

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

### **Ementa das disciplinas – 2016/2º Versão 6**

#### **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 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, Cilk). Avaliação experimental de programas paralelos.

#### **COS764 – Algoritmos Distribuídos**

Alocação de "buffers". Alocação de processadores. Modelos síncrono e assíncrono de computação. Computações em sistemas anônimos; limitações intrínsecas. Noções de conhecimento em sistemas distribuídos. Eventos, ordens e estados globais. A complexidade de computações distribuídas. Algoritmos para propagação de informação. Algoritmos simples sobre grafos: teste de conectividade e distâncias mais curtas. Eleição de um líder. Técnicas para registrar estados globais. Sincronizadores. Introdução à auto-estabilização. Detecção de terminação. Detecção de

"deadlocks". Outros algoritmos sobre grafos: árvores geradoras mínimas e fluxos em redes. Algoritmos para exclusão mútua. "Dining philosophers" e "drinking philosophers". Re-execução determinística de programas. Detecção de "breakpoints". Introdução à simulação distribuída.

### **COS781 – Programação Não-Linear I**

Definição de problemas de programação não-linear irrestrita e com restrições. Métodos de Otimização para problemas sem restrições: busca linear (gradiente, Newton e quase-Newton) e regiões de confiança. Condições e Otimalidade em Programação Não- Linear com restrições.

Obs.: Os tópicos da álgebra linear computacional, pré-requisitos para esta disciplina, serão, se necessário, abordados no decorrer do curso.

### **COS795 – Reconhecimento de Padrões de Distribuição de Aminoácidos**

Distribuição de Probabilidades de Ocorrência de Aminoácidos. Equação Master e Modelo Bidimensional - Aproximação Linear. Equação Master e Modelo Tridimensional - Aproximação de Ponto-Sela. 4. Propostas para uma Nova Teoria de Reconhecimento de Padrões para Distribuição de Aminoácidos.

### **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)**

### **COS819 – Computadores como Construções Sociotécnicas**

Computadores como construções sociotécnicas. Porque construir computadores: o papel dos militares na pesquisa em computação. SAGE: comunicação, comando e controle centralizados. Da pesquisa operacional ao campo de batalha eletrônico. A máquina e a interface: psicologia, cibernética e a 2a. guerra. Ruído, comunicação e cognição. Inteligência artificial. Time-sharing. Primórdios do Vale do Silício e da microinformática: transistores, circuitos integrados e mísseis balísticos intercontinentais. Mentes, máquinas e subjetividades na sociedade da informação. Cyborgs na rede mundial de computadores. A experiência brasileira da reserva de mercado.

### **COS820 – Tópicos Especiais em Engenharia de Software I**

Engenharia de Processos Intensivos em Conhecimento.

Processos de Software são reconhecidos como uma instância de Processos Intensivos em Conhecimento (Knowledge Intensive Processes - KIPs) uma vez que dependem, em larga medida, do conhecimento dos engenheiros de software que executam várias tarefas interconectadas e intensivas em conhecimento. Neste contexto, a utilização dos conceitos, teorias e infraestrutura de KIPs para apoiar o ciclo-de-vida de um processo de software pode trazer benefícios.

O objetivo desta disciplina é formar um corpo de conhecimento sobre "Processos Intensivos em Conhecimento", relacionado-o com o ciclo de vida de Processos de Software. Idealmente cobriremos: KIP conceitos e definições. Ciclo vida de KIPs. Representação e ações de manipulação (Tailoring, Composição, etc.). Análise e Melhoria de KIPs (boa formação, métricas, etc.).

Instanciação de KIPs (ferramentas de controle, etc). Adequação com estado da arte em BPM (BPMN, CMMN, DMN e WfMSs). Transversalmente usaremos um Processo de Software da baixa maturidade do MPS, para explorar a utilização dos conceitos de KIPs em processos usuais.

Bibliografia:

Claudio Di Ciccio, Andrea Marrella, Alessandro Russo: Knowledge-Intensive Processes: Characteristics, Requirements and Analysis of Contemporary Approaches. J. Data Semantics 4(1): 29-57 (2015).

Juliana Baptista dos Santos França, Joanne Manhães Netto, Juliana do E. Santo Carvalho, Flávia Maria Santoro, Fernanda Araujo Baião, Mariano Gomes Pimentel: KIPO: the knowledge-intensive process ontology. Software and System Modeling 14(3): 1127-1157 (2015).

Guia MPS:

[http://www.softex.br/wp-content/uploads/2016/04/MPS.BR\\_Guia\\_Geral\\_Software\\_2016-com-ISBN.pdf](http://www.softex.br/wp-content/uploads/2016/04/MPS.BR_Guia_Geral_Software_2016-com-ISBN.pdf).

## **COS821 – Tópicos Especiais em Engenharia de Software II**

Linhas de processos de software. Ecossistemas de software. Ontologias para processos no contexto de ecossistemas de software.

## **COS827 – Tópicos Especiais em Engenharia de Software VIII**

O cenário para organizações com foco no desenvolvimento de software exige intensa velocidade e flexibilidade para atender as demandas do mercado em tempo hábil, e permitir que estas utilizem essa capacidade como vantagem competitiva. Este cenário é de fundamental importância para empresas startups ou empresas que precisam lançar constantemente soluções de software inovadoras para garantir sua sobrevivência no mercado. Para isso, as organizações vêm adotando práticas de Entrega Contínua, baseadas no princípio de atender a satisfação do cliente por meio de entregas antecipadas e contínuas de software de valor. Portanto, a organização deve ser capaz de implantar qualquer liberação bem-sucedida de um sistema de software desenvolvida sob essa filosofia, em seu ambiente de operação. Ou seja, o sistema deve ser mantido em um estado implantável o tempo todo.

Nesta disciplina serão explorados os seguintes temas: Princípios de Desenvolvimento de Software Lean. Visão Geral de Engenharia de Software Contínua e Agenda de Pesquisa. Integração, Entrega, Implantação e Evolução Contínua. Planejamento Contínuo. Monitoramento em tempo real de aplicações. Experimentação e Inovação Contínua.

Bibliografia:

HUMBLE, Jez; FARLEY, David. Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation (Adobe Reader). Pearson Education, 2010.

BOSCH, Jan (Ed.). Continuous Software Engineering. Springer, 2014.  
B. Fitzgerald, K.J. Stol, Continuous software engineering: A roadmap and agenda, The Journal of Systems and Software (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2015.06.063>.

## **COS840 – Top. Esp. em Inteligência Artificial**

Aprendizado de Máquina: Árvore de Decisão. Redes Neurais. Redes Bayesianas. Aprendizado

baseado em instancias. Programação em Lógica Indutiva (ILP).

Pré-requisito: Inteligência Artificial, Lógica ou autorização.

### **COS859 – Tópicos Especiais em Programação CUDA**

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

### **COS867- Tópicos Especiais em Concorrência**

Algoritmos distribuídos anônimos. Modelos de concorrência. Processos, Threads e Recursos. Recursos atômicos e recursos públicos. Comunicação e concorrência.

### **COS887 – Tópicos Especiais em Otimização II**

(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).

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

Introdução à programação semidefinida. Algoritmo de redução de potencial. Algoritmo primal-dual. Exemplos de aplicação em problemas de combinatória.

### **COS889 – Tópicos Especiais em Otimização IV**

Introdução aos métodos proximais na programação não-linear. Extensão a métricas não-euclidianas: phi-divergência; distância de Bregman.

### **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.

### **CPS703 – Arquitetura de Computadores II**

Paralelismo no nível de instruções. Escalonamento dinâmico, processamento especulativo, previsão de desvios. Reuso de Computações: memoization, reuso de instruções, reuso dinâmico de traces.

Pré-requisito: Curso Qualidade de Software.

### **CPS748 – Introdução à Computação Quântica**

Introdução à computação quântica. Conceito de "qubit". Registradores quânticos. Algoritmos quânticos. Elementos de mecânica quântica. Notação de Dirac. Postulados de mecânica quântica. Circuitos quânticos. Portas lógicas quânticas. Transformada de Fourier quântica. Algoritmo de Shor. Algoritmo de Grover. Caminhadas quânticas.

Bibliografia:

An Introduction to Quantum Computing - P.Kayer, R.Laflamme, M.Mosca. Oxford University Press, New York, 2007.

### **CPS750 – Processamento de Imagens e Visão Computacional Baseado em Open CV**

São estudados diversos problemas complexos da área de processamento de imagem, visão computacional e robótica, utilizando as ferramentas oferecidas pela biblioteca OpenCV. Serão abrangidos os seguintes problemas específicos: segmentação e reconhecimento de objetos, reconhecimento de faces, determinação de movimento, visão estéreo e calibração de câmera, entre outros. Estas técnicas serão aplicadas tanto a imagens estáticas, como em sequencias de imagens, obtidas em tempo real, através de câmeras.

### **CPS768 – Tópicos Especiais em Redes de Computadores**

Controle de acesso ao meio. Roteamento unicast e multicast. Interconexão de redes sem fio. Transporte fim-a-fim. Arquiteturas/paradigmas recentes: SDN, DTN, ICN, IoT. Acesso dinâmico ao espectro. Uso de teoria dos jogos na modelagem de gerenciamento de recursos em redes sem fio. Compartilhamento de recursos físicos (infraestrutura e espectro). Virtualização de acesso de redes sem fio.

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

A natureza do Conhecimento e sua gestão. O uso do conhecimento na sociedade. Inteligência Organizacional. Estratégias para Gestão do Conhecimento. Tecnologias para Gestão do Conhecimento. Gestão do Conhecimento no trabalho científico.

### **CPS837 – Projeto de Jogos**

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

### **CPS839 – Tópicos Especiais em Banco de Dados**

Essa disciplina discute aspectos de gerência de dados de proveniência em larga escala gerados como fluxos de dados. Serão discutidos modelos de representação de dados de proveniência de acordo com as especificações do W3C. Os problemas envolvidos nas etapas de geração, estruturação, armazenamento, captura e consulta dados de proveniência serão discutidos levando em consideração a representação de dados de domínio. Serão analisados diferentes casos de uso de dados de proveniência e as diversas ferramentas associadas ao padrão W3C para captura e representação de 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 COS834.

## **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. Ocas’s razor, viés de amostragem e ‘data snooping’.

Referência: Abu Mostafa Y et AL - ‘Learning from Data’ 2012.

## **CPS853 – Visualização Volumétrica**

Transformada de Radon (TR). Tomografia de Transmissão. Definição da Transformada de Radon (TR). Propriedades da TR. Teorema de Projeção Volume Rendering via Equação de Transporte. Volume Rendering Pipeline. Relação com a Transformada de Radon. Modelos de Interação Luz-Matéria. Equação de Transporte para Volume Rendering. Soluções Numéricas da Equação de Transporte. Fourier Volume Rendering. Volume Rendering Para Malhas Regulares e Irregulares. Ray-Cast, Shear-Warp, ZSWEEP, RZSWEEP. Métodos Multiresolução em Volume Rendering via Wavelets. Parallel Volume Rendering. Out-of-Core Volume Rendering.

## **CPS887 – Biologia Computacional II**

Organização dos bancos de dados PDB e PFAM. Famílias de Proteínas e Clãs. Extração de Estruturas Tridimensionais de Cadeias Laterais de Aminoácidos. Modelos de Classificação de Famílias em Clãs pela Estatística ANOVA.