

# DANG BÀI THỰC HÀNH

## Phần 1: Matrix manipulation

(Ưu tiên sử dụng các phép toán ma trận)

*Nội dung 1: Các câu lệnh liên quan đến tạo ma trận hoặc vecto và xử lý ma trận hoặc vecto đơn giản*

**Note:** a, b là hai số cuối của mã SV. Nếu a = 0 thì lấy a = 1, nếu b = 0 thì lấy b = 5,  $c = b + a - 2$  và  $N = a * b$ .

- [1] Tạo ma trận A bất kì sau đó trả về kích thước của ma trận A
- [2] Tạo ma trận A có kích thước là (axb) sau đó chuyển thành B là vecto hàng
- [3] Tạo ma trận A có kích thước là (axb) sau đó tạo ma trận B là đường chéo của ma trận A
- [4] Tạo ma trận A có kích thước là (axb) sau đó tìm giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của ma trận
- [5] Tạo ma trận A có kích thước (axb) có giá trị tăng từ 1 đến axb sau đó tính tổng và trung bình của các phần tử trong ma trận
- [6] Tạo ma trận A là ma trận đơn vị có kích thước là a và ma trận B có kích thước phù hợp và có giá trị toàn b, sau đó ghép 2 ma trận đó với nhau
- [7] Tạo ma trận A có kích thước 10x11 sau đó thực hiện:
  - i) Tạo vector B từ hàng a của ma trận A
  - ii) Tạo vector C từ cột b của ma trận A
  - iii) Lấy giá trị phần tử tại vị trí (a,b) gán vào biến z
- [8] Tạo ma trận A (3x5) có giá trị nằm trong khoảng từ -2 đến 12 trích xuất ra:
  - i) các phần tử lớn hơn a và gán vào B
  - ii) các phần tử nhỏ hơn hoặc bằng b và gán vào C
- [9] Tạo ma trận A có kích thước 9x9, sau đó gán phần tử ở hàng a cột b bằng 4. Gán tất cả các phần tử trong ma trận có giá trị là 5 bằng giá trị -5
- [10] Tạo ma trận A có kích thước 9x9, vecto B có 9 phần tử, sau đó ghép với ma trận A, sau đó xóa hàng thứ a, xóa cột thứ b và phần tử axb
- [11] Tạo ma trận  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ , mở rộng ma trận A thành ma trận (b+4) hàng và (b+4) cột với phần tử ở hàng thứ (b+4) cột (b+4) có giá trị bằng 10 còn lại các giá trị còn lại bằng a
- [12] Tạo ma trận A có kích thước là 9x10, hãy tạo ma trận B có kích thước 5x18 từ ma trận A

[13] Giải hệ phương trình sau 
$$\begin{cases} ax - by - cx = 10 \\ cx + 2by - ax = 5 \\ ax + cy - 3cx = 2 \end{cases}$$
 với a, b, c là hệ số của hệ phương

trình.

[14] Vẽ đồ thị hàm  $\sin(x)$  và  $\cos(x)$  trên cùng 1 đồ thị và phân biệt hai hàm số bằng màu sắc. Đánh dấu các điểm tròn tại các vị trí là nguyên lần nửa chu kì của tín hiệu. Ghi chú trục tung, trục hoành, tên đồ thị và tên đường cong tương ứng.

[15] Vẽ 1 xung hình chữ nhật có chu kỳ T

[16] Vẽ 1 xung tam giác có chu kỳ T

*Nội dung 2: Viết chương trình để thực hiện các nhiệm vụ cho dưới đây.  
Yêu cầu: SV viết dưới dạng thủ tục sau đó chuyển sang hàm có thực hiện truyền biến, tùy chọn biến đầu vào và đầu ra phù hợp. Các bài toán liên quan đến vòng lặp và tính toán đơn giản.*

[17] Nhập vào tháng và năm, tính số ngày của tháng đó

[18] Tính N!

[19] Tìm giá trị lớn nhất của n để tổng  $1^2 + 2^2 + \dots + n^2$  bé hơn  $N*100$ .

[20] Tính giá trị thứ N của dãy Fibonnaci

[21] Tính  $\sum_{n=1}^N \frac{(-2)^a}{e^{-n}}$ , lấy sau dấu phẩy b số

[22] Tính  $\prod_{n=1}^N \left( \sqrt{\frac{an+1}{2}} + n^2 \right)$ , lấy sau dấu phẩy b số

[23] Tính tích phân sau theo phương pháp điểm giữa với  $N*100$  điểm:

$$\int_a^b \frac{e^x \arctan(x^2)}{\cos(x)} dx \quad \text{với a là số nhỏ hơn}$$

[24] Tìm nghiệm của phương trình sau theo phương pháp chia nửa:

[25]  $f(x) = 4x^3 - 13x^2 + 13x - 10$  trong khoảng  $[\min(a,b) \max(a,b)]$

[26] Giải phương trình vi phân sau theo phương pháp euler và euler biến đổi trên đoạn  $[0, \max(a,b)]$  :

$$y' = ax^2 - by \quad \text{với } y(0)=1, h=0.0a$$

[27] Vẽ chuỗi (b+2) xung chữ nhật có chu kỳ T

[28] Vẽ chuỗi (b+2) xung tam giác có chu kỳ T

[29] Vẽ chuỗi (b+2) xung hàm  $e^{x^2}$  có chu kỳ T

[30] Viết hàm xét số đầu vào là số âm hay dương nếu dương thì số đó có phải là số nguyên tố hay không?

[31] Tính tích chập của hai hàm số sau:  $x(t) = \sin(t)$  và  $y(t) = \cos(t)$  trong khoảng  $[0, N]$

## Phần 2: Mô phỏng tín hiệu và quá trình phát

- [1] Cho tín hiệu hình sin có chu kỳ  $T=a$ , biên độ là  $1.5x_a$ . Viết chương trình thực hiện lấy mẫu với tần số lấy mẫu gấp 32 lần tần số Nyquist của tín hiệu. Vẽ tín hiệu trước và sau khi lấy mẫu
- [2] Cho tín hiệu  $y = e^x$  với  $x$  trong khoảng  $[-a,a]$ . Viết chương trình mã hóa PCM đều. Vẽ tín hiệu trước và sau khi lượng tử hoá trên cùng một hình.
- [3] Cho tín hiệu  $y = e^x$  với  $x$  trong khoảng  $[-a,a]$ . Viết chương trình thực hiện PCM không đều theo luật A. Vẽ tín hiệu trước và sau khi lượng tử hoá trên cùng một hình.
- [4] Cho tín hiệu  $y = e^x$  với  $x$  trong khoảng  $[-a,a]$ . Viết chương trình nén PCM không đều theo luật  $\mu$ . Vẽ tín hiệu trước và sau khi lượng tử hoá trên cùng một hình.
- [5] Cho chuỗi bit sau:  $a = [110010110010101111110010110]$ . Viết chương trình thực hiện mã hoá chuỗi bit  $a$  theo dạng sau
- i) Mã NRZ
  - ii) RZ 50%
  - iii) AMI
- [6] Viết chương trình điều chế AM cho tín hiệu tương tự  $s(t) = a * \cos(2\pi f t + b)$ ,  $f=N*100$  với sóng mang  $c(t) = b * \sin(2\pi f_c t + b)$ ,  $f_c = 1000 * f$
- [7] Viết chương trình điều chế PM cho tín hiệu tương tự  $s(t) = a * \cos(2\pi f t + b)$ ,  $f=N*100$  với sóng mang  $c(t) = b * \sin(2\pi f_c t + b)$ ,  $f_c = 1000 * f$
- [8] Viết chương trình điều chế FM cho tín hiệu tương tự  $s(t) = a * \cos(2\pi f t + b)$ ,  $f=N*100$  với sóng mang  $c(t) = b * \sin(2\pi f_c t + b)$ ,  $f_c = 1000 * f$
- [9] Viết chương trình điều chế số ASK cho chuỗi bit đầu vào với số lượng bit là  $N*10$  bit nếu  $N$  chẵn và  $(N+1)*10$  nếu  $N$  lẻ.
- [10] Viết chương trình điều chế số M-PSK ( $M$  là bậc điều chế) cho chuỗi kí tự gồm  $N*50$  phần tử. Tín hiệu sau khi điều chế đi qua kênh AWGN có  $SNR = (2x_a)$  dB. Vẽ giản đồ chòm sao tín hiệu sau điều chế và sau khi đi qua kênh.
- [11] Viết chương trình điều chế số M-QAM ( $M$  là bậc điều chế) cho chuỗi kí tự gồm  $N*50$  phần tử. Tín hiệu sau khi điều chế đi qua kênh AWGN có công suất nhiễu  $N_0 = b$ . Vẽ giản đồ chòm sao tín hiệu sau điều chế và sau khi đi qua kênh.
- [12] Tạo chuỗi bit ngẫu nhiên có độ dài  $(ax100)$  bit. Chuyển đổi chuỗi bit này thành dạng sóng NRZ lưỡng cực tại tốc độ  $(ax10)$  Mb/s. Sử dụng bộ lọc raise-cosine có độ rộng băng tần gấp 3 lần tốc độ tín hiệu, hệ số roll-off bằng 0,5 để lọc chuỗi tín hiệu này. Vẽ dạng sóng biểu diễn dạng sóng tín hiệu trước và sau khi lọc trên 10 chu kì bit và biểu đồ mắt của tín hiệu trước và sau khi lọc trên cửa sổ 2 chu kì bit.
- [13] Tạo chuỗi bit ngẫu nhiên có độ dài  $(ax100)$  bit. Chuyển đổi chuỗi bit này thành dạng sóng NRZ lưỡng cực tại tốc độ  $(ax10)$  Mb/s. Sử dụng bộ lọc butterworth có độ rộng băng tần gấp 2,5 lần tốc độ tín hiệu để lọc chuỗi tín hiệu này. Vẽ dạng sóng biểu diễn dạng sóng tín hiệu trước và sau khi lọc trên 10 chu kì bit và biểu đồ mắt của tín hiệu trước và sau khi lọc trên cửa sổ 2 chu kì bit.

[14] Tạo chuỗi kí tự ngẫu nhiên có độ dài (ax100) bit để thực hiện điều biến số. Viết chương trình vẽ dạng sóng đường bao phức của tín hiệu điều biến tại tốc độ 50 Mbps trong các trường hợp sau:

- Nếu a chẵn, b chẵn: điều biến BPSK, dạng sóng đường bao phức được mô tả bởi hàm

$$p(t) = \sqrt{\frac{2E_s}{T_{sym}}} \left[ \sin c \left( \frac{2\pi t}{T_{sym}} \right) \right]$$

- Nếu a chẵn, b lẻ: điều biến ASK, dạng sóng đường bao phức được mô tả bởi hàm

$$p(t) = \sqrt{\frac{2E_s}{T_{sym}}} \left[ 1 - \cos \left( \frac{2\pi t}{T_{sym}} \right) \right]$$

- Các trường hợp còn lại: điều biến 4QAM, dạng sóng đường bao phức được mô tả bởi hàm

$$p(t) = \sqrt{\frac{2E_s}{T_{sym}}} \operatorname{rect} \left( \frac{t - 0.5T_{sym}}{T_{sym}} \right)$$

Vẽ dạng phổ của tín hiệu được điều biến.