

CURSO DE GRADUAÇÃO**DISCIPLINA:** PROJETO DE SISTEMAS DE CONTROLE**TURMA A****CRÉDITOS: 4****Semestre/ano: 1º/2021****PROFESSOR:** THIAGO FELIPPE KURUDEZ CORDEIRO**E-MAIL:** thiagocordeiro@unb.br**EMENTA**

Projeto no espaço de estados. Atribuição dos autovalores. Filtragem do estado. Filtro de Kalman e filtros não-lineares. Controle ótimo.

CONTEÚDO

Revisão sobre projeto de compensadores via Lugar Geométrico das Raízes e Diagramas de Bode. Espaço de Estados. Ajustar o desempenho de sistemas dinâmicos via realimentação de estados. Obter estimativas de estado via observadores, filtro de Kalman, filtro de Kalman estendido e filtro de Kalman unscented. Aprender filtragem de Kalman com exemplo de aplicação: problema de estimação de atitude. Verificar controlabilidade e observabilidade de sistemas dinâmicos lineares, no contexto de, respectivamente, realimentação e observação de estados. Aprender conhecimentos básicos relacionados ao software MATLAB e sua ferramenta Simulink.

METODOLOGIA

Devido à situação excepcional em que estamos vivendo, e conforme Resolução CEPE nº052/2021, as aulas serão ministradas em modo remoto.

Haverá uma primeira semana de ambientação, em que as ferramentas para aulas remotas serão testadas.

O formato das aulas consistirá em

- Aula síncrona (em tempo real), através da plataforma Microsoft Teams. A gravação das aulas será disponibilizada via Microsoft Stream. Este será o formato principal das aulas.
- Aulas assíncronas (pré-gravadas), disponibilizadas através da plataforma Aprender 3 (Moodle) e/ou Microsoft Stream. Formato será usado eventualmente, em “casos especiais”. Os alunos serão avisados com antecedência caso uma aula síncrona seja remarcada como assíncrona.

As aulas consistirão principalmente de apresentação de slides e exposição oral, podendo incluir vídeos ou fotos de explicações sendo feitas em quadro-branco e/ou papel, podendo ser em modo síncrono ou assíncrono. As aulas trarão discussões teóricas e práticas, em que o conhecimento prático consiste em implementações de alguns dos sistemas dinâmicos, sistemas de controle, observadores de estado e/ou qualquer algoritmo discutidos sala, através da elaboração de programa, script ou diagrama de blocos em software de simulação (por exemplo, via MATLAB/Simulink).

Slides, tutoriais e listas serão disponibilizados pela plataforma Aprender 3 (Moodle).

O cadastro do aluno na sala virtual do Aprender (onde estarão os materiais assíncronos) e na equipe do Microsoft Teams (onde ocorrerão as aulas síncronas) será feito pelo professor. Caso ocorra algum problema com o cadastro do aluno, favor entrar em contato com o professor via e-mail (thiagocordeiro@unb.br) ou via chat do Microsoft Teams.

ATENDIMENTO EXTRACLASSE

Via e-mail (thiagocordeiro@unb.br) ou via chat do Microsoft Teams

AFERIÇÃO DE FREQUÊNCIA

Considerando que as aulas serão ministradas de forma remota, e considerando as possibilidades listadas na Resolução CEPE nº052/2021, a frequência será avaliada pela:

- Presença em aula síncrona
- Alternativamente, através de entrega de questionários de aferição de frequência, que podem ser respondidos assincronamente.
 - Usado para repor aulas síncronas que o aluno faltou, ou para avaliar presença em eventuais aulas assíncronas.
 - Periodicidade semanal (um questionário para cada duas aulas) podendo, entretanto, variar para mais ou para menos conforme andamento do conteúdo ou por quaisquer outros motivos.
 - Contém perguntas sobre o conteúdo ministrado na aula. Podem ser, por exemplo, perguntas teóricas ou resolução de exercícios simples.
 - A(s) resposta(s) não precisa(m) estar correta(s) para que a presença seja fornecida, mas a atividade deve ser entregue no prazo adequado para que a presença seja concedida.
 - Respostas corretas são pontuadas, e o aluno poderá receber até 0,5 ponto extra na média final se entregar e responder corretamente todas as listas.
 - Mesmo que o aluno esteja presente na aula síncrona, é permitido que responda ao questionário correspondente à aula. Neste caso, o benefício é apenas a obtenção de pontuação extra na menção final, em caso de respostas corretas.

AValiação

A avaliação será composta de listas de atividades que serão passadas durante o semestre. As atividades podem ter diversos formatos, como:

- Listas de exercício para serem resolvidas à mão, digitalizadas, e enviadas ao professor
- Listas de exercício para serem resolvidas através de desenvolvimento de software de simulação, utilizando ferramentas como MATLAB e/ou Simulink
- Questionários de aferição de frequência

A Média Final, (M_F), será dada por:

$$M_F = 0,5 \cdot M_{A1} + 0,5 \cdot M_{A2} + 0,05 \cdot M_Q$$

em que M_{A1} é a média ponderada das listas de atividades cujo prazo de entrega é do início do semestre até 17/09/2021, M_{A2} é a média ponderada das listas de atividades cujo prazo de entrega é do dia 18/09/2021 até o final do semestre letivo e M_Q é a média ponderada dos questionários aferidores de frequência.

As listas de exercício serão passadas com antecedência, e terão o prazo de pelo menos uma semana para a resolução e entrega. Dessa forma, entende-se que não é necessário o fornecimento de uma atividade de reposição. Entretanto, a critério do professor e dependendo do andamento desse semestre atípico, poderá ser oferecida atividade extra para reposição de atividade não enviada ou como forma de melhorar a menção.

Os questionários de aferição de frequência também serão passados com antecedência, e terão o prazo de pelo menos 3 dias para sua resolução e entrega.

CRITÉRIOS PARA A APROVAÇÃO

A aprovação ou reprovação do curso de Projeto de Sistemas de Controle só será obtida se:

- Aprovação - se $M_F \geq 5,0$ e se Percentual de Faltas (PF) for $PF \leq 25\%$.
- Reprovação - se $M_F < 5,0$ ou se $PF > 25\%$, então o aluno será considerado reprovado por nota ou por falta.

BIBLIOGRAFIA

Controladores e observadores de estado:

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**, Prentice-Hall, 4ª edição, 2003.

NISE, N. **Engenharia de Sistemas de Controle**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

DORF, R. C.; Bishop, Robert. H. **Sistemas de Controle Modernos**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Filtro de Kalman:

BAR-SHALOM, Y.; LI, X. R.; KIRUBARAJAN, T. **Estimation with applications to tracking and navigation: theory algorithms and software**. John Wiley & Sons, 2004.

MAYBECK, P. S. **Stochastic Models, Estimation and Control, Volume 1**, New York: Academic Press, 1979.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LANGILL JUNIOR, A. W. Automatic control systems engineering: control systems engineering. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, c1965.

AGUIRRE, L. A. Enciclopédia de Automática: Controle & Automação - Volumes I, II e III. São Paulo: Blucher, 2007.

SMITH, C. A.; CORRIPIO, A. Princípios e Prática do Controle Automático de Processo. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

POPOV, E. P. The dynamics of automatic control systems. Oxford: Pergamon Press, 1962.

Artigos científicos e materiais extras que serão disponibilizados durante o semestre via Moodle.