

PROGRAMA DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO

Ementa das disciplinas – 2016/3º Versão 5

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)

COS795 – Controle Ótimo e Programação Dinâmica

Princípio de Máximo de Pontryagin. Controles e Trajetórias. Condições de Transversalidade. Processos Ótimos com Atraso. Problema de Lagrange no Cálculo de Variações. O Problema Estatístico e a Equação de Kolmogorov. Princípio de Otimização de Bellman. Problemas Determinísticos e Estocásticos de Programação Dinâmica. Teoremas de Estabilidade e Teorema Min-Max. Processos de Decisão e Equação de Riccati.

Referências:

L.S. Pontryagin -The Mathematical Theory of Optimal Processes, L.S. Pontryagin Selected Works, vol.4, Gordon and Breach Sci. Publ., 1986.

R. Bellman- Dynamic Programming, Princeton Landmarks in Mathematics, Princeton Univ. Press, 2010.

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)

COS816 – Tópicos Especiais em Informática e Sociedade IV

O curso promoverá uma discussão avançada sobre o Brasil baseado na leitura e discussão de três livros de autoria de três de seus chamados “intérpretes”: Raízes do Brasil, de

Sérgio Buarque de Hollanda; Por Uma Outra Globalização - Do pensamento único à consciência universal, de Milton Santos; e O Povo Brasileiro - A formação e o sentido do Brasil, de Darcy Ribeiro. 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:

Holanda, Sérgio Buarque de 1995 (1936), Raízes do Brasil. São Paulo, Companhia das Letras.

Ribeiro, Darcy, 1995, O Povo Brasileiro - A formação e o sentido do Brasil. São Paulo, Companhia das Letras

Santos, Milton, 2011, Por Uma Outra Globalização - Do pensamento único à consciência universal. São Paulo, Record.

COS822 – Tópicos Especiais em Engenharia de Software III

Engenharia de Aplicação e Instanciação de Processos. Composição de Processos de Software. Ambientes interativos de apoio à Reutilização de Software.

COS823 – Tópicos Especiais em Engenharia de Software IV

Qualidade de produtos de software. Características de qualidade. Qualidade em uso. Série de normas ISSO/IEC 25000. Modelo para avaliação da qualidade de dimensão organizacional. Dimensão de Engenharia de software. Dimensão de serviços. Dimensão qualidade do produto.

COS829 – Laboratório de Engenharia de Software

Histórico de RV e RA. Conceitos básicos. Fundamentos. Dispositivos de entrada e saída. Interação em ambientes virtuais. Estereoscopia. Aplicações de RV e RA em Engenharia de Software.

COS835 – Tópicos Especiais em Banco de Dados IV

Big Data: definição e conceitos básicos. Big Data e Inteligência de Negócios. Apache Spark: Características e principais conceitos; Operações básicas; Processamento de dados estruturados; Análise e mineração de dados.

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.

COS845 - Tópicos Especiais em Inteligência Artificial II

Introdução a Álgebra de Processos. Motivação: Comunicação; Exemplos; Equivalência

entre Processos/Agentes. CCS (Calculus of Communicating Systems): Linguagem; Semântica Operacional; Recursão. Álgebra de Processos: Equações; Leis de Expansão; Exemplos: Bissimulação, Bissimulação Fraca ou Equivalência Observacional, Exemplos de Especificações, Especificação de Processos Móveis – Calculus.

COS851 – Tópicos Especiais em Computação Gráfica I

Neste curso apresentaremos uma série de ferramentas matemáticas amplamente utilizadas nas áreas de Computação Gráfica e Processamento de Imagens. Iniciaremos com uma breve revisão de Álgebra Analítica e Álgebra Linear, e na sequencia abordaremos tópicos como Solução por Mínimos Quadrados, PCA e SVD, Transformada Espectral, Sistemas Lineares, Curvaturas, Redução de Dimensionalidade, e Interpolação de Dados Esparsos. Para cada tópico a parte matemática será introduzida seguida de aplicações práticas.

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.

COS 874 – Tópicos Especiais em Arquitetura II

Tópicos de pesquisa em sistemas computacionais exascale. Computação na nuvem. Internet Centrada em Informação e Sistemas Móveis.

Metodologia: revisão da literatura nas áreas e seminários.

Avaliação: participação (20%), resumos (30%) e seminários (50%).

Referências: artigos selecionados (2010-16) das conferências e revistas do IEEE, ACM, Usenix, Eurosys e SBC nos tópicos acima.

Pré-requisito: COS760

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.

CPS780 - Análise Convexa em Dimensão Finita

Preliminares matemáticos. Produto escalar, norma, convergência de sequências. Noções

topológicas, aberto, fechado, ponto de aderência, interior e fecho de um conjunto. Conjuntos convexos e afins. Cones. Hiperplano. Envoltória convexa e envoltória afim de um conjunto. Politópos. Dimensão de um conjunto afim e de um conjunto convexo. Interior relativo de um conjunto. Álgebra de conjuntos. Separação de conjuntos convexos. Projeção de um ponto sobre um conjunto convexo. Subdiferenciabilidade. Funções convexas. Continuidade. Semicontinuidade inferior. Diferenciabilidade de funções convexas. Subdiferenciabilidade. Condições de otimalidade em programação convexa não-diferenciável.

Bibliografia básica:

- Convex Analysis, T. Rockafellar, Princeton University Press, 1972.
- Convex Analysis, An Introduction Test, Jan van Tiel, John Wiley & Sons, 1984.
- Finite Dimensional Convexity and Optimization, M. Florenzano and C. Le Van, Springer, 2001.
- Otimização- volume I, Condições de Otimalidade, Elementos de Análise Convexa e de Dualidade, Alexey Izmailov e Mikhail Solodov, IMPA, 2005.

CPS820 – Engenharia de Software Experimental

Introdução aos conceitos de experimentação. Planejamento e execução de estudos primários. Estudos controlados. Survey. Estudo de caso. Pesquisa ação. Estudos baseados em simulação. Conceitos de estatística aplicados a análise de estudos primários.

CPS833 – Data Mining

Revisão de estatística básica (estatística descritiva, medidas e gráficos de dispersão, estimativa, teste de hipóteses, ANOVA, e outros tópicos que são necessários para mineração de dados). Introdução a mineração de dados a Visão geral do processo de mineração de dados. Carga, transformação e limpeza dos dados (ETL). Principais tipos de métodos de mineração de dados. Visualização dos resultados. Agrupamento (Clustering). Regras de associação. Detecção de Outliers. Redes Neurais Artificiais. Mineração de dados espaciais. Aplicações. Experimentos. Apresentação de trabalhos.

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).

CPS868 – Tópicos Especiais em Internet do Futuro

Redes Definidas por Software. Redes Centradas na Informação/Conteúdo. Computação em Nuvem. Redes 5G.

CPS881 – Biologia Computacional III

Aplicações de Programação Dinâmica. Modelos hidden Markov (HMM). Alinhamento de Sequências com HMM. Medidas de Entropia e Teorias de Informação. Famílias de Proteínas. Provas da Existência de Clãs de Proteínas.

Referências:

1. R. Durbin et al. - *Biological Sequence Analysis*, Cambridge Univ. Press, 1999.
2. M. Borodovsky, S. Ekisheva - *Problems and Solutions in Biological Sequence Analysis*, Cambridge Univ. Press, 2006.
3. A. Isaev - *Introduction to Mathematical Methods in Bioinformatics*, Springer Verlag, 2006.