

PROGRAMA DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO

Ementa das disciplinas – 2020/1º Versão 3

COS500 – Estágio a Docência

(Orientação Acadêmica) – Somente para Bolsista CAPES

COS501 – Estágio a Docência I

(Orientação Acadêmica) – Somente para Bolsista CAPES

COS700 – Teoria da Computação

Máquinas e linguagens. Funções computáveis e recursivas. Tese de Church. Problema da parada, etc. Conjuntos recursivos e recursivamente enumeráveis. Aplicações à programação.

COS705 – Teoria de Conjuntos e Lógica

Teoria de conjuntos: conjuntos, relações de ordem e equivalência, fechamento, conjuntos finitos e infinitos, noções de cardinalidade, conjuntos enumeráveis e não enumeráveis, Princípio da indução, princípio da diagonalização. Cálculo proposicional e de predicados: sintaxe, semântica (tabela verdade, tautologias, estrutura para linguagem de primeira ordem, consequência lógica, equivalência entre fórmulas), formas normais prenex (normal disjuntiva, normal conjuntiva e clausal), teorema da compacidade, cálculo dedutivo (dedução natural e resolução: estruturas de Herbrand, unificação, teorema de Robinson, teorema de Löwenheim-Skolem).

COS707 – Estudos Dirigidos ao M.Sc.

(Orientação Acadêmica)

COS708 – Pesquisa para Tese de M.Sc.

(Orientação Acadêmica)

COS742 – Teoria dos Grafos

Conceitos Básicos. Árvores. Conectividade. Grafos Eulerianos e Hamiltonianos. Emparelhamentos. Coloração de Arestas. Conjuntos Independentes. Números de Ramsey. Coloração de Vértices. Planaridade. Grafos Direcionados.

COS780 – Programação Linear

Modelos de programação linear. Forma-padrão. Solução gráfica. Conjuntos convexos. Pontos extremos e propriedades fundamentais. Condições de otimalidade. Algoritmo simplex. Degeração. Dualidade em programação linear.

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)

COS812 – Introdução aos Estudos CTS (Ciências-Tecnologias-Sociedades)

O curso tem como objetivo apresentar o surgimento e as 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. A ciência e a tecnologia ocidentais têm sido historicamente apresentadas e ensinadas como se constituíssem um conhecimento ‘puro’, ‘universal’ e ‘neutro’, e, portanto, separável do mundo social. Os Estudos CTS postulam que esta ‘pureza’ não faz sentido, uma vez que fatos e artefatos, se e quando atingem uma forma final ou estabilizam-se por períodos mais ou menos longos, fazem-no através de uma rede complexa de condicionalidades e interações, justapondo materiais heterogêneos, pela qual se socializam elementos humanos e não humanos. Fatos e artefatos constituem e são constituídos por meio de enredamentos sociotécnicos, e, desta forma, pode-se desconstruir as muitas linhas divisórias convencionais entre ciências naturais e ciências sociais, mostrando a impossibilidade de se dissociar o “natural” ou “técnico” do “social” ou “cultural”.

COS820 – Tópicos Especiais em Engenharia de Software I

Qualidade de produtos de software em diferentes domínios de aplicação. Realização de um mapeamento sistemático da literatura.

Pré-requisitos: Tópicos Anteriores e Engenharia de Software Experimental.

COS832 – Tópicos Especiais em Banco de Dados I

Futuro do Direito: Composição automática de documentos; Revisão de peças e analíticos; Pesquisa e análise jurídicas; Previsão de resultados. Direito na IA: Evidências; Ponto de intersecção; Projetos em andamento.

COS833 – Distribuição e Paralelismo em Banco de Dados

Introdução aos conceitos de distribuição no contexto das tecnologias de gerência de bases de dados. Aspectos de arquiteturas de sistemas de banco de dados distribuídos. Projeto de bases de dados distribuídas. Apresentação de técnicas envolvidas no processamento distribuído de consultas. Características da gerência de transações. Tendências atuais enfocando os sistemas de banco de dados distribuídos orientados a objetos e os servidores de dados distribuídos. Características de processamento paralelo em sistemas de banco de dados. Algoritmos de processamento paralelo de consultas. Fragmentação e alocação de objetos. Avaliação de desempenho. Análise dos principais sistemas de banco de dados com processamento paralelo. Revisão de soluções escaláveis para a construção de servidores WEB escaláveis para várias classes de aplicações, incluindo mídia contínua, comércio eletrônico, aplicações científicas, redes sociais participativas e aplicações inovadoras de redes de sensores sem fio tais como monitoramento do meio ambiente, agricultura de precisão e controle urbano em diversos ambientes de redes de comunicação.

COS834 – Tópicos Especiais em Banco de Dados III

Essa disciplina discute aspectos de gerência de dados em larga escala gerados como fluxos de dados. Serão discutidos modelos de representação de fluxos de dados nos níveis físico e lógico. Os problemas envolvidos nas etapas de geração, estruturação, armazenamento, extração e consulta a fluxos de dados serão discutidos levando em consideração o acesso a dados brutos. Serão analisados diferentes formatos de dados brutos, como nos domínios de aplicação de áreas científicas. Serão abordados os desafios do processamento paralelo de dados em computadores com paralelismo em larga escala e nuvens computacionais.

Pré-requisitos: ter cursado COS833 e COS832.

COS868 – Probabilidade e Estatística para Aprendizado de Máquina

Introdução e conjuntos. Probabilidade e combinatória. Probabilidade condicional e teorema de Bayes. Variáveis aleatórias. Variância e esperança. Variáveis aleatórias contínuas. Teorema do limite central e Lei dos grandes números. Distribuições conjuntas, independência, covariância e correlação. Introdução a Estatística e likelihood. Inferência Bayesiana: predição probabilística, priors, distribuição Beta, conjugate priors. Frequentismo e teste de hipóteses. Intervalo de confiança. Bootstrap. Regressão linear.

COS880 – Biosistemas I

Propostas de Estrutura Matemática do Código Genético. Modelos de Evolução do Código Genético. Distâncias p-ádicas e Genomas. Representação euclidiana de codons e espaço de aminoácidos. Código Genético - um enfoque plenamente estatístico. Equações Fokker-Planck para probabilidades conjuntas de ocorrência de aminoácidos.

CPS730 – Internet das Coisas

Conceitos Básicos de IoT: Definições; Exemplos de aplicações; Principais Elementos em IoT; Esforços de padronização; Modelos de Comunicação. IoT como um Sistema Distribuído de Ultra Larga Escala. Plataformas para IoT: Requisitos não funcionais da IoT; Arquiteturas de referência para IoT; Plataformas de middleware para IoT. Desenvolvimento de aplicações usando plataformas de middleware para IoT.

CPS767 – Algoritmos de Monte Carlo e Cadeias de Markov

Desde da sua concepção na década de 40 algoritmos de Monte Carlo vem sendo utilizados para resolver diversos tipos de problemas, tais como problemas de amostragem e estimação, encontrando aplicações na Física, Biologia e Engenharia. Dentre suas muitas variações, algoritmos de Monte Carlo acoplados a cadeias de Markov (MCMC) estão entre os mais poderosos, tais como Metropolis-Hastings e simulated annealing. Com a crescente quantidade de dados e demanda por eficiência computacional, tais algoritmos vêm sendo usados como base de técnicas emergentes em Ciências dos Dados. Nesta disciplina iremos explorar diversos algoritmos de Monte Carlo com um enfoque teórico e fundamental, cobrindo teoria de cadeias de Markov e ilustrando com algumas aplicações práticas.

Ementa: Revisão de probabilidade. Desigualdades (de Markov, Chebyshev e Chernoff). Limitante da união. Método do primeiro momento. Lei dos grandes números. Método de Monte Carlo. Estimando somatórios e integração. Algoritmos de amostragem eficientes. Método da transformada inversa. Método da rejeição. Amostragem por importância. Cadeias de Markov. Propriedades, distribuição

estacionária, convergência, reversibilidade, tempo de mistura, vão espectral, teorema ergódico. Simulação de cadeias de Markov. Gerando amostras. Metropolis-Hastings. Amostragem de Gibbs. Simulated annealing.

CPS837 – Projeto de Jogos

Desenvolver nos alunos a capacidade de conceber, projetar e avaliar 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).

CPS844 – Inteligência Computacional I

O problema de aprendizado: Introdução e motivação geral; esquema supervisionado e não supervisionado. Da amostra à população, é possível aprender? Introdução à classificação e regressão linear, estendendo modelos lineares através de transformações não-lineares. Medidas de erro e ruído. Treino e Teste, conceitos matemáticos; O que faz com que um modelo de aprendizado seja capaz de generalizar. Teoria da generalização: como um modelo aprende a partir de uma amostra? Resultados teóricos de generalização. VC dimension, relação de número de parâmetros e graus de liberdade na construção de modelos. Viés-Variância tradeoff, curvas de aprendizado. Revisitando os modelos lineares, Regressão logística, máxima verossimilhança e algoritmo de gradiente descendente.

Referência: Abu-Mostafa Y et al - 'Learning from Data' 2012.