



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica

PLANO DE ENSINO
Período Especial de Atividade Remotas / 1º Semestre de 2021

Linha de Pesquisa: Sistemas de Comunicação	
Disciplina: Modelagem e Avaliação de Desempenho de Sistemas de Comunicação.	Código: EELT-7029
Carga Horária: 60h	Créditos: 4
Professor: Carlos Marcelo Pedroso	
Ementa Abordagens para avaliação de desempenho de sistemas. Probabilidade e estatística aplicadas à avaliação de desempenho. Processos estocásticos. Cadeias de Markov. Sistemas básicos de filas. Lei de Little. Modelo de filas: M/M/1, M/M/n, M/G/1. Séries Temporais: AR, MA, ARMA, ARIMA. Modelos auto-similares, parâmetro de hurst e LRD. Simulação de sistemas: técnicas de implementação e análise.	
Programa <ol style="list-style-type: none">1. Distribuições de Probabilidade. Principais distribuições. Ajuste de distribuições. Testes de aderência. Uso do software R.2. Modelagem de sistemas com cadeias de Markov. Cadeias de Markov ergódicas, regulares, absorventes. Principais propriedades. Simulação. Modelos Ocultos de Markov.3. Teoria de Filas. Principais variáveis. Processos de atendimento e chegada. Leis de Little. Ocupação. Servidores. Dinâmica da fila. Notação de Kendall. Principais modelos: M/M/1, M/M/c, M/G/1. Aplicações.4. Séries Temporais. Estacionariedade. Modelos AR, MA, ARMA, ARIMA.5. Fenômeno LRD. Auto-similaridade. Parâmetro de Hurst. Auto-similaridade no tráfego de sistemas de comunicações e suas consequências. Métodos disponíveis para identificação da auto-similaridade. Modelos ON-OFF, SURGE, FGN, FARIMA.6. Simulação de sistemas. Tipos. Análise de resultados. Intervalos de confiança. Técnicas de implementação de simuladores a eventos discretos. Geração de variáveis aleatórias. Método de Monte Carlo. O simulador de redes NS-3.	
Descrição das atividades e recursos tecnológicos a serem empregados A atividade será conduzida tendo como base a teoria do Aprendizado Baseado em Problemas . A cada duas semanas os estudantes devem entregar um trabalho sobre um dos assuntos do plano de ensino. O professor irá disponibilizar material sobre o assunto que deve ser analisado pelos estudantes, indicando a leitura de capítulos de livro, artigos, slides e sítios na Internet. A leitura prévia do material indicado é indispensável para a participação do estudante no encontro síncrono. Os trabalhos vão envolver a resolução de problemas e também a programação em linguagem R e linguagem C++/simulador NS3. Serão realizados encontros síncronos na terça feira 17:30-19:30 para discussão e tirar as dúvidas. Os encontros síncronos serão realizados utilizando a plataforma MS Teams, bem como a entrega de atividades. Durante os encontros síncronos os estudantes deverão estar com as câmeras abertas para permitir a interação adequada. Serão disponibilizadas informações e materiais no sítio eletrônico http://www.eletrica.ufpr.br/pedroso	
Cronograma Período em que serão realizadas as atividades remotas e o total de carga horária: 29.03.2021 a 03.07.2021 Encontros síncronos: terça feira 17:30-19:30 (vídeo e microfones abertos).	

Avaliação

Serão realizados 7 trabalhos (T1, T2, ... , T7)

Média Final: $(T1+T2+T3+T4+T5+T6+T7) / 7$

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1

G.E.P. Box, G.M. Jenkine, and G.C. Reineel.
Time Series Analysis.
Prentice-Hall, New York, 3th edition, 1994.

2

R. Jain.
The art of computer systems performance analysis: techniques for experimental design, measurement, simulation and modeling.
John Wiley & Sons, 1991.

3

Darci Prado.
Teoria das Filas e da Simulação.
Série Pesquisa Operacional - Editora DG, 2a edição edition, 2004.

4

Charles M. Grinstead and J. Laurie Snell.
Introduction to Probability.
American Mathematical Society. [available for download here](#).

5

H.M. Taylor and S. Karlin.
An Introduction to Stochastic Modeling.
Academic Press, 3rd edition, 1998.

6

J. Banks, J.S. Carson, B.L. Nelson, and D.M. Nicol.
Discrete-event system simulation.
Prentice Hall, New Jersey, 3th edition, 2001.

7

D.M. Chandy and J. Misra.
Asynchronous distributed simulation via sequence of parallel computations.
ACM Transactions on Simulation Modeling and Statistical Computing, 1981.

8

Lee Breslau, Deborah Estrin, Kevin Fall, Sally Floyd, John Heidemann, Ahmed Helmy, Polly Huang, Steven McCanne, Kannan Varadhan, Ya Xu, and Haobo Yu.
Advances in network simulation.
IEEE Computer, 33(5):59-67, 2000.

9

R. Jain and S.A. Routhie.
Packet trains - measurements and a new model for computer network traffic.
IEEE Journal on Selected Areas in Communication, 4(6), 1986.

10

Abdelnaser Adas.
Traffic models in broadband networks.
IEEE Communications Magazine, 1997.

11

Paul Barford and Mark Crovella.
Generating representative web workloads for network and server performance evaluation.
In Joint International Conference on Measurement and Modeling of Computer Systems - Performance Evaluation Review (SIGMETRICS '98/PERFORMANCE '98), 1998.

12

M. Crovella and A. Bestavros.
Self-similarity in world wide web traffic: Evidence and possible causes.
IEEE/ACM Transactions on Networking, 5(6), 1995.

13

L. Muscariello, M. Mellia, M. Meo, and M.A. Marsan.
An MMPP-based hierarchical model of internet traffic.
In IEEE international conference on communications ICC2004, 2004.

14

W.E. Leland, M.S. Qaqqu, W. Willinger, and D.V. Wilson.
On the self-similar nature of ethernet traffic (extended version).
IEEE/ACM Transactions on Networking, January 1994.

15

P. Abry and D. Veitch.
Wavelet analysis of long-range dependent traffic.
IEEE Trans. on Info. Theory, 44(1):2-15, January 1998.

16

Vern Paxson and Sally Floyd.
Wide area traffic: the failure of Poisson modeling.
IEEE/ACM Transactions on Networking, 3(3):226-244, 1995.

17

S. Tanwir and H. Perros
A Survey of VBR Video Traffic Models
IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 15, no. 4, pp. 1778-1802, Fourth Quarter 2013.