

## AMOSTRAGEM E QUANTIZAÇÃO DE SINAIS

### Exemplo 1

Sinal de Entrada: Amostras com valores entre -1 e +1.  
Sinal de Saída: Amostras quantizadas com valores entre -1 e +1.

Declarando as variáveis

```
x = (-1:1e-5:1); % sinal de entrada  
nbits = 2; % Número de bits
```

Quantizador “mid-rise”

```
delta = 2 / (2^nbits); % Passo do quantizador  
y = delta * (floor(x/delta) + 0.5);  
y(y > 1 - delta/2) = 1 - delta/2;
```

Plotando o resultado

```
figure ; plot(x,y);  
xlabel('Entrada do quantizador');  
ylabel('Saída do quantizador');
```

### Exemplo 2

Declarando as variáveis:

- Criar o arquivo lab3.m
  - Utilizando a função wavread leia o arquivo morango.wav para a variável **s** como segue:
    - `[s, fs] = wavread('morando.wav');`
  - Verifique a taxa de amostragem deste arquivo;
  - Normalize o vetor **s** de modo que ele obtenha valores entre -1e 1
    - `s =s/max(abs(s));`
  - Defina o comprimento do vetor de tempo como N.  
N deve ter o tamanho do vetor **s**;
  - Defina o vetor de tempo como t. Este deve iniciar em 0 com passo de 1/fs e contendo N amostras;

## Quantização Uniforme

- Criar a variável  $nbits = 3$  ( $nbits$  é o número de bits utilizados na quantização)
- Criar a variável passo de quantização,  $\delta$ 
  - $\delta = 2/(2^{nbits})$ ;
- Realizar a quantização uniforme mid-rise através dos comandos
  - $y = \delta * \text{floor}(x/\delta + 0.5)$ ;
  - $y = \min(\max(y, -1), 1 - \delta)$ ;
- Plote na mesma tela os seguintes resultados:
  - $t$  em função do sinal  $s$
  - $t$  em função do sinal quantizado  $y$
- Escute os sinais (original e quantizado) utilizando o comando `sound(sinal, fs)`;
- Calcule o erro de quantização
- Plote o erro de quantização
  - $t$  em função do erro

## TRABALHO 2

Trabalho para entregar individual:  
Entregar o arquivo html devidamente comentado

1. Crie um arquivo chamado `tr2.m`;

### Iniciando as variáveis e o sinal de entrada:

2. Crie o vetor tempo de 0 a 1 com passo 0.005;
3. Gere uma senoide discreta (seno)  $x$  com amplitude = 1, frequência 10 Hz .

### Realizando a quantização do sinal;

4. Defina a variável  $nbits$  com o número de bits utilizado para a quantização do sinal;

a) Quantos níveis de quantização você gerou?

5. Quantize o sinal através dos comandos:

```
x(x>=1)=(1-eps);  
xq=floor((x+1)*2^(nbits-1));  
xp=xq/(2^(nbits-1));  
xquant=xp-(2^(nbits)-1)/2^(nbits);
```

6. Calcule o erro de quantização;

### Gerando os gráficos de resultados:

7. Plote o sinal contínuo gerado no item 3;
8. Plote o sinal quantizado  $xquant$ ;
9. Plote em função do tempo  $t$ , na mesma figura, os sinais de entrada, o sinal quantizado e o erro de quantização;