùng của b), 913 (sử dụng chữ số thứ hai của a thay chữ số thứ nhất của b), 919 (sử dụng chữ số thứ hai của a thay chữ số cuối cùng của b). Nếu xét cả giá trị ban đầu của a và b , tức là 19 và 913, thì số nguyên tố lớn nhất trong số các số trên là 919. |

Bài 5: Dãy số điều hòa (2 điểm)

Trung bình điều hòa là một trong ba trung bình Pythagoras, hai trung bình kia là trung bình nhân và trung bình cộng (trong Excel có hàm **HARMEAN** trả về trung bình điều hòa của một tập hợp dữ liệu)

Ta nói rằng ba số **a**, **b**, **c** theo thứ tự tạo thành dãy số điều hòa nếu **b** là trung bình điều hòa của **a** và **c**, nghĩa là:

$$b = \frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{c}} = \frac{2ac}{a+c}$$

Yêu cầu: Biết trước số tự nhiên **b**, hãy xác định tất cả các cặp số tự nhiên (**a**, **c**) sao cho **a**, **b**, **c** tạo thành dãy số điều hòa.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **HARMONIC.INP** in chứa một số tự nhiên **b**.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **HARMONIC.OUT** chứa ở dòng đầu tiên một số tự nhiên **n** cho biết cho số cặp số tự nhiên (**a**, **c**) trong đó **b** là giá trị trung bình điều hòa. **n** dòng tiếp theo sẽ hiển thị các cặp số (**a**, **c**) tìm được (chung cách nhau bởi một dấu cách).

Hạn chế và lưu ý:

- $1 \leq b \leq 10^9$;
- Các cặp số trong file kết quả có thể được hiển thị theo bất kỳ thứ tự nào;
- Nếu **b** là trung bình điều hòa giữa hai số khác nhau **a** và **c** thì các cặp (**a**, **c**) và (**c**, **a**) được coi là lời giải riêng biệt.

| HARMONIC.INP | HARMONIC.OUT | Giải thích |
|--------------|------------------------|---|
| 3 | 3 3 3 2 6 6 2 | Số 3 là trung bình điều hòa của số 3 và 3. Ta có dãy số điều hòa (3, 3, 3) Số 3 là trung bình điều hòa của số 2 và 6. Ta có các các dãy số điều hòa (2, 3, 6) và (6, 3, 2) |

----- HẾT -----

- Các tập tin chương trình phải đặt theo đúng quy định (cả phần tên và phần mở rộng).
- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.
- Giám thi không giải thích gì thêm.