

## **PROGRAMA DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO**

### **Ementa das disciplinas – 2021/2º Versão 2**

#### **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)

#### **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)**

#### **COS742 – Teoria dos Grafos**

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

#### **COS743 – Combinatória Extremal e Probabilística**

Teoria de Ramsey. Teoria Extremal de Grafos. Grafos Aleatórios. Lema de Regularidade.

#### **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.

### **COS795 – Proteínas, Redes Neurais e Aprendizado de Máquina**

Proteínas, Proteomas. Mecânica Estatística. Redes Neurais e Deep Learning. Modelos hidden Markov. Evolução de Famílias e Clãs de Domínios de Proteínas.

### **COS824 – Tópicos Especiais em Engenharia de Software**

Desenvolvimento de ambientes imersivos para o ensino de Engenharia de Software (ES) e Tecnologias Digitais. Uso de técnicas como Realidade Virtual e Aumentada e Jogos Sérios no contexto de ambientes imersivos para educação. Aprendizagem Imersiva.

### **COS831 – Laboratório de Banco de Dados**

Essa disciplina discute aspectos práticos de monitoramento e adaptação de parâmetros durante o treinamento de dados com redes neurais profundas. Dados de proveniência representam as etapas do encadeamento de transformações de dados. Dados de proveniência aumentam a qualidade e credibilidade dos resultados de workflows. No caso de workflows em Ciência de Dados, eles contribuem para a interpretação e explicação dos resultados. Essa disciplina apresenta conceitos teóricos de dados de proveniência, incluindo o padrão W3C PROV e visa a explorar os recursos existentes em plataformas do tipo TensorFlow/Keras para o monitoramento e adaptação de parâmetros durante o treinamento de dados e geração de modelos. Os trabalhos de laboratório visam a explorar análise de dados de treinamento em redes neurais profundas por meio de ferramentas do tipo TensorFlow/Keras e ferramentas de geração de dados de proveniência.

Pré-requisitos: ter cursado Bancos de Dados na graduação.

### **COS887 – Tópicos Especiais em Otimização: Integração Otimização e Inteligência Artificial (OTIMIA)**

Pesquisa e estudos de oportunidades de integração de temas envolvendo a interação das subáreas de Otimização e Inteligência Artificial.

### **COS890 – Otimização Combinatória**

Problemas de natureza combinatória: caminhos, árvores e arborescências em grafos, problema da mochila. Geração de colunas em programação linear e suas aplicações. Programação linear inteira: modelagem em variáveis bivalentes 0-1) e métodos de solução (cortes, aproximação poliédrica, enumeração e relaxação lagrangiana). Programação não-linear inteira: métodos gerais e métodos específicos para programação quadrática bivalente 0-1). Problemas combinatórios.

### **CPS764 – Fundamentos e Técnicas para Infraestruturas Definidas por Software**

Essa disciplina cobre os princípios fundamentais que viabilizam as infraestruturas definidas por software, tais como Rede Definida por Software (SDN) e Infraestrutura como serviço (IaaS/Cloud), pilares do 5G. Este curso também envolve aspectos teóricos e práticos de SDN, apresentando os diferentes protocolos e controladores SDN existentes, com foco em ONOS e OpenFlow como controlador SDN e protocolo SDN, respectivamente. No contexto de ambientes computacionais virtualizados, esse curso também mostra a utilização de namespace e containers Linux, bem como a instalação e configuração do Mininet e sua integração com a rede física. Por último, mas não menos importante, por meio deste curso, os alunos serão capazes de desenvolver um orquestrador SDN que aproveita a tecnologia SDN para habilitando o conceito de Service Function Chaining (SFC). Esses

conhecimentos serão abordados usando como linha guia os ambientes computacionais de envisionsados para as redes móveis 5G e 6G, em especial os ambientes de Multi-access Edge Computing (MEC).

### **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 homofilia e centralidade. 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. Pré-requisitos: Algoritmos e Grafos, Probabilidade e Estatística.

### **CPS831 – Gestão do Conhecimento**

Introdução

- Dado x Informação x Conhecimento
- Gestão do Conhecimento
- Capital Intelectual
- Economia do Conhecimento
- Inteligência Competitiva
- Gestão do Conhecimento nos negócios, científico e de engenharia
- Casamento Ensino, Cursos x Empregabilidade, Ocupações, Mercado
- Gestão de conhecimento na Indústria 4.0 e Serviços 4.0 – Habilidades, conhecimentos, com eixo no processo e conhecimento envolvido com a concepção e fabricação de produtos em impressoras 3D

### **CPS837 – Projeto de Jogos**

Motivação para o Jogar. Arquétipos de Jogadores. Elementos dos Jogos. Regras e Mecânicas. Narrativa História e Tema. Descrição de Jogos. Modelo 6-11. Modelo MDA. Tétrade Elementar. Linguagens de Descrição de Jogos. Jogos Sérios. Processos de Desenvolvimento de Jogos. Técnicas em Projeto de Jogos.

### **CPS849 – Inteligência Computacional II**

Redes Neurais, arquiteturas, camadas ocultas, treinamento, o algoritmo de retro propagação do erro. 'Overfitting', riscos de 'aprender ruído. Regularização, evitando aprender 'ruído', restrições 'hard' e 'soft', erro aumentado e decaimento de peso. Validação, seleção de modelos e descontaminação dos dados, validação cruzada. Máquinas de vetores de Suporte. Métodos de Kernel, estendendo SVM para espaços infinitos, o truque do kernel, dados não separáveis e margem 'soft'. Funções de base radial. Occam's razor, viés de amostragem e 'data snooping'.

Referência: Abu Mostafa Y et al, "Learning from Data" 2012.

Pré-requisito: CPS844 - Inteligência Computacional I.

### **CPS867 – Redes Móveis**

Introdução às redes sem fio e à comunicação sem fio. Pilha de protocolos, QoS e roteamento. Escalonamento de enlaces. Mobilidade. Rádios cognitivos. Redes de ondas milimétricas. Redes 5G/5GB/6G. Simulação, emulação e experimentação.