

Tạo thư mục "GTS1" trên Desktop và 1 thư mục con với tên các em, có dạng v.d. "Nguyen_Thi_Tuoi", và lưu toàn bộ các m.file được viết ở trong đó. Để lập trình các em có thể dùng gedit. Octave gọi từ bash/terminal với lệnh Octave. Chú ý trên terminal các em có thể chạy Octave bình thường như trên OCTAVE GUI. Đề thi bao gồm 2 trang.

Câu 1 (3đ) Cho quy tắc cầu phương Gauss với 2 điểm nút

$$\int_{-1}^1 f(x)dx \approx f\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right) + f\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

Hãy tìm cách tổng quát hóa công thức đó và viết hàm Matlab dạng

$$\text{function [value] = Gauss_2(f,a,b)}$$

để tính gần đúng tích phân $\int_a^b f(x)dx$. **Viết script Matlab lấy tên là "test_integral" để test hàm vừa viết để tính các tích phân sau.**

$$i) \int_0^1 x^5 dx \quad ii) \int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx .$$

Câu 2 (4đ) Code **phương pháp cầu phương Gauss chỉnh sửa (adaptive Gauss quadrature)** với 2 nút để tính gần đúng tích phân $\int_a^b f(x)dx$ dạng như sau, trong đó sum là giá trị gần đúng của tích phân, depth là độ sâu của phương pháp chỉnh sửa.

$$\text{function [sum,depth] = Gauss_adap(f,a,b,eps)}$$

Nếu muốn có thể set $\text{eps} = 1e-7$. Ý tưởng thuật toán như sau:

1. Khởi tạo $\text{depth} = 0$. Đầu tiên chia đoạn $[a, b]$ làm hai đoạn bằng nhau $[a, c]$ và $[c, b]$ và gọi phương pháp cầu phương Gauss trong cả 2 đoạn nhỏ lẫn đoạn lớn để được $I1, I2$ và I .

2. Bước 2 ta đi kiểm tra xem sai số $\text{diff} := |I1 + I2 - I|$ có nhỏ hơn eps không.

Nếu đúng thì gán $\text{sum} = I$ rồi STOP.

Nếu không đúng thì tăng depth lên 1, rồi tiếp tục chia đôi cả 2 đoạn nhỏ $[a, c]$ và $[c, b]$, và tính tích phân trên 4 đoạn nhỏ này để được $I1_new, I2_new, I3_new, I4_new$. Sai số mới sẽ có dạng tổng của 2 sai số thành phần trên các đoạn $[a, c], [c, b]$, tức là

$$\text{diff} = \underset{[a,c]}{\text{diff}} + \underset{[c,b]}{\text{diff}} = |I1_new + I2_new - I1| + |I3_new + I4_new - I2|.$$

Rồi lại quay về bước so sánh diff với eps

Nếu điều kiện $\text{diff} < \text{eps}$ không thỏa mãn và $\text{depth} = 20$ thì STOP vòng lặp.

Hãy viết script Matlab lấy tên là "test_integral2" test hàm vừa viết để tính các tích phân sau.

$$i) \int_0^1 \frac{1}{\sqrt{\sin x}} dx \quad ii) \int_0^\infty e^{x^{-3}} dx \quad iii) \int_0^1 x |\sin(1/x)| dx .$$

Câu 3 (3đ) Độ nhớt của một chất lưu là thông số đại diện cho ma sát trong của dòng chảy. Độ nhớt được biểu diễn qua một hàm bậc hai của nhiệt độ T , tức là $V = a + bT + cT^2$. **Viết script Matlab lấy tên là "test_lq"** để tìm các hệ số của hàm xấp xỉ tốt nhất bằng số liệu sau theo phương pháp bình phương tối thiểu.

T	1	2	3	4	5	6	7
V	2.31	2.01	1.80	1.66	1.55	1.47	1.41.

Chú ý phải in ra hệ số dạng vector $[a \ b \ c]$. Kiểm tra kết quả vừa tìm được với kết quả của việc dùng built-in function `polyfit` trong Matlab/Octave.

—————Hết—————