

PROGRAMA DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO

Ementa das disciplinas – 2014/3º Versão 1

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)

COS715 – Tópicos Especiais em Informática e Sociedade III

O objetivo dessa disciplina é introduzir um conjunto de conhecimentos articulados dentro do campo denominado, originalmente nos países norte-americanos e europeus, Science and Technologies Studies (STS). Estes estudos e este campo de conhecimentos e pesquisas foram incubados e germinados naquela conjuntura mundial ainda aquecida pela explosão das bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki e, mais recentemente, pelos controversos efeitos do aquecimento global. Em nosso idioma este campo interdisciplinar e dinâmico de conhecimentos recebeu, inicialmente, a denominação de Estudos de Ciência e Tecnologia (ECT). Os STS ou ECT, ao longo de sua existência acadêmica, foram desenvolvendo métodos de abordagem para tratar de temas relacionados à Ciência e à Tecnologia (C&T) em questões como a distribuição dos benefícios advindos delas, os seus custos financeiros, sociais e ecológicos, os riscos associados nas suas adoções, etc. Paralelamente, outra vertente destes estudos foi se alimentando praticamente dos mesmos temas, mas com um viés de um maior interesse na compreensão da natureza social da Ciência e da Tecnologia e como ocorrem as interações com a Sociedade, inclusive nos seus aspectos culturais, pedagógicos e educacionais. Também originários de instituições acadêmicas e científicas norte-americanas e europeias, esta vertente foi cunhada pela denominação Science, Technology and Society (STS). Atualmente, os estudos destas abordagens proliferaram por instituições espalhadas por todo o mundo, convergiram e tornaram a distinção entre elas, praticamente, inócua (SISMONDO, 2010 pp. 9-10). No Brasil e na ibero-américa esses estudos, em geral, recebem a denominação de Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e se apresentam com abordagens que buscam desconstruir a ideia de que existem, separadamente, a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade e que estas podem ser estudadas e explicadas isoladas ou mesmo evolutivamente (PALACIOS et al., 2003 pp. 9-10). Os Estudos CTS enfrentam o desafio pedagógico, metodológico, etnográfico

e epistemológico de construir métodos e práticas para descrever, analisar e intervir nesta tríade (Ciência, Tecnologia e Sociedade), ontologicamente indissociável. Por outro lado, para estranheza e frustração de muitos não iniciados no campo, as abordagens e os métodos em CTS são, em geral, muito particulares, mais adequados para o estabelecimento de soluções do tipo “caso a caso” para cada problema que demande a aplicação do arcabouço dos conhecimentos mobilizados por estes estudos.

COS716 – Tópicos Especiais em Informática e Sociedade IV

Serão discutidos e comparados os pensamentos de Arturo Escobar, Darcy Ribeiro e Walter Mignolo, especialmente no que fazem referência a questões de ciências e tecnologias, à luz das abordagens da Teoria Ator-Rede.

As discussões e comparações se darão a partir dos seguintes textos:

(Escobar, 2008)

(Mignolo, 2003 / 2000) ou (Mignolo, 2000)

(Ribeiro, 1995)

Outros textos indicados na bibliografia abaixo poderão ser abordados.

(Mignolo, 2011)

(Perrone-Moisés, 2007)

(Ribeiro, 1969; 1975; 2007)

Pré-requisitos: familiaridade com a abordagem ator-rede.

A disciplina terá forma de seminário em que alunos e professores apresentam e comentam partes dos textos.

As/os alunas/os deverão apresentar um ensaio (tema a ser estabelecido entre cada um e um professor) de aproximadamente 3000 palavras ao final da disciplina. Em adição poderá haver pequenas tarefas preparatórias de cada um dos encontros.

Observações:

Alunas/os de mestrado e de doutorado são bem-vindas/os. Solicitamos o favor de fazer um contato prévio com os professores. Isto pode ser feito por e-mail.

COS738 – Busca e Recuperação da Informação

Introdução a Busca e Recuperação da Informação (BRI), apresentação do curso, recursos disponíveis, comparação com outras aplicações. Modelos tradicionais de BRI. Modelo genérico de Sistemas para BRI. O lugar da recuperação de textos na tecnologia da informação. Requisitos para recuperação de textos. Sistemas convencionais de recuperação de textos. Gerenciamento de bancos de dados e BRI. Recuperação de textos utilizando métodos de índices invertidos. Extensões inovadoras de redes de sensores sem fio tais como monitoramento do meio ambiente, agricultura de precisão e controle urbano em diversos ambientes de redes de comunicação.

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.

COS796 – Controle Ótimo em Biosistemas III

Uma exposição da viabilidade e robustez das Teorias de Controle Ótimo quando aplicadas a Biosistemas. Uma coleção de problemas de Modelagem Macromolecular, Ecologia Matemática, Epidemiologia Teórica, Bioeconomia e Teoria de Sistemas em Nanotecnologia, analisáveis por métodos usuais das Teorias de Controle Ótimo.

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)

COS823 – Tópicos Especiais Engenharia de Software IV

Ecosistemas de Software. Arquiteturas de Software orientadas a serviço. Sistemas de Sistemas.

Pré-requisito: COS723 – Reutilização de Software

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 Banco de Dados

COS835 – Tópicos Especiais em Banco de Dados IV

Essa disciplina discute aspectos de gerência de dados em larga escala, os chamados "Big Data". Serão discutidos modelos de paralelismo de dados. Esse paralelismo será abordado no contexto de programação funcional ("map/reduce") e ferramentas como hadoop. Será apresentado o conceito de proveniência de dados e seu papel na gerência de paralelismo sobre dados em larga escala. Serão contrastadas as soluções de paralelismo da área de computação científica para varredura de parâmetros com as soluções ligadas ao paralelismo de dados na programação funcional. A disciplina irá analisar as tecnologias recentes para a distribuição de dados e o armazenamento em

sistemas de arquivos distribuídos como o HDFS ("hadoop file system"). Serão analisados os desafios do processamento paralelo de dados em computadores com paralelismo em larga escala e nuvens computacionais.

Pré-requisitos: ter cursado COS833 e COS832

COS836 – Tópicos Especiais em Banco de Dados VI (MDA)

Introdução ao MDA. Vantagens. Configuração, ambientes, exemplos. Aplicações/Experimentos. Temas em aberto. Futuras direções. Apresentação de trabalhos.

COS841 – Complexidade de Algoritmos

Algoritmos. Notação O , Ω e Θ . 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.

COS844 – Caminhadas Quânticas e Algoritmos

Caminhadas quânticas em tempo discreto. Caminhadas quânticas em tempo contínuo. Caminhada de Szegedy. Caminhada de Patel-Falk. Algoritmos quânticos baseados em caminhadas quânticas. Tempo de mistura e tempo de alcance. Descoerência.

Bibliografia:

R. Portugal, "Quantum Walks and Search Algorithms", Springer, 2013
S. E. Venegas-Andraca, "Quantum Walks for Computer Scientists", Morgan and Claypool, 2008

COS877 – Tópicos Especiais em Arquitetura III

Discussão do estado-da-arte em sistemas e aplicações nas áreas de computação em nuvem, servidores escaláveis, sistemas móveis e redes de sensores sem fio.

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.

CPS724 – Verificação, Validação e Teste de Software

Conceitos gerais de Verificação, Validação e Testes. Taxonomia de Defeitos. Inspeção e Revisão de Software. Técnicas de Leitura de Software. Testes de Software. Roteiros e Casos de Teste. Planejamento e Gerenciamentos de Testes.

CPS750 – Processamento de Imagens com OpenCV

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.

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.

CPS765 – Redes Complexas

Introdução e motivação. Redes tecnológicas, biológicas e sociais. Propriedades topológicas. Leis de potência. Redes livres de escala. Grafos aleatórios. Processo de ramificação. Grafos $G(n,p)$. Propriedades de grafos aleatórios. Geração de grafos aleatórios. Modelos para redes complexas. Modelo small-world (WS). Modelo preferencial attachment (BA). Aplicações em redes tecnológicas e redes sociais. Navegabilidade em redes sociais. Modelos temporais.

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).

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

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).

CPS881 – Tópicos de Controle Ótimo

Resumo sobre Métodos de Controle Ótimo: Os enfoques de Pontryaguin e Bellman. Princípio de Pontryaguin e Programação Dinâmica, Cálculo de Variações Generalizado e Equação de Hamilton-Jacobi-Bellman. Viabilidade do tratamento de controle ótimo. Problemas mal formulados e Problemas insolúveis.