

Plano de Ensino - Introdução à Modelagem e Processos Estocásticos

Prof. André Martin Timpanaro

Ementa:

Cadeias de Markov. Processos de ramificação. Passeios aleatórios. Processo de Poisson. Cadeias de Markov em tempo contínuo. Fila M/M/1. Teoria da Renovação. Movimento Browniano.

Bibliografia:

- ROSS, S. M. Introduction to Probability Models. 9th ed. Boston: Academic Press, 2006.

Horário:

3ª 19-21
5ª 21-23

Atendimento:

3ª 20-21

<https://meet.google.com/oed-fphk-rrs>

Site e repositório das vídeo-aulas:

As aulas expositivas serão assíncronas e através de vídeo-aulas que serão colocadas no site

<https://sites.google.com/view/andre-timpanaro/ensino/2021/impe-20213> que também conterà as informações do curso. As aulas práticas serão síncronas, mas serão gravadas e colocadas no mesmo site.

Contato:

a.timpanaro@ufabc.edu.br

Cronograma Tentativo:

- **Expositiva 1 (14/09)** - Valor Esperado Condicionado e a lei da esperança total. O problema do labirinto. Definição de Processo Estocástico. Primeiros Exemplos.
- **Expositiva 2 (16/09)** - Cadeias de Markov. Conceitos básicos (Memória e Matriz de Transição). Representação gráfica e evolução temporal.

- **Expositiva 3 (21/09)** - Comparação com Experimentos. Conexão da evolução temporal com problemas de autovalor e autovetor. O Teorema de Perron-Frobenius (restrito).
- **Prática 1 (23/09)** - Experimentos com evolução temporal
- **Expositiva 4 (28/09)** - Classificação de estados (transientes e recorrentes). Conexão com a representação gráfica. Relembra o que vimos nos experimentos.
- **Expositiva 5 (30/09)** - A forma geral do teorema de Perron-Frobenius. A solução do problema das distribuições limite. Fragilidade das soluções periódicas. Tempos de Correlação.
- **Expositiva 6 (05/10)** - A caminhada aleatória em \mathbf{Z} . O problema de primeira passagem. Análise via Esperança Condicional e via Distribuição. O problema da Ruína do Jogador.
- **Prática 2 (07/10)** - Experimentos com o problema da ruína.
- **Expositiva 7 (14/10)** - Aplicações do problema da ruína: Teste de hipótese mais provável, Ordens de Venda em Mercado Financeiro, Modelo do Votante.
- **Expositiva 8 (19/10)** - Uma aplicação importante de Cadeias de Markov, os métodos de Monte Carlo. Construindo uma cadeia com balanço detalhado. Método de Metropolis.
- **Prática 3 (21/10)** - Experimentos com Monte Carlo.
- **Expositiva 9 (26/10)** - Cadeias em um espaço de estados contínuos. Outros exemplos de aplicação de Monte Carlo: Inferência Bayesiana (Média e Desvio para distribuição Normal). Experimentos.
- **Prova 1 (04/11)** - Abrange até a expositiva 9
- **Expositiva 10 (09/11)** - Processos Estocásticos a tempo contínuo. A regra de Markov e a importância da variável exponencial. Definição do Processo de Poisson.
- **Expositiva 11 (11/11)** - Exemplos de aplicações do processo de Poisson. Especificando cadeias de Markov a tempo contínuo. Conexão com o caso discreto.
- **Expositiva 12 (16/11)** - Generalizando a ideia de Matriz de Transição. Evolução temporal no caso contínuo. Equações Mestras. Exemplo de construção. Conexão com problemas de autovalor e autovetor.
- **Prática 4 (18/11)** - Experimentos com cadeias contínuas.
- **Expositiva 13 (23/11)** - Forma de Coeficientes da equação mestra (Interpretação). Processos de morte e nascimento (Yule).
- **Expositiva 14 (25/11)** - O problema de hierarquia. A fila M/M/1. Conexão com uma caminhada aleatória. Exemplo do teorema Ergódico em ação.
- **Expositiva 15 (30/11)** - A caminhada aleatória contínua no tempo. A equação de Fokker-Planck como um limite da equação mestra da caminhada simétrica. O processo de Wiener. Interpretação e aplicações.
- **Prática 5 (02/12)** - Experimentos com processos de Yule, filas e teorema ergódico. Movimento Browniano.
- **Prova 2 (07/12)** - Abrange até a expositiva 15
- **REC (13/12)**

Avaliações:

Haverão 2 avaliações normais (com a possibilidade de uma substitutiva), mais a recuperação, todas com duração de 72 horas:

- P1: 04/11
- P2: 07/12
- REC: 13/12

Cálculo da nota:

A média final será dada por:

- Média final (MF) = $(P1 + P2)/2$
- As notas P1 e P2 vão de 0 a 10

Atribuição de Conceitos a partir da nota:

- A: 8,5 e acima
- B: entre 7 e 8,5
- C: entre 5,5 e 7
- D: entre 4,5 e 5,5
- F: abaixo de 4,5

Nota após recuperação:

Na recuperação será dado um conceito, com o mesmo critério da média final. O conceito após a recuperação seguirá a seguinte tabela:

| | | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MF | D | D | D | D | D | F | F | F | F | F |
| REC | A | B | C | D | F | A | B | C | D | F |
| Conceito Final | C | C | C | D | D | C | D | D | D | F |