

**ĐỀ THI CHÍNH THỨC**

Môn: **TIN HỌC**

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

Ngày thi: **31/3/2021**

(*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	Số kết đôi	NUM.*	NUM.INP	NUM.OUT
Bài 2	World cup	CUP.*	CUP.INP	CUP.OUT
Bài 3	Phần tử điển hình	PART.*	PART.INP	PART.OUT
Bài 4	Đặt mật khẩu	PW.*	PW.INP	PW.OUT
Bài 5	Sự lây lan	COVID.*	COVID.INP	COVID.OUT

*Dấu \* được thay thế bởi PAS, CPP hoặc PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal, C++ hoặc Python.*

**Bài 1: Số kết đôi (5.0 điểm)**

Số nguyên dương  $x$  được gọi là số *kết đôi* nếu như có thể tìm thấy hai số nguyên  $a, b$  thỏa mãn các điều kiện:

- $1 \leq a \leq b \leq x$
- $a \times b = x$  và  $\frac{a}{b} \geq \frac{1}{2}$

**Yêu cầu:** Hãy xác định một số nguyên cho trước có là số *kết đôi* hay không?

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **NUM.INP** chứa số nguyên  $x$  ( $1 < x < 2^{15}$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **NUM.OUT** chứa số 1 nếu  $x$  là số *kết đôi*, ngược lại ghi số 0.

NUM. INP	NUM. OUT
66	1

**Bài 2: World cup (5.0 điểm)**

Liên đoàn Bóng đá Quốc tế (FIFA) đã ấn định ngày khai mạc World Cup 2022. Đội chủ nhà Qatar sẽ đá trận đầu tiên trong ngày khai mạc là ngày **21/11/2022**.

Phương đang sống ở Việt Nam, rất đam mê bóng đá và mong chờ được xem lễ khai mạc.

**Yêu cầu:** Hãy giúp Phương tính xem kể từ một mốc thời gian ngày, còn bao nhiêu ngày nữa là đến lễ khai mạc. Ví dụ, mốc thời gian là ngày hôm nay, nếu lễ khai mạc là ngày mai, thì sẽ còn 1 ngày nữa. Cho biết:

a) Số ngày trong 1 tháng:

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Số ngày	31	28 (29 nếu là năm nhuận)	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

b) Năm nhuận:

Năm nhuận là năm chia hết cho 400 hoặc chia hết cho 4 mà không chia hết cho 100. Ví dụ, năm 1800 không phải là năm nhuận; năm 2016, 2000 là năm nhuận.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **CUP.INP** chứa 1 xâu cho biết mốc thời gian ngày cần tính theo định dạng "**dd.mm.yyyy**". Trong đó **dd** là ngày có giá trị từ 01 đến 31, **mm** là tháng có giá trị từ 01 đến 12, **yyyy** là năm có 4 chữ số. Dữ liệu ngày cho là hợp lệ.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **CUP.OUT** chứa số ngày sẽ đến lễ khai mạc FIFA World Cup 2022.

CUP . INP	CUP . OUT
31.03.2021	600

### Bài 3: Phần tử điển hình (4.0 điểm)

Cho trước một mảng có **n** phần tử  $A = [a_1, a_2, \dots, a_n]$ . Phần tử  $a_i$  được gọi là *điển hình* nếu tồn tại một cặp chỉ số **L** và **R** ( $1 \leq L < R \leq n$ ) sao cho  $a_i = a_L + a_{L+1} + \dots + a_R$ . Nói cách khác, một phần tử được gọi là *điển hình* nếu nó có thể được biểu diễn dưới dạng tổng của hai hoặc nhiều hơn các phần tử liên tiếp của một mảng.

**Yêu cầu:** Đếm số phần tử *điển hình* của mảng đã cho A.

Ví dụ, nếu **n** = 9 và  $A = [3, 1, 4, 1, 5, 9, 2, 6, 5]$  thì số phần tử *điển hình* của A là 5, cụ thể:

- $a_3 = 4$  là phần tử *điển hình*, vì  $a_3 = 4 = a_1 + a_2 = 3 + 1$ ;
- $a_5 = 5$  là phần tử *điển hình*, vì  $a_5 = 5 = a_2 + a_3 = 1 + 4$ ;
- $a_6 = 9$  là phần tử *điển hình*, vì  $a_6 = 9 = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 3 + 1 + 4 + 1$ ;
- $a_8 = 6$  là phần tử *điển hình*, vì  $a_8 = 6 = a_2 + a_3 + a_4 = 1 + 4 + 1$ ;
- $a_9 = 5$  là phần tử *điển hình*, vì  $a_9 = 5 = a_2 + a_3 = 1 + 4$ .

Lưu ý rằng các phần tử của mảng A có thể bằng nhau nên nếu có một số phần tử *điển hình* mà bằng nhau thì tất cả chúng sẽ được đếm.

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

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên **n** là số phần tử của mảng A ( $1 \leq n \leq 8000$ ).
- Dòng thứ hai chứa **n** số nguyên cách nhau bởi dấu cách  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq n$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **PART.OUT** chứa số phần tử *điển hình* của mảng đã cho.

PART . INP	PART . OUT
9 3 1 4 1 5 9 2 6 5	5

#### Bài 4: Đặt mật khẩu (4.0 điểm)

Quên mật khẩu Facebook, Gmail, Zalo... là việc thường xảy ra khi chúng ta phải đăng nhập rất nhiều tài khoản hằng ngày. Bên cạnh việc tạo mật khẩu mạnh là việc làm thế nào mà bạn có thể nhớ những mật khẩu đã tạo. Một người dùng internet nghĩ ra cách tạo một mật khẩu mới như sau: Mật khẩu mới là mật khẩu chỉ khác các mật khẩu mà anh ta đã có (tạo ra hoặc được cung cấp) nhiều nhất 1 vị trí.

**Yêu cầu:** Với  $n$  xâu  $S_1, S_2, \dots, S_n$  cho trước, các xâu đều có cùng độ dài  $m$ . Hãy tạo xâu mật khẩu mới  $P$  sao cho mỗi xâu trong số  $n$  xâu đã cho khác xâu  $P$  không hơn một vị trí. Hay nói cách khác, với mỗi xâu  $S_i$  không có hơn 1 vị trí  $j$  sao cho  $S_i[j] \neq P[j]$ .

Lưu ý: Xâu  $P$  mong muốn có thể bằng một trong các xâu  $S_i$  đã cho, hoặc nó có thể khác với tất cả các xâu  $S_i$  đã cho.

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

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên  $n$  và  $m$  ( $n$ : số xâu;  $m$ : độ dài mỗi xâu;  $1 \leq n, m \leq 10$ ).
- Dòng thứ  $i$  trong  $n$  dòng tiếp theo chứa xâu  $S_i$ , có độ dài  $m$  và chỉ chứa các chữ cái in thường ('a'..'z').

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **PW.OUT**

- Nếu bài toán có lời giải: Ghi xâu  $P$  có độ dài  $m$  và chỉ chứa các chữ cái in thường ('a'..'z'). Nếu bài toán có nhiều lời giải: Ghi bất kỳ xâu  $P$  nào thỏa mãn.
- Nếu bài toán không có lời giải: Ghi số -1.

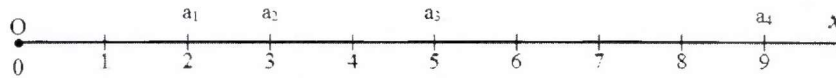
PW . INP	PW . OUT
2 4 abac zbab	abab



**Bài 5: Sự lây lan (2.0 điểm)**

Covid-19 lây lan phổ biến nhất khi tiếp xúc gần. Những người ở gần với người mắc Covid-19 hoặc tiếp xúc trực tiếp với người đó sẽ có nguy cơ lây nhiễm cao nhất.

Giả sử có  $n$  người (được đánh số từ 1 đến  $n$ ) đang ở trên 1 con đường trong thành phố. Có thể xem vị trí của họ là những điểm trên trục tọa độ  $Ox$ . Với mỗi chỉ số  $i$ , vị trí của người thứ  $i$  là  $a_i$ .



Theo thông báo của cơ quan Y tế, trong  $n$  người này có đúng một người đã bị nhiễm Covid-19, nhưng chưa biết đó là ai. Biết rằng, vi-rút sẽ lây lan từ người bị nhiễm sang người không nhiễm bệnh khi khoảng cách tối đa giữa họ bằng 2.

Một người bị nhiễm bệnh sẽ lây nhiễm cho người khác theo hiệu ứng tiếp xúc gần. Nhóm người bị nhiễm bệnh này được gọi là tập hợp người nhiễm bệnh cuối cùng.

**Yêu cầu:** Hãy tìm ra số nhỏ nhất và số lớn nhất những người bị nhiễm cuối cùng, tức là tìm ra con số này trong trường hợp tốt nhất và trong trường hợp xấu nhất có thể xảy ra.

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

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $n$  là số người trên đường ( $1 \leq n \leq 100$ ).
- Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  cách nhau bởi dấu cách. Biết rằng  $0 \leq a_i \leq 100$ .

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **COVID.OUT** chứa hai số nguyên cách nhau bởi dấu cách cho biết số nhỏ nhất và số lớn nhất những người có thể bị nhiễm cuối cùng.

COVID . INP	COVID . OUT
2	1 1
3 6	
3	3 3
1 3 5	

----- 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. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.**

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