

EA721 - Princípios de Controle e Servomecanismos

Apresentação do Curso

Professora: Cecília de Freitas Morais

e-mail: cfmorais@unicamp.br

página: <https://cfmorais.fee.unicamp.br/>

- Propriedades e conceitos básicos do controle de sistemas dinâmicos em malha fechada.
- Projeto de controladores utilizando lugar das raízes.
- Projeto de controladores utilizando resposta em frequência.
- Projeto de controladores utilizando representação de estados.

Conteúdo Programático

- **Introdução:** Sistemas dinâmicos e problemas de controle; Funções de transferência em malha fechada; Especificações de projeto: resposta do sistema em malha fechada; Erros em regime; Tipos de controladores e exemplos. ([Capítulos 1, 2 e 3 do Livro texto.](#))
- **Projetos de Controladores: Método do Lugar das Raízes;** Construção do lugar das raízes; **Compensação dinâmica: P, PI, PID¹, Lead - Lag;** Extensões: lugar das raízes em função de outros parâmetros. ([Capítulo 4 do Livro texto.](#))
- **Projeto de Controladores: Método da Resposta em Frequência;** Estabilidade: critério de Bode e de Nyquist; Margem de ganho e margem de fase; Resposta em Frequência em malha fechada; Especificações de projeto no domínio da Frequência; **Compensação dinâmica: P, PI, PID, Lead-Lag.** ([Capítulo 5 do Livro texto.](#))
- **Introdução ao Controle Digital:** Discretização de compensadores dinâmicos; Controle digital por realimentação de estado; Aspectos práticos de implementação. ([Capítulos 10, 11 e 12 do Livro texto.](#))
- **Projeto de Controladores: Controle por Realimentação de Estado;** Especificação dos polos em malha fechada; Realimentação de estado; Observador de estado; Princípio da separação: controlador = observador + realimentação de estado; Introdução ao problema do servomecanismo. ([Capítulo 13 do Livro texto².](#))

¹Controle PID é investigado nos [Capítulos 6 e 7 do Livro texto.](#)

²Neste tópico também serão estudados os [Capítulos 2, 9 e 10 do livro "Engenharia de Controle Moderno, Katsuhiko Ogata."](#)

Metodologia

Os meios utilizados para garantir que o conteúdo programático será cumprido são:

- Aulas teóricas expositivas visando abordar conceitos, com exercícios computacionais de fixação, fazendo o uso de recursos de programação matemática e simulação;
- Uso de ferramentas de apoio on-line (Google Classroom e página da disciplina) para disponibilização de material didático e proposição de atividades;
- Aprendizagem baseada em problemas (PBL): Solução de exercícios, estudo de casos e projetos computacionais visando fixação do conteúdo;
- Avaliações escritas individuais (Provas e Exame).

Infraestrutura e Instalações

Sala de aula com projetor e quadro.

Programas computacionais gratuitos Octave (<https://octave-online.net/>) e Xcos/Scilab (<https://xcos.scilab.in/>) voltados para simulação e cálculo numérico ou recursos licenciados equivalentes disponibilizados na UNICAMP: Matlab/Simulink.

Plataforma Google Classroom e página da disciplina para disponibilização de materiais didáticos, listas e entrega de exercícios.

Critérios de avaliação

O processo de avaliação é constituído da média dos exercícios/projetos computacionais propostos durante as aulas (M_E) e de duas provas escritas (P_1 e P_2) realizadas em dias a serem combinados com os alunos (*a priori* são sugeridas as datas da tabela abaixo). A média (M) do aluno corresponderá a uma média ponderada desses instrumentos de avaliação, calculada como segue:

$$M = \frac{(4P_1 + 4P_2 + 2M_E)}{10}$$

ou seja, a M_E corresponde a 20% enquanto P_1 e P_2 correspondem a 40% da M .

Estratégias de recuperação

O aluno que alcançar frequência $> 75\%$ e obtiver média superior a 2,0 e inferior a 6,0 ($2,0 \leq M \leq 6,0$) poderá fazer o exame (E), que englobará todo o conteúdo ministrado durante o semestre. Se a nota do Exame for $E \geq 5,0$, a média final será calculada como se segue:

$$MF = \frac{M + E}{2}$$

Avaliações	Data
P_1	27/04
P_2	29/06
E	13/07

- **Castrucci, Plínio B. de L.; Bittar, Anselmo; Sales, Roberto M. “Controle Automático”, 2ª edição, LTC, 2018. ISBN: 9788521635499.**
- Ogata, Katsuhiko “Engenharia de Controle Moderno”. 5ª edição, Pearson, 2010. ISBN: 9788576058106.
- Franklin, G.F.; POWELL, J.D.; Emami-Naeini, A. “Feedback Control of Dynamic Systems”. Addison Wesley Pub. Company. USA, 1991
- Geromel, José C.; Korogui, Rubens H. “Controle Linear de Sistemas Dinâmicos”, 3ª edição, Blucher, 2019. ISBN: 9788521215790.
- NISE, Norman S. “Engenharia de Sistemas de Controle”. 3ª Edição LTC, 2002;
- DORF, Richard C. “Sistemas de controle modernos”. Rio de Janeiro: LTC, 2009.