

Plano de Ensino

Processos Estocásticos – Q3/2024

Código: MCZB028-13

T-P-I: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Análise Real I, IPE

Docente: Rafael de Mattos Grisi

Sala: S801, bloco B, Campus Santo André

Contato: rafael.grisi@ufabc.edu.br

Ementa: Introdução e fundamentos. Construção de cadeias de Markov. Medidas invariantes. Perda de memória e convergência ao equilíbrio. Processo de Poisson. Processos Markovianos de salto. Exemplos: nascimento e morte, ramificação. Processos estocásticos com interação, construção gráfica.

Bibliografia Básica

1. FERRARI, P.; GALVES, J. A. Acoplamento e Processos Estocásticos. Rio de Janeiro: IMPA, 1997. (XXI Colóquio Brasileiro de Matemática)
2. LEVIN, D.A.; PERES, Y. Markov Chains and Mixing Times. 2a ed. Rhode Island, 2017.
3. SCHINAZI, R. Classical and Spatial Stochastic Processes: With Applications to Biology. 2nd ed. Boston: Birkhäuser, 2014.

Bibliografia Complementar

1. BHATTACHARYA, W. Stochastic Processes with applications. Philadelphia, PA: SIAM, 2009.
2. BREIMAN, L. Probability. Reading, MA: Addison-Wesley, 1968.
3. BREMAUD, P. Markov Chains: Gibbs Fields, Monte Carlo Simulation, and Queues. New York: Springer-Verlag, 1999.
4. DURRETT, R. Essentials of Stochastic Processes. New York: Springer-Verlag, 2012.
5. GRIMMETT, G. Probability on Graphs: Random Processes on Graphs and Lattices. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
6. RESNICK, S. Adventures in Stochastic Processes. Boston: Birkhäuser, 1992.
7. SCHINAZI, R. Classical and Spatial Stochastic Processes. 1st ed. Boston: Birkhäuser, 1999.

Recursos Tecnológicos

✓ Ambiente Virtual: Moodle

O site do curso será hospedado no Moodle da UFABC, onde também serão disponibilizados recursos como listas de exercícios.

Os alunos serão inscritos no curso no Moodle pelo docente antes do início das aulas. Os alunos que não forem inscritos automaticamente deverão contatar o docente o quanto antes para resolver o problema.

✓ Plataforma de vídeo conferência: Google Meets

Atendimentos de dúvidas aos alunos poderão, conforme necessidade dos discentes, ser feitos nestas plataformas.

✓ Aplicativo de contato: Telegram

O curso contará também com um grupo de Telegram. Os alunos receberão um link para se inscrever no grupo antes do início das aulas. O grupo será o principal ponto de contato entre docentes e alunos, e todos os principais avisos serão enviados por lá.

Organização do Curso

Durante as aulas presenciais trabalharemos alguns tópicos referentes ao módulo daquela semana, considerando sempre a necessidade do curso e o progresso dos alunos.

Cada módulo terá um tempo esperado de conclusão, como especificado abaixo:

- **Módulo 1:** Cadeias de Markov tempo discreto – 2 semanas
- **Módulo 2:** Medidas invariantes – 2 semanas
- **Módulo 3:** Exemplos importantes – 2 semanas
- **Módulo 4:** Processo de Poisson – 2 semanas
- **Módulo 5:** Processo Markoviano de saltos – 2 semanas
- **Módulo 6:** Processos com Iteração – 2 semanas

Obs: Os tempos listados acima são apenas uma expectativa, com a intenção de guiar os alunos ao longo do quadrimestre. É possível que alguns módulos tomem menos tempo de estudo, enquanto outros tomem um pouco mais.

Atendimento

O principal ponto de contato e atendimento será o grupo do Telegram. Alunos que tiverem dúvidas, podem enviar uma mensagem pelo grupo ou em privado a qualquer momento.

O docente tentará responder as dúvidas simples por lá. Para as mais complexas são diversos os caminhos:

- O aluno pode buscar o docente na sala 801 do bloco B, ou tentar combinar um horário;
- O docente fará um plantão de dúvidas toda terça-feira antes da aula, na sala 801 do bloco B;
- Se necessário e for mais eficiente, é possível combinar uma chamada de vídeo para resolver a dúvida.

O link de uma eventual chamada de vídeo para dúvidas será enviado via Telegram, no grupo da disciplina, para que qualquer interessado possa participar.

Avaliação

A avaliação do curso será feita a partir de 2 atividades:

- Prova Presencial – **data a ser definida**
 - A prova cobrirá o conteúdo inicial do curso. Mais precisamente os módulos 1 a 3, e a primeira parte do módulo 4.
- Lista de exercícios – **data a ser definida**
 - O aluno terá 5 dias para entregar a solução de uma lista de exercícios a ser selecionada e divulgada pelo docente. A lista será composta de exercícios que podem ser resolvidos com conceitos estudados ao longo de todo o curso. Os exercícios serão divulgados no dia 07/12 e a entrega deverá ocorrer até o dia 11/12.

Conceitos

Cada atividade receberá uma nota entre 0 e 10, e a **nota final** será dada pela média aritmética destas notas:

$$NF = \frac{Prova + Lista}{2}$$

A nota final será então convertida em conceito de acordo com a tabela abaixo:

Nota Final	Conceito
$NF < 4,5$	F
$4,5 \leq NF < 5$	D
$5 \leq NF < 7$	C
$7 \leq NF < 8,5$	B
$8,5 \leq NF$	A

Exame de Recuperação

O exame de recuperação será uma nova lista de exercícios nos moldes da última avaliação.

Aqueles que fizerem o exame terão nova média final calculada pela média aritmética da nota do exame (NE) e a nota final do curso (NF).

$$MF = \frac{NF + NE}{2}$$

Datas do Exame: A combinar, mas deverá ocorrer até a segunda semana do quadrimestre subsequente.

Organização e Detalhamento de Tópicos do Curso

Módulo 1 Cadeias de Markov a Tempo Discreto	Semana 1	<ul style="list-style-type: none"> • Definição de Cadeias de Markov • Classificação de Estados • Recorrência e Transiência
	Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> • Cadeias Finitas • Construção e Acoplamento de Cadeias
Módulo 2 Medidas Invariantes	Semana 1	<ul style="list-style-type: none"> • Definição de Medida Invariante • Periodicidade • Existência de Medida Invariante
	Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> • Convergência Para Medida Invariante • Velocidade de Convergência
Módulo 3 Primeiros Exemplos	Semana 1	<ul style="list-style-type: none"> • Processos de Ramificação
	Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> • Passeio Aleatório Simples Simétrico
Módulo 4 Processo de Poisson	Semana 1	<ul style="list-style-type: none"> • Definição e construções • Propriedades – Emagrecimento e Superposição
	Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> • Processo temporal de Poisson
Módulo 5 Processos Markovianos de Salto	Semana 1	<ul style="list-style-type: none"> • Definição e Construções • Classificação de estados
	Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> • Equilíbrio
Módulo 6 Processos com Iteração	Semana 1	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo do Votante
	Semana 2	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de Exclusão