

ĐỀ THI CUỐI KỲ

Môn **NHẬP MÔN LẬP TRÌNH**

Lớp **20CLC**

Mã môn học **CSC10001**

Học kỳ **1/2020-2021**

Ngày thi **28/12/2020**

Thời gian làm bài **90 phút**

LƯU Ý

- Đề thi gồm **5** bài. Điểm tối đa của bài kiểm tra này là **100** điểm.
- Sinh viên **ĐƯỢC** sử dụng tài liệu là **một** tờ giấy A4 do cá nhân viết tay, không photo.
- Sinh viên cần tuân thủ các hướng dẫn trình bày mã nguồn: viết mã nguồn rõ ràng, ngay thẳng, đặt tên biến, tên hàm,... có ý nghĩa.

ĐỀ BÀI

BÀI 1 Bài toán cổ Trăm trâu, trăm cỏ. Trâu đứng ăn năm. Trâu nằm ăn ba. Lũy khu trâu già. Ba con một bó. Mỗi loại mấy trâu? là bài toán có nhiều nghiệm.

Ví dụ, nghiệm thứ nhất, số trâu đứng: 0, số trâu nằm: 25, số trâu già: 75; nghiệm thứ hai, số trâu đứng: 4, số trâu nằm: 18, số trâu già: 78;...

(15 điểm) Hãy viết chương trình in ra màn hình TẤT CẢ các nghiệm có thể có (số trâu nằm, số trâu đứng, số trâu già) của bài toán cổ trên.

BÀI 2 Chuỗi $x_n x_{n-1} \dots x_2 x_1 x_0$ ($n \geq 0$) được gọi là chuỗi nhị phân nếu các kí tự x_i là 0 hoặc 1, tức là $x_i \in \{0, 1\}$ với mọi $i = 0, 1, \dots, n$.

Giá trị của chuỗi nhị phân $x_n x_{n-1} \dots x_2 x_1 x_0$ là số nguyên không âm được tính bằng công thức:

$$\sum_{i=0}^n x_i 2^i = x_0 + 2x_1 + 4x_2 + \dots + 2^{n-1}x_{n-1} + 2^n x_n$$

Ví dụ, 10100 là chuỗi nhị phân có giá trị là 20 vì $2^2 + 2^4 = 4 + 16 = 20$.

(15 điểm) Hãy viết hàm `unsigned int convert(char bin[])` để tính giá trị của một chuỗi nhị phân được cho bằng chuỗi ký tự `bin`. Ví dụ, lời gọi hàm `convert("10100")` trả về giá trị 20.

Lưu ý: sinh viên KHÔNG được phép dùng các hàm thư viện có sẵn (như hàm `pow`,...).

BÀI 3 Một đường tròn trên mặt phẳng được biểu diễn bằng tâm (x, y) và bán kính r (với x, y, r là các số thực).

- (a) (5 điểm) Hãy khai báo kiểu cấu trúc `Circle` biểu diễn một đường tròn trên mặt phẳng.
- (b) (15 điểm) Hãy viết hàm `checkOverlapped` để kiểm tra xem đường tròn `c1` và `c2` có giao nhau hay không? Nếu có thì xác định số điểm giao nhau giữa hai đường tròn. Hàm trả về một trong các giá trị sau:

- 0: không giao nhau
- 1: giao nhau tại 1 điểm
- 2: giao nhau tại 2 điểm
- 3: giao tại vô số điểm (trùng nhau)

Gợi ý khai báo hàm: `int checkOverlapped(Circle c1, Circle c2);`

Lưu ý: sinh viên cần phải viết thêm (các) hàm khác nếu cần thiết để giải quyết cho câu hỏi này.

BÀI 4 Cho tập tin văn bản `Input.txt` chứa danh sách các số nguyên với nội dung theo quy ước sau:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên N ($N > 0$) cho biết số lượng phần tử trong danh sách.
- Dòng thứ hai chứa danh sách các số nguyên cách nhau bởi (ít nhất một) khoảng trắng.

Ví dụ, một tập tin `Input.txt` được cho phía dưới:

```
6
12 40 -11 15 15 -79
```

Hãy thực hiện các yêu cầu sau:

- (a) (10 điểm) Cài đặt hàm đọc danh sách các số nguyên `A` gồm n phần tử từ tập tin `Input.txt` theo mô tả phía trên.
- (b) (10 điểm) Cài đặt hàm tính trung bình cộng của các số nguyên dương (> 0) có trong danh sách các số nguyên `A` gồm n phần tử. Nếu không có số nguyên dương nào trong danh sách thì trả về giá trị 0.
- (c) (10 điểm) Sử dụng (các) hàm đã thực hiện ở trên để cài đặt hàm xuất danh sách các số nguyên `A` gồm N phần tử cùng trung bình các số nguyên dương của danh sách ra một tập tin văn bản `Output.json` như mô tả phía dưới. Lưu ý giá trị trung bình cộng được làm tròn 2 chữ số sau dấu chấm.

```
{
  "DanhSach": [danh_sach],
  "TrungBinhCong": gia_tri_tinh_duoc
}
```

Ví dụ với tập tin `Input.txt` ở trên thì tập tin `Output.json` sẽ như sau:

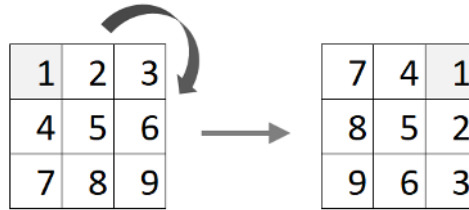
```
{
  "DanhSach": [12,40,-11,15,15,-79],
  "TrungBinhCong":20.50
}
```

BÀI 5 Một ma trận vuông A cấp N được biểu diễn bằng một mảng hai chiều N dòng và N cột. Hãy cài đặt các hàm để thực hiện yêu cầu sau:

- (a) (10 điểm) Xoay ma trận A một góc 90° theo chiều kim đồng hồ.

Hình 1 minh họa việc xoay một ma trận vuông cấp 3.

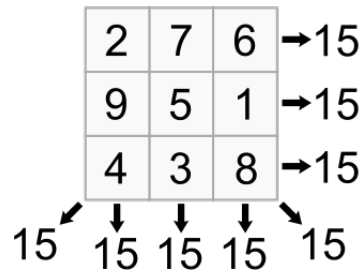
Hình 1: Minh họa việc xoay ma trận vuông cấp 3



- (b) (10 điểm) Kiểm tra xem ma trận vuông A có phải là *Magic square* cấp N hay không.

Biết rằng *Magic square* cấp N là một ma trận vuông cấp N chứa các số nguyên phân biệt từ 1 đến $N \times N$, và tổng N phần tử trên mỗi hàng, cột, cũng như đường chéo đều bằng nhau. Hình 2 minh họa một *Magic square* cấp 3.

Hình 2: Một Magic square cấp 3



HẾT