

PROGRAMA DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO

Ementa das disciplinas – 2025/2º Versão 06

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)

COS736 – Busca e Mineração de Texto

O curso de Busca e Mineração de Texto visa introduzir os alunos às práticas de processamento de texto e linguagem natural, com base nas soluções para o problema da Busca e Recuperação da Informação (BRI), e mostrando como as mesmas técnicas são a base para a área de Mineração de Texto (MT). A cadeira busca dar um entendimento de: O que é um texto, um documento e como são suas representações digitais. Como são as técnicas de pré-processamento de texto e documentos para a indexação, busca e mineração de texto; como funciona um mecanismo tradicional de BRU e como funcionam as técnicas tradicionais de MT. Ao final do curso, uma introdução uso de LLMs.

Pré-requisito: Programação Python.

Mais informações sobre a cadeira: <https://pt.overleaf.com/read/vpmyhmknpv#83bd3d>

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)

COS811 – Tópicos Especiais em Informática e Sociedade

O curso tem como objetivo apresentar/discutir temas relevantes na computação sob uma perspectiva sociotécnica. Nesse sentido, será composto por quatro momentos: (1) um resumo das principais problematizações dos Estudos CTS (Ciências-Tecnologias-Sociedades / Science and Technology Studies), buscando discutir suas implicações para a compreensão, o sentido, o ensino e a prática do desenvolvimento científico e tecnológico (em torno de 2 encontros); (2) uma breve análise de histórias de informática, com destaque para cenários brasileiros da década de 1970 à primeira década dos anos 2000 (em torno de 2 encontros); (3) olhares sociotécnicos sobre o computador, a engenharia de software, as governanças da internet e de plataformas digitais, os modelos de produção de software e os vieses em inteligência artificial e ciência de dados (em torno de 6 encontros); (4) apresentação e discussão de controvérsias relacionadas às temáticas discutidas (em torno de 2 encontros). Vale dizer, controvérsias configuram-se para os Estudos CTS como importantes portas de entrada de pesquisa, na medida em que são entendidas como momentos em que fatos (como teorias e conceitos entendidos como verdades estáveis) e artefatos (por exemplo, tecnologias tidas como robustas e onipresentes) tornam-se precários. Tais desestabilizações são oportunidades que se abrem para que pesquisadores mapeiem atores humanos e não humanos que compõem as redes heterogêneas que oferecem suportes a tais fatos e artefatos.

Algumas referências:

Bowker, Geoffrey C.; Baker, Karen; Millerand, Florence; Ribes, David. Toward Information Infrastructure Studies: Ways of Knowing in a Networked Environment. 2010.

Cukierman, H. L., 2015. “The dawn of the internet in Brazil”. IEEE Annals of the History of Computing, v.37, p.54 - 63.

Faria, Luiz Arthur Silva; Ribeiro, Bruno Chapadeiro; Cukierman, Henrique L.; Diniz, Eduardo H. Centralizing or sharing the digital community currencies governances? Pro-

posing ways of thinking DCCS from the Mumbuca case. INTERNATIONAL JOURNAL OF COMMUNITY CURRENCY RESEARCH – VOLUME 26 (2, 2022); www.ijccr.net; ISSN 1325-9547; DOI – <http://dx.doi.org/10.15133/j.ijccr.2022.004>

Edwards, Paul N., 1997. The Closed World : Computers and the Politics of Discourse in Cold War America. Massachussets, MIT Press.

Haraway, Donna, 1991. Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature. New York, Routledge.

Hayles, Katherine N., 1999. How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics. Chicago, University Of Chicago Press.

Marques, Ivan da Costa, 2003. “Minicomputadores brasileiros nos anos 1970: uma reserva de mercado instrumental-democrata em meio ao autoritarismo-tecnocrático da ditadura”. História Ciências Saúde MANGUINHOS, 10 (2), pp. 657-81.

Musiani, Francesca. O invisível que modela. Estudos de infraestrutura e governança da Internet. 2021

PRIMO, Rodrigo Sampaio. O discurso do global nas comunidades de software livre: Estudo de caso do WordPress. [Defendida em set. 2017, no PESC]

RAYMONS, Eric. A Catedral e o Bazar. 1999.

COS824 – Tópicos Especiais em Engenharia de Software V (Fusão de Dados)

Conceitos básicos de fusão de dados. Modelos de fusão de dados. Algoritmos básicos de fusão de dados. Conceitos de filtros. Robótica Probabilística. Fusão de dados aplicada na internet das coisas. Algoritmos de offloading, quantização e pruning.

COS838 – Tópicos Especiais em Bancos de Dados II

A disciplina aborda a análise de fluxos de dados gerados em experimentos de “ciência de dados” com ênfase em aplicações científicas (“scientific machine learning”) por meio de dados de proveniência. Padrões de representação de dados de proveniência em aprendizado de máquina e suas transformações ao longo do ciclo de vida de aprendizado profundo com dados científicos são abordados. Abordagens de captura, representação e armazenamento de dados de proveniência de aprendizado profundo no contexto do ciclo de vida de aprendizado de máquina em aplicações científicas são avaliadas. Desafios de integração de dados nesse contexto são apresentados. Apresentação de soluções existentes em redes neurais profundas guiadas pela Física (PINN). Requisitos para a análise de dados em PINNs e apresentação do papel da proveniência em PINNs.

Pré-requisito: Ter cursado Bancos de Dados na graduação.

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.

COS845 – Tópicos Especiais em Inteligência Artificial II

Disciplina em formato de seminários, voltada à exploração crítica e aprofundada de arquiteturas recentes de redes neurais aplicadas a séries temporais e estruturas em grafos. Cada aluno (ou dupla) será responsável por apresentar, discutir e liderar a análise de artigos científicos ou capítulos de livros, abordando tanto a fundamentação teórica das arquiteturas quanto suas aplicações práticas. Tópicos principais incluem: Arquiteturas para séries temporais: RNN, LSTM, GRU, Transformer, etc. Arquiteturas para dados estruturados: GCN, GAT, GraphSAGE, etc. Aplicações podem incluir: previsão, modelagem física, dinâmica de sistemas, otimização, bioinformática e outras áreas emergentes. Análise crítica de artigos: motivação, metodologia, resultados, limitações e perspectivas futuras.

Bibliografia:

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. Deep Learning. MIT Press.

Bronstein, M. et al. Geometric Deep Learning (arXiv e outras fontes).

Surveys e artigos de conferências (NeurIPS, ICLR, ICML, etc.).

Pré-requisitos:

- Conhecimento prévio em redes neurais (feedforward e convolucionais).
- Familiaridade com programação em Python (preferência por PyTorch ou frameworks similares).
- Recomendável já ter cursado uma disciplina básica de aprendizado de máquina.

COS859 – Tópicos Especiais em Programação Cuda

Com o alto poder de computação paralela, a programação das GPUs das placas gráficas da Nvidia, tem uma enorme gama de aplicações. Neste curso estudamos soluções avançadas para algumas aplicações, tais como, equações diferenciais, processamento de imagem e CFD.

COS880 – Introdução à Mecânica Quântica

De acordo com as ementas de disciplinas lecionadas nos períodos 2006/1 e 2008/2, com os códigos COS880 e COS795, respectivamente.

Capítulos de Introdução à Mecânica Quântica dirigidos a graduados e profissionais de computação e similares.

Referências:

1. Principles of Quantum Mechanics - 4th edition, P. A. M. Dirac - Oxford Univ. Press.
2. Lectures on Quantum Mechanics, 2nd edition, Steven Weinberg - Cambridge Univ. Press.
3. Princípios Elementares de Mecânica Quântica, Parte 1, R.P. Mondaini, Instituto de Física, UFRJ - <http://www.if.ufrj.br/biblio/mbooks.html>; Instituto de Matemática UFRJ - 530.145 M741, 1981/1982.
4. Quantum Computation and Quantum Information, M.A. Nielsen, I.L.Chuang, Cambridge Univ. Press, 2000.

COS890 – Otimização Combinatória

Formulações. Otimalidade, Relaxação e Limitantes. Problemas Bem Resolvidos. Emparelhamentos e Atribuições. Programação Dinâmica. Algoritmo "Branch and Bound". Algoritmos de Planos de Corte. Desigualdades Válidas Fortes. Dualidade Lagrangeana. Algoritmos de Geração de Colunas.

Livro texto: "Integer Programming" Laurence A. Wolsey John Wiley & Sons, New York, 1998, 264 pages, ISBN 0-471 -28366-5 (as modificações introduzidas na 2a edição do livro, publicada em 2020, serão incorporadas aos slides a serem enviados para os alunos).

Pré-requisito: Familiaridade com Programação Linear seria uma grande vantagem, mas não é um pré-requisito para cursar a disciplina.

CPS748 – Introdução à Computação Quântica

As regras básicas da mecânica quântica: postulados, notação de Dirac. Circuitos quânticos. Protocolos quânticos básicos (codificação superdensa, teleporte, BB84 etc). Algoritmos quânticos básicos (Deutsch, Deutsch-Jozsa, Shor, Grover etc). Introdução aos passeios quânticos e aos algoritmos de busca espacial. Noções básicas de algoritmos quânticos variacionais. Noções sobre a implementação de algoritmos quânticos usando IBM Qiskit ou alguma outra ferramenta semelhante.

CPS820 – Engenharia de Software Experimental

Estudos Primários em Engenharia de Software. Processos Experimentais. Estudos Quantitativos e Qualitativos. Planejamento de Estudos Primários: Conceitos Básicos e Avançados. Métodos Estatísticos aplicados a estudos quantitativos em ES. Estudos Qualitativos e estratégias de análise. Estudos da Literatura e suas derivações. Uso de LLM na pesquisa em Engenharia de Software

CPS830 – Trabalho Colaborativo Suportado por Computador - CSCW

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 no Governo, na Saúde, e no Desenvolvimento de Software. Crowdsourcing. Crowdsourcing em Organizações. Crowdsourcing x Criatividade. Citizen Science. Colaboração Humano-Máquina - Digital Twins.