

# Bài tập Thực hành Lý thuyết thông tin

1. Matlab cơ bản, sinh dữ liệu ngẫu nhiên:

+ - \* / \ ^ , round(), floor(), ceil(), x = ..., mod(), gcd(), rand(), a = [], a(1, end), a = 1:10, a = [1 2 3; 4 5 6], a', .\* , ./ , .^ , help.

2. a(a>0), a = zeros(), size(a), Plot(x,y), if end, for x=1:10 end, while.

3. Xử lý chuỗi, đọc dữ liệu, đọc và hiển thị ảnh trong Matlab (tự đọc và thực hành theo sách tham khảo)

4. File .m. Viết script, function trong Matlab.

5. Mã hoá và giải mã mã lặp lại  $R_n$  gồm các hàm:

- function t = encodeR(x,n) mã hoá chuỗi nhị phân x bằng mã  $R_n$ , cho ra chuỗi mã t bắt đầu truyền đi.

- function r = noiseR(t,f) phát sinh ngẫu nhiên nhiễu n với mức độ f (khoảng 0.1). Chuỗi mã nhận được sau khi truyền qua kênh nhiễu là  $r = t + n$ .

- function y = decodeR(r,n) giải mã chuỗi r cho ra chuỗi gốc y bằng mã lặp lại  $R_n$ .

6. Viết hàm mã hoá và giải mã Hamming (7,4) gồm các hàm có chức năng giống bài mã lặp lại  $R_n$ :

- function t = encodeH74(x)

- function r = noiseH74(t,f)

- function y = decodeH74(r,n)

7. Viết hàm mã hoá Huffman

8. Viết hàm entropy.m tính entropy của một vector hoặc một ma trận. Nếu input là một vector (dòng hoặc cột), output là một số. Nếu input là một ma trận, entropy được tính theo mỗi cột của ma trận, output là một vector (dòng) gồm N giá trị tương ứng với N cột. Chương trình phải kiểm tra các xác suất input hợp lệ, và đưa ra cảnh báo nếu không hợp lệ.

9. Bảng sau mô tả tần số xuất hiện của các chữ cái tiếng Anh trong các tác phẩm của William Shakespeare (sp là khoảng trắng).

n	char	A1	char	A2
1	a	244273	A	39767
2	b	46457	B	12510
3	c	66478	C	16805
4	d	133558	D	11664
5	e	403885	E	32072
6	f	68674	F	10360

7	g	56951	G	9801
8	h	218203	H	15780
9	i	197783	I	47303
10	j	2691	J	1844
11	k	29181	K	5749
12	l	145922	L	19398
13	m	95434	M	13183
14	n	215563	N	22632
15	o	280913	O	25170
16	p	46405	P	9459
17	q	2400	Q	1177
18	r	208491	R	21383
19	s	214683	S	28197
20	t	289408	T	34376
21	u	114637	U	12107
22	v	33942	V	2904
23	w	72843	W	15360
24	x	4621	X	380
25	y	85140	Y	6863
26	z	1094	Z	532
27	sp	1277265		

- Tính entropy của 53 ký tự trên.
- Tính entropy của bộ 27 chữ thường (bảng A1), và entropy của bộ 26 chữ hoa (bảng A2).

- Viết chương trình tạo mã (nhị phân) tiền tố (thuật toán Huffman) cho 256 ký tự '0'-'255'. Kết quả là chuỗi bit 0,1.
  - Viết chương trình giải mã mã tiền tố trên.