

PROGRAMA DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO

Ementa das disciplinas – 2019/3º Versão 4

COS500 – Estágio a Docência

(Orientação Acadêmica) – Somente para Bolsista CAPES

COS501 – Estágio a Docência I

(Orientação Acadêmica) – Somente para Bolsista CAPES

COS707 – Estudos Dirigidos ao M.Sc.

(Orientação Acadêmica)

COS708 – Pesquisa para Tese de M.Sc.

(Orientação Acadêmica)

COS750 – Geometria Computacional

Fecho Convexo. Triangulações. Triangulações de Polígonos. Triangulações de Delaunay. Diagramas de Voronoi. Problemas de Proximidade. Algoritmos de Detecção de Intersecções. Geometria de Retângulos.

COS767 – Modelagem e Análise de Sistemas de Computação

Noções de probabilidade e estatística. Medidas de desempenho e confiabilidade. Técnicas de avaliação: Analítica, Simulação e Medições. Processos Estocásticos: Classificação, Processos Markovianos. Simulação de eventos discretos: Geração de variáveis aleatórias, Algoritmos para simulação, Análise estatística dos resultados. Modelos de desempenho. Modelos de confiabilidade.

COS807 – Estudos Dirigidos ao D.Sc.

(Orientação Acadêmica – até a qualificação)

COS808 – Pesquisa para Tese de D.Sc.

(Orientação Acadêmica – até a data da defesa)

COS818 – Tópicos Especiais em Informática e Sociedade

O curso promoverá uma discussão avançada dos Estudos Ciência-Tecnologia-Sociedade (Science Studies) baseado na leitura e discussão de um conjunto de livros importantes

desta área. A cada um dos encontros corresponde um ou mais capítulos previamente indicados desses livros. De um encontro para outro, poderão ser indicados um ou mais textos complementares e ou “avançados” relacionados ao tema do encontro.

COS821 – Tópicos Especiais em Engenharia de Software II

O objetivo desta disciplina é explorar os conceitos fundamentais presentes na Engenharia de Software incluindo Processos de Software, Modelos de Maturidade, Reutilização de Software e Engenharia de Software Experimental. A disciplina contará com uma parte teórica aliado a várias palestras de professores e pesquisadores da linha, que discutirão temas atuais e emergentes como Mineração de Processos, Ecossistemas de Software, Realidade Virtual e Aumentada, Processos Inteligentes, Sistemas Ubíquos, etc. A bibliografia da disciplina será baseada em artigos científicos e será disponibilizada ao longo do curso.

COS827 – Tópicos Especiais em Engenharia de Software VIII: Softwares Contemporâneos

Princípios de Desenvolvimento de Software Lean. Experimentação em Engenharia de Software. Visão Geral de Engenharia de Software Contínua. Experimentação e Inovação Contínua. Engenharia de Sistemas de Software Contemporâneos apoiados por Experimentação e Inovação contínua.

Bibliografia:

Bosch, Jan (Ed.). Continuous Software Engineering. Springer, 2014.

Wohlin, C. et al. Experimentation in Software Engineering. Springer, 2012.

Caroli, P. Lean Inception: Como alinhar pessoas e construir o produto certo. Editora Caroli, 2018

Keener, A.T. Continuous Experimentation: The Genetic Code of Minimum Viability.

COS838 - Tópicos Especiais em Banco de Dados II

Big Data: definição e conceitos básicos. Big Data e Inteligência de Negócios. Apache Spark: Características e principais conceitos; Operações básicas; Processamento de dados estruturados; Processamento de fluxos de dados.

COS841 – Complexidade de Algoritmos

Algoritmos. Notação O , Ω e Θ . Problemas em P. Programação Dinâmica. Método Guloso. Backtracking. Limites inferiores. Algoritmos Polinomiais. Problemas de decisão. Problemas em NP. Certificados. Classe NP. NP-completo. NP-completo Forte. Algoritmos Aproximativos. Problemas de Otimização. Esquemas de Aproximação Tempo Polinomial. Max SNP-completo.

COS844 - Computação Quântica Ruidosa de Escala Intermediária

Esta disciplina tem como objetivo estudar aplicações da computação quântica no curto prazo, considerando computadores com poucos qubits e sem códigos de correção de erros.

Bibliografia:

J. Biamonte, P. Wittek, N. Pancotti, P. Rebentrost, N. Wiebe, and S. Lloyd. Quantum Machine Learning. *Nature*, 549, 195-202, 2017.

P. Wittek. *Quantum Machine Learning: What Quantum Computing Means to Data Mining*. Elsevier, 2014.

J. Preskill. Quantum Computing in the NISQ era and beyond. *Quantum* 2, 79 (2018). <https://doi.org/10.22331/q-2018-08-06-79>

F. L. Marquezino, R. Portugal, and C. Lavor. *A Primer on Quantum Computing*. Springer, 2019.

R Portugal and F. Marquezino. Introdução à Programação de Computadores Quânticos. In CSBC 2019 - 38 JAI, pag. 1–51, Belém-Pará, julho 2019.

Pré-requisito: Introdução à Computação Quântica.

CPS733 – Prospecção Tecnológica

Prospecção Tecnológica: histórico, objetivos, conceitos e sua relação com Processos Decisórios. Assessment x Forecast x Foresight. Metodologias de Prospecção: Analytical hierarchy process (AHP), Backcasting, Bibliometrics, Brainstorming, Cross-impact Analysis, Delphi, Field Anomaly Relaxation method (FAR), Focus Groups, Interviews, Mitigation analysis, Monitoring, Multicriteria Decision analysis, Morphological analysis, Multiple Perspectives Assessment, Relevance Trees, Scenarios, Science Fiction Analysis, Stakeholder Analysis, Technological Substitution, Trend extrapolation, Trend Impact Analysis, TRIZ, Vision Generation.

CPS758 – Visualização de Alto Desempenho

Visualização Científica: motivação; representação de dados; renderização volumétrica. Computação de Alto Desempenho: arquiteturas paralelas; modelos de programação paralela; desempenho. Renderização paralela. Implementação.

CPS759 – Programação de CUDA Avançada

Temporização de GPU. Conflitos de acessos a memórias. GPU Streams. Operações Atômicas. Interoperabilidade gráfica. Técnicas para processamento híbrido e concorrente CPU/GPU. Multi-programação GPU. Programação para clusters de GPU com mpi. PTX (Parallel Thread eXecution).

CPS765 – Redes Complexas

Introdução e motivação através de redes sociais, tecnológicas, biológicas e redes de informação. Caracterização de redes reais e definição de propriedades estruturais, como hemofilia e importância. Lei de potência e redes livre de escala. Modelos aleatórios de redes: modelo $G(n,p)$, modelo preferencial attachment (BA), modelo small world (WS). Propriedades estruturais e transição de fase em modelos aleatórios de redes. Robustez e fragilidade em redes. Busca e navegação em redes. Detecção de comunidades em redes. Epidemias e modelos epidêmicos em redes. Redes dinâmicas.

CPS783 -Metaheurísticas em Otimização Combinatória

O objetivo desta disciplina é o de proporcionar aos alunos de mestrado e doutorado conhecimento sobre os principais heurísticas e metaheurísticas utilizadas para resolver, de maneira aproximada, problemas de Otimização Combinatória. Ao final, o aluno deverá ter uma visão bastante boa da área e das possibilidades que ela oferece, principalmente na resolução aproximada de problemas combinatórios NP-difíceis, sabendo identificar qual a heurística ou metaheurística que melhor se adapta a seu tipo de problema. O curso terá um trabalho final computacional e uma prova, que auxiliarão na sedimentação dos conceitos apresentados, permitindo ao aluno aplicar, na prática, aquilo que aprendeu em sala de aula.

Ementa:

Parte I: Introdução à Complexidade Computacional de Problemas e Algoritmos: Conceitos de Problema e Instância; Conceitos de Algoritmo e (consumo de) Tempo Computacional; Definição de Problema de Decisão; Definição de Problema de Otimização; Algoritmos de Tempo Polinomial; Problemas Intratáveis; As Classes de Problemas P e NP; Problemas NP-Completo e Problemas NP-Difíceis.

Parte II: Heurísticas e Meta-Heurísticas: Algoritmos Gulosos; Heurísticas específicas para problemas de Otimização Combinatória (O Problema da Mochila 0-1 e O Problema do Caixeiro Viajante); O conceito de Meta-heurística; Ótimos Locais e Estruturas de Vizinhança; Métodos Construtivos e Métodos de Busca Local. Classificação de Meta-heurísticas; Meta-Heurísticas Iterativas: Simulated Annealing, Iterated Local Search (ILS), Busca Tabu (Tabu Search), GRASP, Reconexão por Caminhos (Path-Relinking), Busca em Vizinhança Variável (Variable Neighborhood Search (VNS)); Meta-Heurísticas Populacionais: Algoritmos Genéticos (Genetic Algorithms), Colônia de Formigas (Ant Colony Optimization (ACO)), Enxame de Partículas (Particle Swarm Optimization (PSO)); Metodologias e Processos de Avaliação de Heurísticas. Como conduzir experimentos computacionais em meta-heurísticas.

Bibliografia:

1. Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness. Garey, Michael R. and Johnson, David S. (1979). Freeman.
2. Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems. Reeves, C.R. (Ed) (1993). Oxford: Blackwell.
3. Handbook of Metaheuristics. Glover, F. and G.A. Kochenberger. (Eds.) (2003). Boston: Kluwer.
4. Handbook of Applied Optimization, Chapter 3.6 on Metaheuristics. Pardalos, P.M. and M.G.C. Resende. (Eds.) (2002). New York: Oxford University Press, pp. 123-234.
5. Handbook of Metaheuristics. Michel Gendreau · Jean-Yves Potvin (Eds.), International Series in Operations Research & Management Science, Volume 146. (2010). Springer.
6. Modern Heuristic Search Methods, Rayward-Smith, V. J.; Osman, I.H.; Reeves, C.R. and Smith, Wiley, 1996.
7. Essays and Surveys in Metaheuristics. Ribeiro, C., Hansen, P., Kluwer Academic Publishers, 2002.
8. Algoritmos e Heurísticas. Campello, R. E.; Maculan, N. Editora da Universidade

Federal Fluminense, Niterói, 1994.

9. Textos auxiliares disponibilizados para cada tema ao longo do curso.

CPS838 – Tópicos Especiais em Projeto de Jogos

Aplicação de data mining, telemetria, proveniência, logica fuzzy, inteligência artificial, e modelos sistêmicos em jogos.

CPS841 – Redes Neurais Sem Peso

Estilizando neurônios biológicos. Redes booleanas - a modelagem de Kanerva. O classificador WISARD. Probabilistic Logic Nodes (PLNs). Goal-Seeking Neurons (GSNs). General Neural Units (GNUs).

CPS863 – Aprendizado de Máquina

Técnicas de aprendizado por máquina têm sido largamente utilizadas em aplicações na Internet. Por exemplo, a Amazon usa algoritmos de predição baseado em modelos elaborados a partir dos dados coletados sobre o comportamento de clientes.

Este curso cobre uma série de tópicos em aprendizado por máquina que incluem, por exemplo: o algoritmo EM e cadeias de Markov ocultas; redes Bayesianas, classificadores, inferência, regressão, clustering, filtros, passeios aleatórios em grafos, etc. (O tratamento de cada tópico será feito levando-se em conta a base teórica dos alunos.) Vários problemas práticos (incluindo na área de redes de computadores) serão discutidos de forma a ilustrar o uso da teoria apresentada, tais como: engenharia de tráfego, classificadores, redes complexas e redes inspiradas em sistemas biológicos. O curso será baseado em artigos recentes publicados na literatura.

Pré-requisitos: Probabilidade e Estatística (PESC). Modelagem e Análise de Sistemas (PESC).

CPS 896 – Biologia Computacional

Introdução a Modelos Hidden-Markov. Técnicas de Alinhamento de Sequências de Aminoácidos em Exemplos. Medidas de Entropia para Famílias de Proteínas. Concavidade e Robustez. Introdução a Métodos Estatísticos ANOVA e sua Aplicação na formação de Clãs.