

BÀI 1: DỮ LIỆU TƯƠNG TỰ VÀ SỐ

Mục tiêu

- Tạo dữ liệu tương tự và số trên máy tính
- Tốc độ bit và tốc độ baud
- Một số dạng dữ liệu số thông dụng: chuỗi bit, text, hình ảnh
- Nhiễu trong truyền thông

1.1. LÝ THUYẾT

Chúng ta cần truyền dữ liệu nhưng môi trường truyền phải đổi dữ liệu thành tín hiệu. Cả dữ liệu và tín hiệu đều có thể ở dạng tương tự hoặc số. Thuật ngữ dữ liệu tương tự đề cập đến thông tin liên tục, dữ liệu số đề cập đến thông tin có trạng thái rời rạc.

1.1.1. Tạo dữ liệu tương tự

Máy tính lưu trữ và xử lý số nên không thể tạo được dữ liệu tương tự trên máy tính (nhưng máy tính có thể xuất ra tín hiệu tương tự: âm thanh...). Để tìm hiểu dữ liệu tương tự trên máy, chúng ta có thể tạo tín hiệu số có tần số lấy mẫu lớn hơn rất nhiều lần so với định lý lấy mẫu Nyquist. Tạm gọi đây là tín hiệu giả tương tự.

1.1.2. Tạo dữ liệu số

Máy tính có thể tạo dữ liệu số dễ dàng thông qua các hàm tạo ngẫu nhiên như rand.

`X = rand(sz)` returns an array of random numbers where size vector `sz` specifies `size(X)`. For example, `rand([3 4])` returns a 3-by-4 matrix.

1.2. THỰC HÀNH

1.2.1. Dữ liệu tương tự

Cho đoạn chương trình tạo tín hiệu hình sin như bên dưới:

```
fs = 100; % sample frequency (Hz)
ts=1/fs;
t = 0:1/fs:5-1/fs;
x = (1.5)*sin(2*pi*2*t);
subplot(2,1,1)
stem(t,x)
subplot(2,1,2)
plot(t,x)
```

Câu 1: Vẽ 2 chu kỳ đầu của tín hiệu?

Câu 2: Thay đổi tần số lấy mẫu 1 Ks/s, tạo tín hiệu 100 Hz?

Câu 3: Tạo tín hiệu tổng hợp gồm 3 tín hiệu: tín hiệu 1: 50Hz, biên độ 1; tín hiệu 2: 100 Hz, biên độ 1.5; tín hiệu 3: 150 Hz, biên độ 0.5.

Cho đoạn chương trình phân tích phổ tín hiệu như bên dưới:

```
y = fft(x); %
n = length(x); % number of samples
f = (0:n-1)*(fs/n); % frequency range
power = abs(y).^2/n; % power of the DFT
figure(2)
subplot(2,1,1)
plot(f,power)
xlabel('Frequency')
ylabel('Power')
y0 = fftshift(y); % shift y values
f0 = (-n/2:n/2-1)*(fs/n); % 0-centered frequency range
power0 = abs(y0).^2/n; % 0-centered power

subplot(2,1,2)
plot(f0,power0)
xlabel('Frequency')
ylabel('Power')
```

Câu 4: Vẽ phổ tín hiệu ở câu 3.

Cho đoạn chương trình tạo nhiễu như bên dưới:

```
x = (1.5)*sin(2*pi*2*t);
n = length(x); % number of samples
noise=2*randn([1,n]);
x=x+noise
```

Câu 5: Tạo nhiễu để có SNR=10dB và 20 dB.

1.2.2. Dữ liệu số

Cho đoạn chương trình tạo chuỗi bit như bên dưới:

```
data = randi([0 1],1,10);
data_re=reshape(data,2,[]);
data_map= bi2de(data_re','left-msb');
s=pammod(data_map,4)
stem(real(s))
fb=100;
t=0:1/fb:0.1-1/fb
M=4;
fbaud=fb/log2(M);
data = randi([0 1],1,length(t));
figure (1)
subplot(2,1,1)
stem(t,data)
data_re=reshape(data,2,[]);
data_map= bi2de(data_re','left-msb');
s=pammod(data_map,M)

subplot(2,1,2)
tsym=0:1/fbaud:0.1-1/fbaud
stem(tsym,real(s))
```

Câu 1: Xác định tốc độ bit, tốc baud?

Câu 2: Tạo dữ liệu có tốc độ bit 10Kbps?

1.2.3. Một số dạng dữ liệu thực tế

Cho đoạn chương trình đọc một file txt như bên dưới:

```
fid = fopen('Test.txt');
x=fread(fid,'*char');
binvecc = logical(dec2bin(x, 8) - '0')
bit_stream=reshape(binvecc',1,[])
```

Câu 1: Cho biết ý nghĩa của “logical(dec2bin(x, 8) - '0')”?

Câu 2: Thực hiện tính và so sánh với kết quả?

Câu 3: Nếu tốc độ ký tự là 10 Kbps thì tốc độ bit bao nhiêu?

Cho đoạn chương trình đọc file ảnh như bên dưới:

```
A = imread('Anh_300.jpg');  
B=rgb2gray(A);  
imshow(B)
```

Câu 4: Cho biết giá trị pixel tương màu trắng?

Câu 5: Cho biết kích thước ảnh?

Câu 6: Xác định tổng số bit của ảnh khi không nén?