

## Transformada de Fourier em tempo discreto (DTFT)

### 1-Objetivos:

- Determinar numericamente a DTFT de sinais de duração finita;
- Verificar algumas propriedades da DTFT;
- Representação de sistemas LIT no domínio de frequência.

2- Fundamentos: Usando o Matlab, um sinal discreto de duração finita pode ter a sua transformada de Fourier discreta no tempo calculada numericamente para qualquer frequência. Considere  $x[n]$  um sinal discreto com  $N$  amostras entre  $n_1 \leq n \leq n_N$  para o qual deseja-se avaliar a transformada  $X(e^{j\omega})$  nas frequências  $\omega_k = \pi k/M$ ,  $k=0, 1, 2, \dots, M$ , que correspondem a  $(M+1)$  frequências igualmente espaçadas entre 0 e  $\pi$ . As linhas de comando abaixo implementam o cálculo da transformada :

```
>>k=[0:M];  
>>n=[n1:nN];  
>>x=expressão matemática em função de n; % vetor linha representando x[n]  
>>X=x*(exp(-j*pi/M)).^(n'*k); % vetor linha representando X(e^{j\omega})
```

### 3-Procedimento:

a- Iniciar o Matlab e Limpar o *workspace* com o comando `>>clear all`.

b- Seja  $x[n] = (-0.9)^n$ ,  $-10 \leq n \leq 10$ . Faça um script para: 1) determinar  $X(e^{j\omega})$  em 401 pontos entre  $-2\pi$  e  $2\pi$ , 2) fazer o gráfico da magnitude e da fase da DTFT. Analise a periodicidade e a simetria conjugada de  $X(e^{j\omega})$ .

c- Considere  $x[n] = \cos(\pi n/2)$ ,  $0 \leq n \leq 100$  e  $y[n] = \exp(j\pi n/4)x[n]$ . Faça um script para calcular a DTFT de  $x[n]$  e  $y[n]$ . Faça os gráficos da magnitude e fase das transformadas dos sinais para verificar a propriedade do deslocamento de frequência.

d- Faça um script para traçar magnitude e a fase da resposta em frequência  $H(e^{j\omega})$  de um sistema LIT que obedece a seguinte equação de diferenças:  $y[n] = x[n] + 2x[n-1] + x[n-2] - 0.5y[n-1] - 0.25y[n-2]$ . Lembre que  $H(e^{j\omega}) = Y(e^{j\omega})/X(e^{j\omega})$ .

e- Enviar, via e-mail, os scripts correspondentes as soluções encontradas para o endereço [ampl@unifor.br](mailto:ampl@unifor.br), com o assunto: PDS- Laboratório 3.