

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 $f(x)$

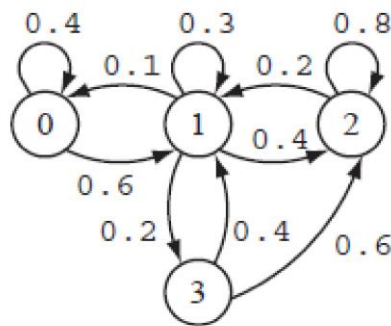
Trả lời (dán sơ đồ khối hoặc ngôn ngữ tự nhiên vào bên dưới):

- 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) γ , số bước lặp N và sai số ε .

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:

$$\begin{matrix} & 0 & 1 & 2 & 3 \\ \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0.4 & 0.1 & 0.2 & 0.6 \\ 0.1 & 0.3 & 0.4 & 0.2 \\ 0.6 & 0.2 & 0.8 & 0.6 \\ 0.2 & 0.4 & 0.6 & 0 \end{bmatrix} & \begin{matrix} [1] \\ [3] \end{matrix} \end{matrix}$$

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN ĐỀ THI

(đã ký)

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

(đã duyệt)