

PROGRAMA DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO

Ementa das disciplinas – 2015/2º 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)

COS716 – Tópicos Especiais em Informática e Sociedade IV

O curso promoverá uma discussão avançada da Teoria Ator-Rede (Actor-Network Theory) baseada na leitura e discussão da obra de Bruno Latour, especialmente quatro de seus livros: *Ciência em Ação*, *A Esperança de Pandora*, *Políticas da Natureza* e *Reassembling the Social*. 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.

Referências bibliográficas para o curso:

LATOUR, Bruno, 1987, *Science in Action*. Massachusetts, Harvard University Press., 1998, *Ciência em Ação – Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo, UNESP., 1999, *Pandora’s Hope – Essays on the Reality of Science Studies*. Massachusetts, Harvard University Press., 2001, *A Esperança De Pandora*. Bauru, EDUSC., 2004, *Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia*. Bauru, EDUSC., 2005, *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford, Oxford University Press.

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.

COS760 – Arquiteturas Avançadas de Computadores

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.

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 – Métodos de Teoria de Controle Ótimo em Dinâmica Macromolecular

Princípio do Máximo de Pontryagin e Programação Dinâmica - Equação de Bellman. Formulações do Problema de Dinâmica Molecular, Campos de Força. Aplicações de Métodos de Controle Ótimo a Dinâmicas de Evolução Molecular. Implicações da escolha de Variáveis Adimensionais e exemplos de Controle Ótimo. O Problema de Enovelamento de Proteínas via Controle Ótimo de Planos Peptídicos.

COS797 – Álgebra Linear Computacional I

Elementos de análise de erro e condicionamento. Processo de fatoração na resolução de Sistemas Lineares: LU, LLt, LBTt, Transformações de Housholder, QR, Erros. Sistemas Compatíveis: Generalização dos processos de decomposição para sistemas retangulares LU, QR, DVS. Estimativa de posto. Mínimos quadrados Lineares. Uso das decomposições QR e DVS. Projeções.

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)

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.

Pré-requisito: COS723 – Reutilização de Software

COS830 – Banco de Dados Não Convencionais

Novos Requisitos de Aplicações de Banco de Dados. Bancos de Dados NoSQL: Definição; Motivação; Modelo de Transações. Principais categorias: Chave / Valor, Documentos, Famílias de Colunas, Grafos. Modelo de Computação MapReduce: Definição; Motivação; MapReduce X SGBD Paralelo; Aplicações com Hadoop. Relações entre Big Data, MapReduce e NoSQL.

COS854 – Tópicos Especiais em Computação Gráfica IV

Nesta disciplina serão estudadas técnicas de renderização em tempo-real. Iluminação global: sombras, reflexão, refração, caústica, subsurface scattering. Efeitos em espaço de imagem: tone mapping, motion blur, neblina. Renderização não-fotorealista: shaders, renderização de silhuetas e linhas. Estruturas de dados espaciais: Octree, BSP-Tree.

COS855 – Tópicos Especiais em Computação Gráfica V

Utilização do Open CV em tópicos de Processamento de Imagens e Visão Computacional tais como: SIFT, Ramsack, Motion Gradients, Contornos Ativos, Operadores Morfológicos, Compactação de Imagens, Transformadas Diversas, Reconstrução Estéreo, Shape from Motion, Gait Recognition, Tracking, Reconhecimento de Gestos.

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 fotos (reconstrução estéreo). Além da parte teórica será exigido durante o curso a implementação prática de alguns métodos abordados.

COS859 – 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.

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.

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.

Quantum Computing and Quantum Information - M.A.Nielsen, I.L.Chuang. Cambridge University Press, Cambridge, 2000.

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.

CPS751 – Computação Gráfica II

Modelos de Iluminação. Radiosidade. Renderização baseada em imagens. Renderização não foto-realística. Visualização volumétrica. Detecção de colisões. Sombras.

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.

CPS782 – Otimização Combinatória Experimental

O curso vai enfatizar experimentos computacionais e os alunos serão avaliados através dos trabalhos experimentais a serem desenvolvidos.

Introdução à Computação Científica com uso da Linguagem C++. Algoritmos de Otimização Combinatória. Oficina para a implementação de algoritmos de Otimização Combinatória.

CPS820 – Engenharia de Software Experimental

Introdução a Medição em Software. Framework baseado em objetivos. Teoria de Representação de Medidas: Tipos de Escalas de Medição. Conceitos de experimentação. Estratégias para Estudos Primários em Engenharia de Software: Survey, Estudo de Caso, Pesquisa-Ação, quasi Experimento e Simulação. Planejamento e execução de estudos primários. Uso de métricas e estatística na análise dos dados de estudos primários.

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.

CPS838 – Tópicos Especiais em Projeto de Jogos

Desenvolvimento de Jogos Educacionais e de Treinamento. Simulação. Teste de Jogos. Modelos Teóricos 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. Ocasal’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.

CPS881 – Termodinâmica e Otimização de Estruturas Biomoleculares

Formulações de Modelagens Termodinâmicas e Construção de Mecânicas Estatísticas via Maximização de Medidas de Entropia. Modelos de Lagrangianas para descrição de pequenas vibrações em Proteínas. Métodos de Controle Ótimo para vibrações de Estruturas Biomoleculares. Modelagem da distribuição de aminoácidos na estrutura proteica. Energia Livre e Medidas de Qualidade. Construção de Funções de Partição Estatísticas na modelagem da Evolução Biomolecular.