

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

### **Ementa das disciplinas – 2012/3º 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)

#### **COS742 – Teoria dos Grafos**

Introdução. Árvores. Conexidade. Passeios Eulerianos e Ciclos Hamiltonianos. Emparelhamentos. Coloração de Arestas. Conjuntos Independentes. Teoria de Ramsey. Coloração de Vértices. Dígrafos.

#### **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.

#### **COS760 – Arquiteturas Avançadas**

Processamento paralelo. Modelos de comunicação e arquitetura de memória. Coerência de cachê. 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, Cilk). Avaliação experimental de programas paralelos.

#### **COS785 – Programação Não Linear II**

Aplicação das condições de intimidade aos problemas quadráticos-lineares. Métodos indiretos: penalidade exterior, barreira, lagrangeano aumentado. Métodos diretos: projeção, seqüencial quadrático.

#### **COS795 – Modelos de Otimização em Modelagem**

Problemas da Mecânica Quântica Computacional. Métodos "Abinitio". Mecânica Molecular. Modelos Fenomenológicos de interação. Tratamento via Controle Ótimo. Robustez de Planos Peptídicos. Cálculo de Energias Livres. Tópicos sobre Enovelamento de Proteínas. Bibliografia:

1. A.R. Leach - Molecular Modelling Principles and Applications - Prentice Hall, 2001, 2nd edition.
2. L. Pauling - General Chemistry - Dover Publications, 1988.

### **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)

### **COS813 – Tópicos Especiais em Informática e Sociedade III**

Apresentação da Filosofia de William James. Pragmatismo, Empirismo radical, Pluralismo e Vontade de Crer. As variações na Teoria da verdade. Uma leitura do “Pragmatismo: Um novo nome para velhas formas de pensar”. O pragmatismo na atualidade: Estudos CTS e Teoria Ator-Rede.

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

Desenvolvimento de aplicações interativas utilizando tecnologias como interfaces tangíveis, visualização de software e computação móvel. Repositório de processos de software e sistemas sensíveis ao contexto.

Pré-requisito: COS723 – Reutilização de Software.

### **COS823 – Tópicos Especiais em Engenharia de Software IV**

Processo de Software. Níveis de Maturidade. Melhoria de Processos. MPS X ISO 29110, MPS X MoProSoft. MPS-SW X CMMI-DEV.

Pré-requisito ter feito Qualidade de Software na Graduação ou Pós-Graduação.

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

Processos de desenvolvimento de software são fortemente apoiados por documentos que contêm as informações utilizadas ao longo do ciclo de vida de um sistema de software como requisitos, modelos, código fonte, casos de testes, dentre outros. Tipicamente estes documentos são armazenados em um Repositório de Artefatos de Software que é responsável por promover a preservação das informações dos artefatos, bem como manter um histórico com o registro das alterações aplicadas a cada documento. Recentemente percebeu-se que o estudo do histórico de modificações destes artefatos permitia obter informações relevantes sobre a evolução do processo de desenvolvimento, o que deu origem a área de pesquisa sobre Mineração de Repositório de Artefatos. O objetivo desta disciplina é consolidar os conceitos relacionados às atividades de construção e manipulação de repositórios de artefatos elucidados na versão anterior desta disciplina.

### **COS831 – Laboratório de Banco de dados**

Apresentaremos os principais conceitos ligados a workflows científicos e ao ciclo de vida de um experimento. Mostraremos como os sistemas de gerência de workflows científicos (SGWfC) podem apoiar experimentos em suas diversas etapas. Apresentaremos alguns dos principais SGWfC com demonstrações de uso. Esses sistemas servirão de base para as avaliações a serem desenvolvidas ao longo da disciplina. Mostraremos um panorama da tecnologia atual no apoio à proveniência de dados e processos do experimento científico. Discutiremos as oportunidades de pesquisa em bancos de dados quanto à gerência de dados científicos, aos aspectos de distribuição de dados e processos em workflows, e à combinação de dados de proveniência com dados científicos, dentre outros.

Pré-requisito: COS833- Distribuição e Paralelismo em BD

### **COS832 – Tópicos Especiais em Banco de dados I**

Essa disciplina apresenta modelos de paralelismo de dados em larga escala, com ênfase em dados científicos. Esse paralelismo também será abordado no contexto de workflows científicos. Será apresentado o conceito de proveniência de dados e seu papel em ambientes de workflows científicos. A disciplina irá analisar as tecnologias recentes para a representação, consulta e execução de transformações sobre dados científicos. Serão analisados os desafios de dados de proveniência na representação explícita dos procedimentos adotados na análise de dados científicos, no registro da origem dos dados, na descoberta dos programas disponíveis para análises e a geração de dados sob demanda. Dentre os tópicos abordados estão a gerência de dados de proveniência envolvidos em análises científicas com ênfase nos modelos de execução paralela de workflows científicos em computadores com paralelismo em larga escala e nuvens computacionais.

### **COS853 – Tópicos Especiais em Computação Gráfica III**

Equações de Fluidos. Algoritmos de Advecção. Fluidos Incompressíveis. Fumaça, Fogo e Fluidos Viscosos. Turbulência. SPH. Métodos Híbridos envolvendo Partículas. Formas de Acoplamento. Modelos de Água Rasa. Modelos de Chuva.

Obs.: Todos esses tópicos serão abordados sob a ótica de visualização gráfica.

Pré-requisito: Curso COS751.

### **COS855 – Tópicos Especiais em Computação Gráfica V**

Nessa disciplina será abordado o uso de visão computacional para auxiliar no ensino. Através de sistemas de captura de movimentos, como por exemplo o Kinect, como traduzir e utilizar gestos para auxiliar na didática, e na geração de conteúdo para o ensino.

### **COS858 – Métodos de Level-Sets e Sistemas de Partículas**

Equações básicas dos métodos de level sets. Implementações numéricas básicas dos métodos de level sets. Equações Diferenciais Parciais empregadas em métodos para segmentação de imagens. EDPs usadas no processamento de imagens em geral. EDPs e métodos de level sets para simulação de fenômenos naturais. Sistemas particulados. Sistemas mistos level-sets-particulados. Aplicações na animação de grupos numerosos e densos.

### **COS888 – Tópicos Especiais em Otimização III**

Este curso terá duas partes. Primeiramente serão apresentadas os Métodos de Penalização Hiperbólica e Lagrangeano Hiperbólico, destinados à resolução do problema Geral de Programação

Não-Linear.

Na segunda parte, será considerada a resolução de um conjunto de problemas não-diferenciáveis amplamente discutidos na literatura de programação matemática através da técnica de Suavização Hiperbólica. Problemas de recobrimento (covering); Recobrimento de regiões planas por círculos. Problemas de agrupamento (clustering); Clustering com norma Euclidiana; Clustering com norma L1. Problemas de localização de Fermat-Weber. Problemas de localização de Hubs. Problemas de arranjos de pontos sobre esferas no  $R_n$ : problema de Tammes. Problemas de empacotamento (packing). Problemas de distância geométrica. Problemas Minimax. Problemas de classificação via Support Vector Machine.

### **CPS745 – Neurociência Computacional II**

Modelagem de campo visual. Reconhecimento de Imagens. Estudos sobre a consciência. O problema fácil e o problema difícil da mente.

Pré-requisito: Neurociência Computacional I

### **CPS747 – Cognição e Computação II**

Modelos em neurociência computacional. Modelos de vício. Modelos de doença de Alzheimer. Modelos em neuropsiquiatria. Austimo, ADHD.

### **CPS753 – Desenvolvimento de Jogos**

Nesta disciplina são abordados métodos e teoria para programação de jogos, mais especificamente tópicos como: grafo de cena, renderização, simulação física, programação em GPU, modelagem e animação e IA. Todos estes tópicos são abordados no contexto de desenvolvimento de jogos.

### **CPS754 – Laboratório de Processamento de Imagens e Visão Computacional II**

Os alunos são introduzidos a temas de interesse na área de processamento de imagens, sobre os quais deverão realizar trabalho de implementação no Laboratório de Computação Gráfica.

### **CPS758 – Visualização de Alto Desempenho**

Visualização Científica: motivação; representação de dados; renderização volumétrica. Computação de Alto Desempenho: arquitetura paralelas; modelos de programa 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).

### **CPS829 – Engenharia de Software Experimental II**

Estudos secundários em engenharia de software. Mapeamento sistemático de estudos. Revisão de estudos. Revisão sistemática da literatura aplicada a engenharia de software. Meta análise e

agregação de estudos primários. Estudos terciários e meta revisões.

### **CPS830 – Trabalho Cooperativo Suportado por Computador**

Conceitos Gerais de CSCW. Ferramentas de CSCW. Aspectos Sócio-Técnicos da implantação de CSCW. Cooperação em atividades científicas e de Engenharia.

### **CPS837 – Projetos de Jogos**

Objetivo: 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).

### **CPS843 – Lógica Modal**

Conceitos básicos: Lógica clássica e lógica modal; A linguagem modal; Sistemas de transição; Semântica de Kripke e semântica algébrica. Teoria da prova e completude: Sistemas formais padrão; Corretude; Completude; Completude via modelos canônicos. Expressividade: Correspondência; Bissimulações; Filtragem; Propriedade do modelo finito. Tópicos especiais (Lógicas para a computação): Lógicas multimodais; Lógica temporal; Lógica dinâmica; O cálculo modal.

### **CPS845 – Tópicos Especiais em Teoria dos Grafos**

Propriedades estruturais e caracterizações alternativas de classes de grafos. Grafos de indiferença, split, threshold, outerplanares, cografos, distância-hereditários, classes com poucos P4s.

Bibliografia:

M. C. Golumbic, Algorithmic graph theory and perfect graphs. Elsevier, 2004.

N. V. R. Mahadev, U. N. Peled, Threshold graphs and related topics. Elsevier, 1995.

A. Brandstädt, V. B. Le, J.P. Spinrad Graph Classes: A Survey. SIAM, 1987.

### **CPS863 – Tópicos Especiais em Modelagem e Análise**

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 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) e Modelagem e Análise de Sistemas (PESC).

### **CPS865 – Tópicos Especiais em Redes sem Fios**

Aspectos gerais de redes sem fio. Redes estruturadas e redes ad hoc. Tecnologias de redes sem fio. Camada física – técnicas e modelos de propagação. Protocolos de acesso ao meio. Protocolos de roteamento. Perfis e modelos de mobilidade. Padrões de redes sem fio. WiFi (IEEE 802.11); Bluetooth e IEEE 802.15; WiMax (IEEE 802.16). Aspectos de segurança em redes sem fio. Padrões e soluções alternativas envolvendo aspectos de autenticação e confidencialidade. Aspectos envolvendo a qualidade de serviço (QoS) diferenciada para aplicações diversas em ambientes sem fio. Exemplos e aplicações: redes móveis, redes de sensores, redes mesh e outras.

### **CPS881 - Tópicos de Otimização em Sistemas Biológicos**

Sistemas Dinâmicos e Bifurcação de Hopf. Modelo de Morris-Lecar. Osciladores Neurais. Oscilações Forçadas e Acopladas. Análise de Bifurcação das Equações Hodgkin-Huxley. Equações de FitzHugh-Nagumo.

Bibliografia:

1. G. Bard Ermentrout. D. H. Terman - Mathematical Foundations of Neuroscience – Springer Verlag, 2010.
2. S. H. Strogatz - Nonlinear Analysis and Chaos - Addison Wesley, 1984.