

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA  
**KHOA: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**  
BỘ MÔN: CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM  
**ĐỀ THI CUỐI KỲ**

Tên học phần: Toán ứng dụng CNTT

Mã học phần: .....

Phương pháp đánh giá: Tự luận có giám sát

Đề số: **T000.01**

Số tín chỉ: **03**

Thời gian làm bài: **90** phút

☐ Sinh viên được sử dụng tài liệu khi làm bài.

**Họ tên:** ..... **Lớp:**..... **MSSV:**.....

Sinh viên làm bài trực tiếp trên tệp này, lưu tệp với định dạng MSSV\_HOTEN.pdf và nộp bài thông qua MSTeam

**Câu 1** (2 điểm) Cho hệ đồng dư sau:

$$\begin{cases} x \equiv 1 \pmod{3} \\ x \equiv 5 \pmod{7} \\ x \equiv 4 \pmod{11} \\ x \equiv 2 \pmod{13} \end{cases}$$

a) (1 điểm) Trình bày phương pháp giải hệ phương trình đồng dư đã cho.

# **Trả lời:** trình bày sơ đồ khối hoặc ngôn ngữ tự nhiên:

b) (1 điểm) Viết chương trình (có dùng hàm) giải hệ phương trình đồng dư trên.

# **Trả lời:** Dán code vào bên dưới:

# **Trả lời:** Dán kết quả thực thi vào bên dưới:

**Câu 2** (2 điểm): Cho ma trận A.

a) Trình bày phương pháp phân rã ma trận A bằng SVD.

# **Trả lời:** trình bày sơ đồ khối hoặc ngôn ngữ tự nhiên:

b) Viết chương trình (có dùng hàm) phân rã ma trận A bằng SVD.

# **Trả lời:** Dán code vào bên dưới:

# **Trả lời:** Dán kết quả thực thi vào bên dưới, biết rằng

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 3 & 9 & 11 \\ 5 & 11 & 17 \end{bmatrix}, \text{ sai số } \varepsilon = 10^{-5}.$$

**Câu 3** (3 điểm): Cho mười điểm trong không gian Oxy như sau: (4, 5); (6,4); (7,6); (8,7); (9,8); (5,10); (4,9); (5,9); (8,11); (8,5)

a) (1.0 điểm) Mô tả thuật toán xác định bao lồi

# **Trả lời:** Dán sơ đồ khối hoặc ngôn ngữ tự nhiên vào bên dưới:

b) (1.0 điểm) Viết chương trình (có dùng hàm) xác định bao lồi và tính diện tích bao lồi tìm được.

# **Trả lời:** Dán code bên dưới:

# **Trả lời:** Dán kết quả thực thi vào bên dưới:

c) (1.0 điểm) Viết chương trình (có dùng hàm) xác khoảng cách ngắn nhất giữa các đỉnh của bao lồi tìm được đảm bảo độ phức tạp  $n \log n$ .

# **Trả lời:** Dán code bên dưới:

# **Trả lời:** Dán kết quả thực thi vào bên dưới:

**Câu 4** (3 điểm): Cho hàm số  $f(x) = (e^{2x} - 2x^2 - 5x^5)^2 + 2x^4$

a) (1 điểm) Trình bày thuật toán Gradient Descent để tối ưu hàm  $f(x)$

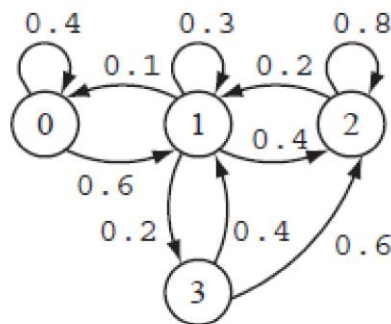
# **Trả lời** (dán sơ đồ khối hoặc ngôn ngữ tự nhiên vào bên dưới):

- b) (1 điểm) Viết chương trình (có dùng hàm) tính giá trị bé nhất của  $f(x)$  sử dụng phương pháp *gradient descent* với tham số học (learning rate)  $\gamma$ , số bước lặp  $N$  và sai số  $\varepsilon$ .

# Trả lời: Dán code vào bên dưới:

# Trả lời: Dán kết quả thực thi với điểm khởi  $x = -0.50000$ , tham số học học (learning rate)  $\gamma = 0.01$ , số bước lặp  $N = 10000$  và sai số  $\varepsilon = 10^{-5}$ :

**Câu 5** (1 điểm): Một hệ thống có chế độ làm việc ở mỗi giai đoạn vận hành chỉ với các trạng thái từ 0 đến 3. Chế độ làm việc của hệ thống này được mô tả bằng chuỗi Markov như hình vẽ.



- a) (0.5 điểm) Xác định ma trận chuyển đổi trạng thái  $\mathbf{P}$  của hệ.

# Trả lời: dán kết quả vào bên dưới:

- b) (0.5 điểm) Viết chương trình (có dùng hàm) tìm xác suất (lớn nhất) khi hệ thống làm việc ở trạng thái **3** sau ba giai đoạn vận hành biết rằng hệ thống bắt đầu làm việc ở trạng thái **1**.

# Trả lời: Dán kết quả tính toán vào bên dưới:

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN ĐỀ THI

(đã ký)

Đà Nẵng, ngày 01 tháng 12 năm 2022  
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

( đã duyệt)