

PROGRAMA DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO

Ementa das disciplinas – 2024/2º Versão 02

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 antes do Seminário de Mestrado)

COS708 – Pesquisa para Tese de M.Sc.

(Orientação Acadêmica após o Seminário de Mestrado)

COS742 – Teoria dos Grafos

Conceitos básicos. Árvores. Conectividade. Grafos Eulerianos e Grafos Hamiltonianos. Emparelhamentos. Coloração de arestas. Coloração de vértices. Grafos Planares. Grafos Direcionados.

COS760 – Arquiteturas Avançadas de Computadores

Processamento paralelo. Modelos de comunicação e arquitetura de memória. Coerência de cache. Arquiteturas de memória compartilhada, sincronização, modelos de consistência de memória. Desempenho de multiprocessadores. Interconexão de dispositivos. Topologia, roteamento, arbitragem e chaveamento. Redes de interconexão. Clusters de computadores. Computação de alto desempenho. Ambientes de programação paralela (MPI, OpenMP). Avaliação experimental de programas paralelos.

COS773 – Engenharia de Sistema Operacional

Projeto e implementação de sistemas operacionais e seu uso como base para programação de sistemas. Os tópicos incluem memória virtual; sistemas de arquivos; tópicos; interruptores de contexto; núcleos; interrupções; chamadas do sistema; comunicação entre processos; coordenação e interação entre software e hardware. Um sistema operacional multiprocessador para RISC-V, xv6, é usado para ilustrar esses tópicos.

* Para alunos da graduação essa disciplina tem como pré-requisito EEL770 (Sistemas Operacionais).

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)

COS817 – Introdução aos Estudos CTS (Ciências-Tecnologias-Sociedades)

O curso tem como objetivo tratar os Estudos CTS (Ciências-Tecnologias-Sociedades / Science and Technology Studies) como um conhecimento situado, procurando localizar e discutir seus desafios ao tratar das realidades particulares brasileiras e latino-americanas. Para isso, inicialmente busca debater as principais problematizações dos Estudos CTS, bem como suas implicações para a compreensão, o sentido, o ensino e a prática do desenvolvimento científico e tecnológico. Em seguida, examina histórias locais de desembarques da ciência, de construções de conhecimentos e tecnologias confiáveis nas/pelas periferias brasileiras, e de “promessas de Brasília” imbricadas em nossa tecnociência. Com tal proposta, o curso procura discutir os vínculos, em termos dos Estudos CTS, entre esses autores brasileiros e latino-americanos com autores europeus e norte-americanos, procurando avaliar afinidades e diferenças, em busca de novas possibilidades de estudos e das práticas tecnocientíficas que não sejam fruto da mera “aplicação” às realidades do Brasil e da América Latina de um corpo de conhecimentos majoritária e hegemonicamente produzidos na Europa e nos EUA.

Pré-requisitos: não há.

Algumas referências bibliográficas:

CUKIERMAN, Henrique. *Yes, Nós Temos Pasteur - Manguinhos, Oswaldo Cruz e a História da Ciência no Brasil*. Rio de Janeiro: FAPERJ, 2007.

DA COSTA MARQUES, I. *Tecnologia, Ciência e Ativismo Militante em Bruno Latour*. In: KLEBA, J. B.; CRUZ, C. C., et al (Ed.). *Engenharias e outras práticas técnicas engajadas – Vol 3: Diálogos Interdisciplinares e decoloniais*. Campina Grande, PB: EDUEPB, p. 395-436, 2022

FARIA, Luiz Arthur Silva de. *Digitalizações de moedas sociais no Brasil e suas (Pré)Histórias: tensões e mediações com Estados, mercados e tecnologias*. Rio de Janeiro: UFRJ/HCTE, 2018.

FEITOSA, Paulo Henrique Fidelis. *O Cidadão Iluminado: Controvérsias Sobre Inteligências e Transformações Digitais nas Redes de Energia Elétrica do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2021.

LIMA, Alberto Jorge Silva de. *Além da nostalgia de Macunaíma: as promessas de Brasília na Política Nacional de Informática, nas iniciativas de software livre e na geração cidadã de dados em favelas*. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2022.

LATOUR, B. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Editora Unesp, 1998.

SOBRAL, André Vinicius Leal. *Reinventando o curso “computadores e sociedade”: Ensino-pesquisa-extensão transformando a sala de aula*. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2023.

COS840 – Tópicos Especiais em Inteligência Artificial

Árvores de Decisão. Redes Neurais. Metodologia Experimental. Comitês. K-NN. KMeans. Naive Bayes. Redes Bayesianas. Aprendizado de Regras. Aprendizado MultiRelacional (ILP). Aprendizado Neuro-simbólico. Leitura de artigos.

Pré-requisito: Inteligência Artificial, Lógica ou autorização.

COS886 – Tópicos Especiais em Otimização Combinatória Computacional

Problemas de natureza combinatória: caminhos, árvores e arborescências em grafos, problema da mochila, etc. Programação linear inteira: implementação de modelos em variáveis bivalentes (0-1) e métodos de solução (cortes, aproximação poliédrica, enumeração e relaxação lagrangiana).

Co-requisito: Otimização combinatória (ou disciplina similar)

COS890 – Otimização Combinatória

Tópicos:

1. Capítulo 1: Formulações (1 semana).
2. Extra: Introdução à Linguagem de Programação Julia e, em particular, à JuMP (linguagem de modelagem para problemas de Otimização Matemática, baseada em Julia) (1 semana).
3. Capítulo 2: Otimalidade, Relaxações e Limitantes (1/2 semana).
4. Capítulo 10: Relaxação Lagrangeana (1 semana).
5. Capítulo 3: Problemas Bem Resolvidos (1/2 semana).
6. Capítulo 4: Emparelhamentos e Atribuições (1 semana).
7. Capítulo 5: Programação Dinâmica (1 semana).
8. Capítulo 7: Algoritmo Branch and Bound (1 semana).
9. Capítulo 8: Algoritmos de Planos de Cortes (1 semana).
10. Capítulo 9: Desigualdades Válidas Fortes (1 semana).
11. Apresentação de Trabalhos (1 semana).

Sistema de Avaliação:

1. Listas de exercícios selecionados dos capítulos 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 9: concluído um capítulo, o prazo para a entrega da lista é de 7 dias corridos (5 pontos).
2. Projetos (para problemas a serem definidos para/pelos alunos, agrupados em pares ou individualmente) (3,5 pontos).
 - (a) Implementação e teste de um algoritmo de relaxação Lagrangeana (através de Julia ou de outra linguagem de programação de sua escolha),
 - (b) Implementação e teste de algoritmos Branch-and-Bound e Branch-and-Cut (através do JuMP-Julia, ou de outra linguagem de programação de sua preferência).
3. Apresentação oral dos projetos (1,5 pontos).

Bibliografia:

- Livro texto: Integer Programming, Laurence A. Wolsey, John Wiley & Sons, 1998, ISBN: 0471283665, 9780471283669 (capítulos 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10).
- Livro para consulta: Optimization over Integers, Dimitris Bertsimas e Robert Weismantel, ISBN 0-9759146-2-6, 2005.
- Livro de apoio (à implementação computacional de formulações e algoritmos de solução): Julia Programming for Operations Research, second edition, Changhyun Kwon.
- Artigos publicados (a serem indicados ao longo do curso).

CPS769 – Introdução à Inteligência Artificial e Aprendizagem Generativa

O curso apresenta conceitos de Inteligência Artificial (IA), com foco na Aprendizagem Generativa. Conceitos fundamentais de IA serão apresentados, incluindo a história e os princípios básicos do aprendizado de máquina. Os alunos compreenderão o que a IA pode ou não fazer e como ela pode ser aplicada em diferentes áreas. O curso explora a Modelagem de Sequência (Sequence Modeling), uma técnica para que sistemas de IA possam analisar e processar dados sequenciais, e a IA Generativa, um ramo da IA com foco na criação de novos conteúdos, como texto, código ou imagens. Os alunos compreenderão os conceitos básicos relativos as LLMs, suas potencialidades e limitações, e explorarão as aplicações desses modelos na prática. Os alunos aprenderão como esses modelos são usados para criar aplicações realistas. O curso tem como objetivo fazer com que os alunos compreendam os fundamentos deste campo em rápida evolução, entendam o potencial desta tecnologia em aplicações modernas de IA e estejam preparados para avaliar criticamente o potencial e o impacto da tecnologia no futuro.

Pré-requisito: Python

CPS820 – Engenharia de Software Experimental

Estudos Primários em Engenharia de Software. Processos Experimentais. Estudos Quantitativos e Qualitativos. Métodos Estatísticos aplicados a estudos quantitativos em ES. Estudos Secundários em ES. Revisão Sistemática da Literatura e suas derivações. Estudos Qualitativos e estratégias de análise. Agregação de Evidências com SSM e Experience Factory.

CPS830 – Trabalho Colaborativo Suportado por Computador - CSCW

Cunhado em 1984, o termo Computer-Supported Cooperative Work (CSCW) foi criado para reunir as preocupações relacionadas ao papel da tecnologia no ambiente de trabalho, em particular em situações que envolvem um grupo de indivíduos trabalhando em conjunto através de sistemas computacionais. Ao longo dos mais de 35 anos desde sua criação, a área cresceu conforme o seu objeto de estudo se expandiu. A internet possibilitou que os sistemas computacionais que suportam o trabalho cooperativo ganhassem escala dando origem às plataformas de crowd work que usamos diariamente como o iFood e o Uber. Em 2020, com a pandemia de COVID-19, diante do necessário isolamento físico, trabalhar e consumir à distância tornaram-se as únicas alternativas para a manutenção do funcionamento da sociedade. O desafio tornou-se como lidar com esse novo paradigma que mudou de forma tão instantânea nosso estilo de vida e que deve permanecer conosco mesmo após o fim da pandemia. O CSCW, com décadas de reflexão

sobre o assunto, pode dar importantes contribuições para esse debate. Por isso, essa matéria se torna fundamental para quem deseja entender de maneira mais profunda como os sistemas que suportam o trabalho cooperativo funcionam e podem nos ajudar a lidar com o novo normal. Para isso, vamos explorar a história e os fundamentos do CSCW que são a Comunicação, a Coordenação, a Cooperação e a Percepção. Em seguida, vamos entender o que é o Crowdsourcing e suas aplicações que são base de diversas tecnologias importantes para o nosso dia-a-dia e que servem não só para pedirmos o nosso almoço sem sair de casa, mas também para treinar IA. Depois, vamos nos debruçar sobre o Trabalho Remoto para entender seus aspectos tecnológicos, organizacionais e socioeconômicos. Para isso, vamos analisar a aplicação do Trabalho Remoto em três áreas: o Governo, a Saúde e o Desenvolvimento de Software.

Introdução à CSCW. Groupware. Coordination Theory. Metodologias. Awareness. Teorias sobre Cooperação / Colaboração. Workflow. CSCW Challenges. Aspectos Sociais, Psicológicos e de Saúde do trabalho remoto ou por plataformas. Trabalho Remoto o Trabalho Remoto no Governo o Trabalho Remoto na Saúde o Trabalho Remoto no Desenvolvimento de Software. Crowdsourcing. Crowdsourcing em Organizações. Crowdsourcing x Criatividade. Citizen Science. Colaboração Humano-Máquina - Digital Twins.

Bibliografia: Não há livro texto. Serão utilizados artigos científicos.

CPS837 – Projeto de Jogos

Ementa completa em: <https://pt.overleaf.com/read/cqmdtnbnvjxw#064a69>

Tópicos:

- Introdução ao Curso
- Tétrade Elementar [16]
- Quem são os jogadores
- MDA - Mecânica [9]
- Dinâmica [9]
- Estética, Emoções [5]
- Narrativa [7]
- Incerteza e Falha [4, 10]
- Modelos de Jogos
 - 6-11 [5]
 - Machinations [1]
 - GDL, General Game Playing e Ludii
- Retórica Procedimental [2]
- Jogos na Educação e Persuasão
 - ENDO-GDC [17]
- IA em Jogos
- Pesquisa em Jogos [13]

- Pesquisa Quantitativa em Jogos
- Pesquisa Qualitativa em Jogos
- Tópicos Avançados em Jogos
- Balanceamento
- Monetização
- Valores [6]

CPS846 – Tópicos Especiais em Algoritmos e Combinatória

Graph pebbling. Solvability. Pebbling numbers. Graph Products. Connectivity. Complexity. Graph classes. Snark graphs. Kneser graphs. Split graphs.

Pré-requisito: Desejável, mas não exigido Teoria dos Grafos.

CPS881 – Tópicos de Controle Ótimo Estocástico

Revisão de Métodos e Problemas de Controle Ótimo Determinístico. Equação de Hamilton - Jacobi – Bellman. Princípio de Máximo de Pontryagin. Variáveis Aleatórias e Processos Estocásticos. Métodos e Problemas de Controle Ótimo Estocástico.

Requisitos: Cálculo I, Cálculo II, Cálculo III, Álgebra Linear.

Recomendações: Conhecimentos de Probabilidade e Estatística. Noções de Otimização Não-linear, Operações com matrizes. Resolução de Equações Diferenciais Não-lineares