

	INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS Campus Manaus Distrito Industrial	
	Disciplina: Controle Discreto	
	Professor:	
	Aluno:	Matrícula:
	Curso: ECAT	Semestre: 1 ^o
Exercício Avaliativo Projeto de Controle Discreto		

1. **(O Sistema)** Considere um sistema para controle de temperatura, cujo modelo é dado por:

$$T_L(s) = \frac{0.95}{(16s + 1)}[Q_{in}(s) + T_{Amb}(s)] \quad (1)$$

$$Q_{in}(s) = \frac{13.4}{(0.5s + 1)}[U_F(s)] \quad (2)$$

Queremos manter a temperatura do fluido $T_L(t)$ (variável a ser controlada) rente a um valor desejado. Para tanto, aplicamos um sinal elétrico $U_F(t)$ (variável manipulada), que por meio de um banco de resistores altera o fluxo de calor fornecido ao sistema $Q_{in}(t)$. Temos como distúrbio variações na temperatura ambiente $T_{Amb}(t)$.

Todos os controladores devem ser projetados diretamente no plano 'z'. Discretizem a planta, e escolham um tempo de amostragem adequado.

2. (Cancelamento e Alocação de Polos)

- Ajuste um controlador PI discreto por cancelamento de polos tal que a resposta do sistema para referência, em malha-fechada (MF), seja pelo menos 3 vezes mais rápida que a resposta em malha-aberta (MA) e sem nenhum pico. (Dica: cancele o polo mais lento do processo).
- Ajuste um controlador PI discreto por alocação de polos tal que a MF do sistema para referência apresente dois polos reais e iguais e que a dinâmica em MF seja 3 vezes mais rápida que a resposta em malha-aberta (MA) e sem nenhum pico.
- Utilizando o diagrama polo-zero ($Y(z)/R(z)$ e $Y(z)/Q(z)$) e as respostas temporais, compare os dois controladores. O sistema segue referências? Por que? O que houve com o distúrbio? A resposta ao distúrbio tem a mesma dinâmica que a resposta a mudanças de referência? Alguma resposta apresenta pico? É possível, com estes ajustes, a resposta à referência não ter pico e a velocidade da rejeição de distúrbio ser 3 vezes mais rápida que a resposta em MA?

3. (Projeto L.G.R.)

- Ajuste um controlador PID discreto por L.G.R tal que a resposta do sistema para referência e de rejeição de distúrbio, em malha-fechada (MF), tenha tempo de assentamento menor que 19 segundos e sobressinal menor que 20%.

- b) Mostre o projeto e o Lugar das Raízes e especifique os detalhes e todas as etapas de projeto. Mostre os somatórios de fase e justifique o posicionamento dos zeros e dos polos do controlador projetado.
- c) Utilizando o diagrama polo-zero ($Y(z)/R(z)$ e $Y(z)/Q(z)$), discuta e conclua (previsão) do comportamento do domínio do tempo do sistema. Está aceitável ? Como poderíamos melhorá-la?

4. (Projeto Controlador DeadBeat)

- a) Ajuste um controlador Deadbeat que garanta seguimento de referência com erro nulo. Mostre as etapas de projeto claramente e com destaque para resultados intermediários importantes. O controle rejeita distúrbios?