



Auto-avaliação

Verifique os conhecimentos adquiridos através da resolução dos exercícios seguidamente propostos. **Não consulte as soluções antes de tentar resolver os exercícios.**

Exercício 1

Consideremos o SLIT causal caracterizado pela equação às diferenças

$$y[n] - 0.5y[n-1] - 0.25y[n-2] = x[n] + 0.5x[n-1]$$

, condições iniciais $x(-1) = 0$ $y(-1) = 1$ e $y(-2) = -1$, e sinal de entrada $x[n] = (1 - 0.9^n)u(n)$.

- 1.1. Escreva a expressão da função de transferência do sistema.
- 1.2. Represente o sistema no plano-z. Verifique se o sistema é estável.
- 1.3. Escreva a expressão da resposta impulsiva do sistema.
- 1.4. Represente a resposta impulsiva do sistema para $n \in [0, 25]$ recorrendo à expressão obtida em 1.3 e recorrendo à função `impz(b, a, #)`.
- 1.5. Escreva a expressão da resposta em frequência do sistema.
- 1.6. Represente graficamente a resposta em frequência do sistema, ganho e fase, para $\omega \in [0, \pi[$ recorrendo à expressão obtida em 1.5 e recorrendo à função `freqz(b, a, w)`.
- 1.7. Represente o sinal de entrada para $n \in [0, 50]$.
- 1.8. Calcule a TZ do sinal de entrada.
- 1.9. Represente o sinal de entrada no plano-z.
- 1.10. **Admitindo condições iniciais nulas** determine a TZ da resposta do sistema ao sinal de entrada. Represente-a no plano-z. Observe a figura em simultâneo com as figuras obtidas em 1.2 e 1.9.
- 1.11. Determine a expressão da resposta do sistema ao sinal de entrada.
- 1.12. Represente a resposta do sistema ao sinal de entrada para $n \in [0, 50]$ recorrendo à expressão obtida em 1.11 e recorrendo à função `filter(b, a, x)`
- 1.13. **Admita agora as condições iniciais não nulas.** Determine o sinal $x_{CI}[n]$ que, colocado na entrada do sistema com condições iniciais nulas, provoca uma resposta equivalente à existência das condições iniciais, (recorra à função `filtic(b, a, y, x)`)
- 1.14. Represente a resposta do sistema ao sinal de entrada, admitindo condições iniciais não nulas, utilizando os resultados da alínea anterior e a função `filter(b, a, x)`.
- 1.15. Determine a expressão da resposta do sistema ao sinal de entrada e represente-a graficamente, sem recorrer ao conhecimento de $x_{CI}[n]$ calculado na alínea 1.13.
- 1.16. Represente a resposta do sistema ao sinal de entrada utilizando a função `filter(b, a, x, xic)`. Observe em simultâneo as figuras obtidas nas alíneas 1.16, 1.15 e 1.14.