Prática no. 7
Transformada de Laplace

Para obtenção da transformada de Laplace (TL) no MATLAB, utiliza-se a função *laplace* do pacote *toolbox* de matemática simbólica. Para um sinal exponencial $x(t) = e^{-t}u(t)$, a TL $X(s)$ abaixo, pode ser obtida como:

$$X(s) = \frac{1}{s+1}$$

```
syms t
x = exp(-t);
X = laplace(x)
```

Etapa 1. TL de Sinais

(a) Usando a função *laplace*, encontre a TL do sinal exponencial $x(t) = e^{-t}u(t)$ anterior e apresente gráficos do sinal $x(t)$ com $t \in [0, 5]$ usando a função *fplot* e do diagrama de polos e zeros usando *splane* (disponível no Moodle).

(b) Refaça o item anterior para uma exponencial modulada por cosseno $y(t) = e^{-t}\cos(10t)u(t)$.

Etapa 2. TL Inversa de Sinais

Para se obter a TL inversa, usa-se a função *ilaplace*.De forma numérica, para a TL inversa, pode-se obter os resíduos das frações parciais com a função *residue*.

(a) Considere a TL $X(s)$ abaixo:

$$X(s) = \frac{2s+3}{s^2+2s+4}$$

Obtenha os zeros, polos e resíduos da decomposição em frações parciais com as funções *roots* e *residue*. Obtenha a TL inversa com *ilaplace* e apresente gráficos do diagrama de polos e zeros e de $x(t)$ com $t \in [0, 10]$.

(b) Repita o item anterior para $Y(s)$ abaixo:

$$Y(s) = \frac{3s^2+2s-5}{s^3+6s^2+11s+6}$$

Etapa 3. Resolvendo EDO

Considerando a equação diferencial ordinária (EDO) abaixo de um sistema LIT (linear e invariante no tempo) com entrada $x(t) = 0$ para $t < 0$, pede-se:

$$\ddot{y}(t) + 0,5\dot{y}(t) + 0,15y(t) = x(t),\ t \geq 0$$

(a) Apresente a função de transferência $H(s)$ do sistema usando a função *printsys* e um gráfico do diagrama de polos e zeros.

(b) Obtenha a TL inversa com *ilaplace* e apresente um gráfico de $h(t)$ com $t \in [0, 25]$.

(c) Obtenha as saídas do sistema $y(t)$ e apresente gráficos para $x(t) = u(t)$ e $x(t) = 2e^{-2t}u(t)$.

Relatório:

- Apresente os códigos, resultados e gráficos dos exercícios em um arquivo PDF (pode-se usar o comando `publish` do MATLAB/Octave) e entregue pelo Moodle.
- A data de entrega é quinta-feira, 16/novembro, até às 23:55.