

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

### **Ementa das disciplinas – 2018/3º Versão 3**

#### **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.

#### **COS756 – Introdução ao Processamento de Imagens**

Sistemas Discretos e Contínuos. Transformadas (Discreta de Fourier, Z, FFT). Processamento de Imagens: Filtragem, Realce, Segmentação e Compactação de Imagens. Detecção de Arestas. Elementos de Morfologia Matemática: Conceitos Básicos, Operações Elementares, Filtros Morfológicos e aplicações.

#### **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.

### **COS822 – Tópicos Especiais em Engenharia de Software III**

Visualização da informação/software no contexto de Internet das Coisas. Desenvolvimento de aplicações de RV e RA em Engenharia de Software. Jogos para ensino de Engenharia de Software.

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

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 (não estruturados). Serão analisadas diferentes abordagens para a publicação de dados e os conceitos ligados aos dados de proveniência. Discutiremos as técnicas mais recentes em bancos de dados quanto à gerência de dados científicos e as soluções disponíveis para experimentos de laboratório da disciplina. Serão abordados os desafios do processamento paralelo de dados em computadores com paralelismo em larga escala.

Pré-requisitos: COS833 ou COS604

### **COS834 – Tópicos Especiais em Banco de Dados III – Prospecção Tecnológica**

Histórico, objetivos, conceitos e sua relação com Processos Decisórios. Assessment x Forecast x Foresight. Métodos de Prospecção. Modelo de Prospecção TIAMAT e sua implementação dos métodos de FTA, em especial: Entrevistas, Planejamento de Cenários, FAR (Field Anomaly Relaxation), Extrapolação de Tendências, Análise de Impacto de Tendências, e Análise de Onda Longa. Aplicação prática da prospecção em um estudo de caso sobre Internet das Coisas (IoT).

### **COS836 – Tópicos Especiais em Banco de Dados VI**

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

### **COS841 – Complexidade de Algoritmos**

Algoritmos. Notação  $O$ ,  $\Omega$  e  $\Theta$ . 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.

### **COS845 – Tópicos Especiais em Inteligência Artificial II**

Representação e seleção de características. PCA. O Neocognitron de Fukushima. Arquiteturas convolucionais. GANs.

### **COS846 – Tópicos Especiais em Inteligência Artificial III**

Introdução a lógica Modal: linguagem, semântica de mundos possíveis, sistemas modais normais (K, T, D, S4, S5) e aplicações de lógicas modais à computação. Lógicas Temporais: CTL, LTL e CTL\*. Verificação de Modelos: algoritmos e complexidade. Verificação de modelos simbólicos: diagrama binário de decisão, algoritmos e exemplos de aplicação de verificação de modelos.

### **COS857 – Visão Computacional**

Nesta disciplina serão introduzidos os conceitos de Visão Computacional. A primeira parte do curso é dedicada aos conceitos básicos de geometria projetiva e como ela representa as transformações que levam cenas reais às projeções em fotos, e o caminho inverso, das fotos às cenas 3D. Em seguida serão abordados métodos para extração de informação estrutural da cena a partir de apenas uma foto. Finalmente serão abordados os conceitos de reconstrução 3D a partir de pares de fotos (reconstrução estéreo). Além da parte teórica será exigido durante o curso a implementação prática de alguns métodos abordados.

### **COS886 – Tópicos Especiais em Otimização I**

Tópicos Especiais - 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**

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.

### **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.

### **CPS731 – Laboratório de Internet das Coisas**

Introdução - Conceitos e Visão Geral da Internet das Coisas (IoT). Conceitos básicos de Programação de Dispositivos IoT. Eletrônica para IoT. Software para IoT. Usando Sensores e Periféricos. Integração e Gerenciamento de dispositivos via Web. Programação usando plataformas IoT (middleware para IoT). Desenvolvimento de aplicações usando plataformas de middleware para IoT.

### **CPS732 – Tópicos Avançados em Internet das Coisas**

Desafios em IoT. Integração de IoT com Cloud: os paradigmas Cloud of Things (CoT) e Cloud of Sensors (CoS). Computação na Névoa e IoT. Mobile Edge Computing (o paradigma MEC): Visão Geral e Arquiteturas. Algoritmos para Offloading em Sistemas de IoT/Edge/Cloud. Gerenciamento de Recursos em IoT. Processamento de Streams de Dados em IoT.

### **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 a redes de computadores. Programação em redes (API socket). Transferência de dados confiável. Controle de fluxo e congestionamento. Noções do protocolo TCP. Endereçamento em redes IP. Roteamento em redes. Acesso ao meio compartilhado.

### **CPS820 – Engenharia de Software Experimental**

Conceitos básicos de experimentação em Engenharia de Software. Estudos Primários

Qualitativos e Quantitativos em Engenharia de Software. Estratégias de Estudos em Engenharia de Software: Survey, Estudos de Caso, Experimentos Controlados, Pesquisação e Estudos baseados em Simulação. Estudos Secundários em Engenharia de Software: Revisões Sistemáticas, Metas análises. Agregação de Evidências em Engenharia de Software com SSM (Structured Synthesis Method).

### **CPS837 – Projeto de Jogos**

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

### **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).