

INSCRIÇÕES: 01.12.2009 a 01.03.2010

EDITAL IME-009/2009.

EDITAL DE ABERTURA DE INSCRIÇÃO A CONCURSO PARA PROVIMENTO DE 1 (um) CARGO DE PROFESSOR DOUTOR (INGRESSANTE NA CARREIRA DOCENTE) JUNTO AO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO DO INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IME).

Paulo Domingos Cordaro, Diretor do IME, faz saber que, de acordo com a decisão adotada pela Congregação desta Unidade em 26.11.2009, acham-se abertas, na Assistência Técnica Acadêmica do IME, das 09:00 às 17:00 horas, pelo prazo de 90 (noventa) dias, contados a partir da primeira publicação deste Edital no Diário Oficial do Estado de São Paulo, as inscrições ao concurso público para provimento de 1 (um) cargo de Professor Doutor, referência MS-3, em regime de RDIDP, cargo de nº 1096036 e claro de nº 337129, recebendo o salário de R\$ 6.707,99 (maio/2009), junto ao Departamento de Ciência da Computação deste Instituto, com base nos programas das disciplinas ministradas, MAC-323 “Estrutura de Dados”, MAC0332 Engenharia de Software, MAC0438 Programação Concorrente, MAC4722 Linguagens, Autômatos e Computabilidade, MAC5710 Estrutura de Dados e sua Manipulação, MAC5711 Análise de Algoritmos, MAC5714 Programação Orientada a Objetos, MAC5718 Recuperação de Informação, MAC5720 Teoria dos Autômatos Finitos, MAC5722 Complexidade Computacional, MAC5723 Introdução à Criptologia, MAC5724 Palavras, Autômatos e Algoritmos, MAC5725 Linguística Computacional, MAC5726 Biologia Computacional, MAC5727 Algoritmos de Aproximação, MAC5729 Raciocínio sobre Conhecimento, MAC5732 Introdução à Verificação de Programas, MAC5733 Teoria de Programação em Lógica, MAC5734 Técnicas de Programação Declarativa, MAC5739 Inteligência Artificial, MAC5740 Algoritmos Paralelos e Arquiteturas VLSI, MAC5741 Introdução a Algoritmos e Arquiteturas Paralelas, MAC5742 Introdução à Computação Paralela e Distribuída, MAC5743 Computação Móvel, MAC5744 Introdução à Computação Gráfica, MAC5745 Processamento Digital de Imagens Teoria e Aplicações, MAC5746 Bases da Morfologia Matemática para Análise de Imagens, MAC5747 Geometria Computacional, MAC5748 Síntese de Imagens Digitais, MAC5749 Análise e Reconhecimento de Formas: Teoria e Prática, MAC5750 Teoria e Construção de Compiladores, MAC5753 Sistemas Operacionais, MAC5758 Introdução ao Escalonamento e Aplicações, MAC5760 Introdução aos Sistemas de Bancos de Dados, MAC5767 Introdução ao Processamento de Alto Desempenho, MAC5768 Visão e Processamento de Imagens - Parte I, MAC5769 Visão e Processamento de Imagens - Parte II, MAC5770 Introdução à Teoria dos Grafos, MAC5771 Teoria dos Grafos, MAC5773 Teoria dos Matróides, MAC5774 Teoria Extremal dos Conjuntos, MAC5775 Métodos Probabilísticos em Combinatória e em Teoria da Computação I, MAC5776 Métodos Probabilísticos em Combinatória e em Teoria da Computação II, MAC5777 Reconhecimento de Objetos por Análise Estrutural e Temporal de Padrões, MAC5778 Sistemas Baseados em Conhecimento, MAC5780 Programação Inteira, MAC5781 Otimização Combinatória, MAC5784 Inteligência Artificial em Jogos de Computador, MAC5785 Software Confiável: Desenvolvimento Formal, MAC5786 Princípios de interação homem computador, MAC5787 Lógicas Não-Clássicas e suas Aplicações, MAC5788 Planejamento em Inteligência Artificial, MAC5790 Programação Linear, MAC5791 Programação Não Linear, MAC5793 Problemas de Grande Porte em Programação Matemática, MAC5794 Elementos de Economia Matemática, MAC5795 Álgebra Linear

Computacional, MAC5796 Métodos de Otimização em Finanças, MAC5797 Métodos Numéricos de Otimização, MAC5798 Desenvolvimento de Sistemas Colaborativos, MAC5800 Informação, Comunicação e a Sociedade do Conhecimento, MAC5811 Projeto e Análise de Algoritmos, MAC5820 Teoria dos Semi-grupos e Aplicações, MAC5825 Semigrupos Finitos e Álgebra Universal, MAC5826 Métodos de Criptoanálise em Criptografia, MAC5829 Quase-aleatoriedade, MAC5832 Aprendizagem Computacional: modelos, algoritmos e aplicações, MAC5833 Análise Idempotente, MAC5840 Algoritmos e Arquiteturas Paralelas Sistólicas, MAC5841 Técnicas de Paralelização em Compiladores, MAC5845 Morfologia Matemática, MAC5850 Computabilidade e Tratabilidade via Lógica, MAC5854 Sistemas de Middleware, MAC5855 Tópicos Especiais em Desenvolvimento para Web, MAC5856 Desenvolvimento de Software Livre, MAC5857 Desenvolvimento de Sistemas Web para Apoio ao Ensino/Aprendizagem, MAC5862 Indexação de Dados, MAC5863 Sistemas de Middleware Avançados, MAC5871 Grafos Infinitos, MAC5880 Poliedros em Otimização Combinatória, MAC5881 Combinatória Poliédrica e o Método dos Planos-de-corte, MAC5885 Fundamentos Metodológicos para Inteligência Artificial, MAC5890 Processos de Controle Descentralizado, MAC5891 Métodos de Pontos Interiores em Programação Linear, MAC5892 Análise Convexa e Otimização, MAC5900 Computação Musical, MAC 5910 Programação para Redes de Computadores, MAC5912 Introdução a Redes Booleanas Probabilísticas, MAC5915 Laboratório de Visão Computacional e Processamento de Imagens, MAC5918 Processamento e Análise de Imagens Médicas.

1. O concurso se regerá pelos artigos 125 e 148 do Regimento Geral da USP e demais disposições estatutárias e regimentais pertinentes estando aberto a todos os interessados que puderem comprovar as exigências contidas no item 3.

2. O candidato deverá solicitar sua inscrição mediante requerimento, dirigido ao Diretor do IME, contendo endereço atualizado, especialidade escolhida e relação dos documentos apresentados.

3. No ato da inscrição o candidato deverá apresentar:

I. Prova de quitação com o Serviço Militar, para os candidatos do sexo masculino;

II. Título de Eleitor e comprovante de votação da última eleição, prova de pagamento da respectiva multa ou a devida justificativa (cópia acompanhada do original);

III. Memorial circunstanciado, em 10 (dez) vias, no qual sejam comprovados os trabalhos publicados, as atividades realizadas pertinentes ao concurso e as demais informações que permitam avaliação de seus méritos, acondicionada(s) em pasta(s) ou caixa(s), devidamente etiquetadas, com nome do(a) candidato(a), número do edital e uma lista dos documentos nela contida; essa documentação será devolvida aos candidatos após a publicação do concurso;

IV A prova de que é detentor do título de Doutor outorgado pela USP, por ela reconhecido ou de validade nacional.

4. Os docentes em exercício na Universidade de São Paulo, serão dispensados da apresentação dos documentos referidos nos itens II e III acima, desde que as tenham cumprido por ocasião de contrato inicial.

5. Os candidatos estrangeiros serão dispensados da apresentação dos documentos referidos nos itens II e III acima, devendo apresentar cópia de visto temporário ou permanente, que faculte o exercício de atividade remunerada no Brasil.

6. As inscrições serão julgadas pela Congregação em seu aspecto formal, publicando-se a decisão em edital.

7. O concurso deverá ser realizado no prazo de trinta a cento e vinte dias após a aprovação das inscrições.

8. As provas deverão ser realizadas em português e consistirão de:

I Julgamento de memorial com prova-pública de arguição (peso 5);

II Prova Didática (peso 2);

III Prova Escrita (peso 3).

9. O julgamento do memorial, expresso mediante nota global incluindo arguição e avaliação deverá refletir o mérito do candidato.

10. No julgamento do memorial a comissão deverá apreciar:

I. Produção científica, literária, filosófica ou artística;

II. Atividade didática universitária;

III. Atividades relacionadas a prestação de serviços à comunidade;

IV. Atividades profissionais, ou outras, quando for o caso;

V. Diplomas e outras dignidades universitárias.

11. A prova de **Avaliação Didática** versará sobre os programas das seguintes disciplinas:

MAC-323 “Estrutura de Dados”. **programa:** Listas ligadas: listas simples, duplas, circulares, ortogonais e matrizes. Alocação dinâmica de memória. Pilhas e filas. Árvores: implementação, algoritmos de busca, inserção e remoção. Árvores binárias de busca, árvores balanceadas: AVL, rubro-negras, B-árvores. Representação de conjuntos. Estruturas abstratas de dados, encapsulamento. Exemplos de aplicações de estruturas de dados.

12. À prova de **Avaliação Didática** aplicam-se as seguintes normas:

I. A Comissão Julgadora, com base nos programas acima, organizará uma lista de dez pontos, da qual os candidatos tomarão conhecimento, imediatamente antes do sorteio do ponto.

II. A realização da prova far-se-á vinte e quatro horas após o sorteio do ponto.

III. O candidato poderá utilizar o material didático que julgar necessário.

IV. A duração mínima da prova será de quarenta minutos e a máxima de sessenta.

V. A prova será pública.

13. Para a prova de Avaliação Didática os candidatos serão divididos em grupos de no máximo três, respeitada a ordem de inscrição para fins de sorteio e realização da prova.

14. A **Prova Escrita** versará sobre as áreas caracterizadas pelos seguintes programas de disciplinas:

MAC0332 “Engenharia de Software, **programa:** 1) Gerenciamento de projeto. 2) Estimação de custos. 3) Análise e especificação de requisitos. 4) Especificações formais. Interface com o usuário. 5) Modelagem de dados. Técnicas e modelagens para projeto e implementação: arquitetura de projeto, projeto estruturado, projeto orientado a objetos. 6) Gerenciamento de versões e configurações. 7) Verificação: testes, revisões e inspeções. 8) Validação e certificação de qualidade. 9) Manutenção. 10) Documentação. **MAC0438** “Programação Concorrente”, **programa:** 1) Conceitos básicos: processos, threads, interrupções, escalonamento. 2) Aspectos de implementação e concorrência. 3) Propriedades de segurança e imparcialidade. 4) Modelos de concorrência. 5) Semântica e implementação de mecanismos de sincronização. 6) Problemas de programação concorrente: deadlock, alocação de recursos, leitura e escrita concorrente, exclusão mútua, consenso. 7) Semântica e implementação de mecanismos de comunicação. 8) Programação concorrente em UNIX. 9)

Algoritmos baseados em variáveis compartilhadas: Dijkstra, Peterson, consenso.

10) Algoritmos baseados em envio de mensagens. **MAC4722** “Linguagens, Autômatos e Computabilidade”, **programa:** 1 Linguagens Regulares. 1.1 Autômato finito. 1.2 Não-determinismo. 1.3 Aplicações de autômato finito. 1.3 Expressões regulares. 1.4 Aplicações de expressões regulares. 1.5 Linguagens que não são regulares. 2 Linguagens livres de contexto. 2.1 Gramáticas livres de contexto. 2.2 Aplicações de gramáticas livres de contexto. 2.3 Autômato de pilha. 2.4 Linguagens que não são livres de contexto. 3 Máquinas de Turing. 4 Decidibilidade. 4.1 Linguagens decidíveis. 4.2 O problema da parada. 4.3 Linguagens indecidíveis. **MAC 5710** “Estruturas de Dados e sua Manipulação”, **programa:** 1.Listas lineares: pilhas, filas, filas duplas; fila de prioridade; alocação seqüencial e alocação ligada; listas circulares; listas duplamente ligadas; matrizes e listas ortogonais. 2.Árvores: terminologia, representação; algoritmos de manipulação e percursos em árvores binárias. Árvores de busca binária; árvores de busca AVL; árvore de busca ótima. B-árvores. 3.Representação de conjuntos. 4.Grafos e suas representações. 5.Exemplos de aplicações das diversas estruturas de dados. 6.Ensino e programação de uma linguagem para processamento de listas. **MAC 5711** “Análise de Algoritmos”, **programa:** 1. Elementos de análise assintótica: notação O 2. Solução de recorrências. 3. Probabilidade discreta. 4. Análise de desempenho de alguns algoritmos clássicos: ordenação, hashing, manipulação de árvores binárias, algoritmos sobre cadeias de caracteres, matrizes polinômios, grafos e aritmética inteira. 5. Análise de pior caso e de caso médio. 6. Técnicas de projeto de algoritmos: divisão-e-conquista, programação dinâmica, algoritmos gulosos, algoritmos probabilísticos. 7. Noções da teoria de complexidade: as classes P, Np, e CoNP. **MAC 5714** “Programação Orientada a Objetos”, **programa:** 1. classes e objetos; 2. mensagens e métodos; 3. subclasses: herança, poliformismo; 4. classes abstratas; 5. análise e projeto; 6. o catálogo de padrões e suas aplicações; 7. Smalltalk v5, C++, Java: classes versus tipos, tipos estáticos e dinâmicos, métodos de resolução de mensagens, metaclasses, templates. **MAC 5720** “Teoria dos Autômatos Finitos”, **programa:** Autômatos e conjuntos reconhecíveis. Autômatos determinísticos. Monóides sintáticos. Multiplicidades com coeficientes num semianel. Conjuntos racionais. Relações racionais. Máquinas sequenciais. Palavras infinitas. **MAC 5722** “Complexidade Computacional”, **programa:** 1) Máquinas de Turing. 2) Variantes de Máquinas de Turing. 3) Definição de algoritmos. 4) Tese de Church-Turing. 5) Complexidade de tempo. 6) A classe P. 6) A classe NP. 7) NP-completude. 8) Problemas NP-completos. 9) Complexidade de espaço. 10) Teorema de Savitch. 11) Classe PSPACE. 12) As classes L e NL. 13) NL-completude. 14) NL e coNL. **MAC 5723** “Introdução à Criptologia”, **programa:** 1. Métodos tradicionais de criptologia, tais como sistemas mono e polialfabéticos e sistemas rotores. Criptoanálise utilizando técnicas da estatística e da álgebra linear. 2. O DES (Data Encryption Standard). 3. Outros métodos contemporâneos baseados na intratabilidade computacional do problema da mochila e da fatoração de números. 4. Sistemas de distribuição de chaves públicas e secretas. Assinatura digital e autenticação. **MAC 5724** “Palavras, Autômatos e Algoritmos”, **programa:** Autômatos finitos e sua representação no computador. Técnicas de espalhamento. Representação de conjuntos finitos de palavras, operações sobre autômatos acíclicos. Algoritmos de busca de uma palavra num texto: autômato reconhecendo A^*f , Knuth-Morris-Pratt, Boyer-Moore, Crochemore-Perrin. Algoritmos de busca de uma expressão racional num texto. Autômato dos sufixos de uma palavra e suas aplicações. Comparação de palavras, algoritmos diferenciados de arquivos (diff) e de Biologia Molecular. Compressão de palavras, métodos estáticos, adaptativos, aritméticos e de substituição de textos. **MAC 5725** “Linguística Computacional”, **programa:** 1. Conceitos Básicos: formalização de linguagens e gramáticas;

hierarquia de chimski; Gramáticas Livres de Contexto. 2. Parte I - Reconhedores Sintáticos: a) Gramáticas de Cláusulas Definidas (GCDs). b) Reconhecimentos de gramáticas livres de contexto e GCDs; GCDs em Prolog. c) Concordância e orações subordinadas adjetivas. d) Reconhecimento pelo método de tabulação (Chart Parsing). 3. Parte II - Interface Sintático-Semântica: a) Gramáticas Categóricas. b) Sistemas de inferência: Sistemas de Seqüentes de Gentzen; Dedução Natural. c) Introdução ao Cálculo-. Reduções Beta e η . Formas normais e a propriedade de Church-Rosser. d) Representação semântica por meio do Cálculo-. O Isomorfismo de Curry-Howard entre λ -termos e Dedução Natural em Gramática Categórica. e) Quantificadores de linguagem natural. f) Implementação em GCD da extração semântica. 4. Parte III - Noções de aprendizado automático de linguagem: a) etiquetagem gramatical das palavras em textos. a) Métodos probabilísticos. Cadeias de Markov. Cadeias de Markov Ocultas (CMOs). b) Etiquetagem de classes gramaticais por CMOs. c) Métodos transformacionais. O Algoritmo de Brill. d) Etiquetagem de classes gramaticais pelo método de Brill.

MAC 5726 “Biologia Computacional”, **programa:** 1. Comparação de seqüências e suas variações; 2. Busca de seqüências em base de dados; 3. Montagem de fragmentos de DNA; 4. Mapeamento físico do DNA; 5. Rearranjo de Genomas; 6. Predição de estruturas moleculares; 7. Árvores filogenéticas. **MAC 5727** “Algoritmos de Aproximação”, **programa:** 1) Recapitulação de resultados básicos sobre grafos, complexidade computacional e probabilidade; 2) Métodos de desenvolvimento de algoritmos de aproximação: métodos métricos, métodos aleatórios, métodos baseados em programação semidefinida e métodos primais-duais; 3) Algoritmos de aproximação para problemas de escalonamento, de bin packing, de geometria computacional, e problemas de otimização sobre grafos (coberturas, empacotamentos, conectividade e cortes); 4) Complexidade de aproximações: classes de complexidade Max SNP e APX, reduções, alguns resultados negativos de aproximação. **MAC 5729** “Raciocínio sobre Conhecimento”, **programa:** Revisão de crenças: o modelo AGM, motivação, postulados, construções e suas limitações; 2. Revisão de crenças: modelos alternativos, bases, tolerância à inconsistência, relevância; 3. Lógicas não monotônicas: lógica de defaults, circunscrição, lógicas preferenciais; 4. Lógicas epistêmicas, operadores de conhecimento, crença; 5. Conhecimento distribuído, interação entre agentes. **MAC 5732** “Introdução à Verificação de Programas”, **programa:** Estudo de três métodos para verificação da correção de programas: o método de Floyd (indução sobre assertivas), o método de Hoare (cálculo axiomático) e o método de Scott (pontos fixos). Os métodos serão aplicados a programas escritos em fragmentos de algumas linguagens de programação, cujas semânticas serão descritas na forma operacional e denotacional. O estudo terá como objetivo tanto a descrição rigorosa e precisa das semânticas das linguagens alvo quanto as provas de correção dos programas considerados. As ferramentas necessárias ao desenvolvimento do programa (cálculo de predicados, ordens parciais, pontos fixos, etc.) serão discutidas na medida do necessário. **MAC 5733** “Teoria de Programação em Lógica”, **programa:** 1. Lógica de 1a. ordem e Prova de Teoremas -- Revisão; 2. Modelos de Herbrand; 3. Resolução; 4. Resolução SLD e Programação em Cláusulas Definidas (PCD); 5. Modelos de PCD's. Correção e Completude da Resolução SLD. Estratégias de Resolução "fairness"; 6. "PCD=Máquina de Turing"; 7. Negação por Falha Finita. Resolução SLDNF e Programação em Cláusulas Normais (PCN); 8. Modelos de PCN's - Modelos por Pontos Fixos; 9. Modelos de PCN's - Modelos Modais; 10. Modelos de PCN's - Modelos pela Completude de Clark; 11. Extensões de Programação em Lógica. **MAC 5734** “Técnicas de Programação Declarativa”, **programa:** 1. Lógica de 1a. ordem, Prova Automática de Teoremas, resolução, negação por falha finita, SLDNF - revisão; 2. Bancos de dados dedutivos; 3. Listas e funções; 4. Números e

aritmética; 5. Predicados meta e extra-lógicos; 6. "Cut" e "fail"; 7. Disciplina de programação em lógica, editores e ambientes de programação; 8. Listas de diferenças; 9. Avaliação parcial; 10. "DCG's"; 11. Programação em ordens superiores; 12. Meta-Programação; 13. Programação em lógica com tipos. **MAC 5739** "Inteligência Artificial", **programa**: Fundamentos da Inteligência Artificial. Arquiteturas de agentes inteligentes. Métodos de busca heurística. Métodos de busca local e gulosa. Jogos adversariais. Planejamento clássico. Planejamento prático. Grafo de planejamento. Planejamento e execução. Aprendizagem de máquina. Aprendizagem supervisionada. Aprendizagem de redes neurais e redes de crença. Aprendizagem por reforço. Agentes robóticos. Comunicação e percepção. **MAC 5740** "Algoritmos Paralelos e Arquiteturas VLSI", **programa**: 1. Introdução: tecnologia VLSI. Oportunidade e limitações. 2. Sistemas paralelos sistólicos: características e exemplos, topologias mais comuns. 3. Aplicações: computação matricial, problemas de busca e ordenação, fila de prioridade, processamento de sinais (filtro, convolução, FFT etc.) 4. Tópicos avançados: decomposição de problemas, complexidade de entrada e saída, modelos de complexidade para VLSI. **MAC 5741** "Introdução a Algoritmos e Arquiteturas Paralelas", **programa**: 1. Paralelismo (definição, conceitos, mitos); 2. Modelos (PRAM, memória distribuída, redes de interconexão); 3. Hierarquia (limites inferiores, simulação entre modelos); 4. Algoritmos de ordenação paralelos (PRAM, grade, anel, hipercubo); 5. Ferramentas do paralelismo (prefixo paralelo, divisão e conquista (em cascata), estrutura de dados paralelas); 6. Circuitos e classes de complexidade (classe NC, noção de problemas P-completo). **MAC 5742** "Introdução à Computação Paralela e Distribuída", **programa**: Objetivos, problemas e conceitos básicos, tipos e granularidades de paralelismo, arquiteturas de sistemas paralelos e distribuídos, topologias de interconexão, protocolos de comunicação, mecanismos de comunicação e sincronização, linguagens e sistemas de programação, algoritmos paralelos e distribuídos, aplicações. **MAC 5743** "Computação Móvel", **programa**: Os principais assuntos estudados serão: 1. Introdução: problemas relacionados à Mobilidade, Tecnologias de Comunicação sem Fio, O conceito de Célula, Arquiteturas de Sistemas, Aplicações; 2. Conceitos Básicos de Sistemas Móveis: Transmissão por Infra-Vermelho e Rádio-Frequência, Redes locais sem fio, Layout e Capacidade de Células, Alocação de Canais, Hand-Off; 3. Arquiteturas de Software: Modelos de Computação Móvel, Adaptabilidade ao Ambiente, Operações desconectadas, Mobilidade de Dados e Código, Agentes Móveis, Tolerância a Falhas; 4. Protocolos: IP móvel, Tunelamento, Roteamento, TCP para Computação Móvel, Multicast; 5. Gerenciamento de Informação: Difusão, Modelo Push-Pull, Caching, Difusão dinâmica e Consistência; 6. Gerenciamento de Localização: Problemática, Esquema de Duas Camadas, Caching por Usuário, Esquemas hierárquicos, Diretórios regionais; 7. Sistemas de Informação Móveis (Estudo de Casos): apresentação de seminários (pelos alunos) sobre sistemas atuais. **MAC 5744** "Introdução à Computação Gráfica", **programa**: 1. Visão geral da Computação Gráfica. 2. Conceitos Fundamentais de Cor e Sistemas de Cores. 3. A geometria da Computação Gráfica. 4. Imagem Digital e Quantização de cores. 5. Objetos gráficos bi- e tri-dimensionais. 6. Sistemas de Modelagem e Hierarquias. 7. Câmera Virtual e Sistemas de Visualização. 8. Recorte, Visibilidade e Rasterização. 9. Conceitos básicos de "Ray-Tracing" e Radiosidade. 10. Conceitos básicos de renderização Volumétrica. 11. Textura. **MAC 5745** "Processamento Digital de Imagens Teoria e Aplicações", **programa**: Princípios físicos de formação de imagens. Sistema visual Humano. Sensores para a aquisição de imagens. Amostragem e Quantização. Visualizadores de imagens. Transformações aplicadas a imagens. Visualização, codificação, realce, restauração, segmentação e análise. Sistemas de processamento de Imagens. Topologia Digital e medidas.

Reconhecimento de Padrões. Teoria de Informação. Transformadas. Filtros Lineares. Morfologia Matemática. **MAC 5746** “Bases da Morfologia Matemática para Análise de Imagens”, **programa:** Morfologia sobre subconjuntos: transformações invariantes por translação; erosão, dilatação, abertura e fechamento; transformações sup-geradoras e inf-geradoras; transformações elementares da morfologia sobre subconjuntos; topologia digital; algoritmos da morfologia sobre subconjuntos: extração de contornos, reconstrução, rotulação, preenchimento de buracos (sem modificação dos contornos), envoltória convexa, eliminação de partes parcialmente observadas, última erosão, esqueletos por subconjuntos maximais, afinamento, esqueleto por afinamento, filtros, granulometria, medidas. Morfologia sobre funções: transformações invariantes por translação; erosão, dilatação, abertura e fechamento; Algoritmos da morfologia sobre funções: gradiente morfológico, cartola, reconstrução, linha de partição de águas, realce, esqueletos, afinamento e espessamento; filtros; morfologia baseada em grafos de vizinhança. **MAC 5747** “Geometria Computacional”, **programa:** Estruturas básicas para representação de entidades geométricas: pontos, retas, segmentos, polígonos e planos. Manipulação de estruturas geométricas: fórmulas geométricas, transformações projetivas. Apresentação de problemas geométricos clássicos: busca, problemas de proximidade, localização de pontos, intersecção, determinação de fecho convexo. Estruturas geométricas e suas aplicações: diagrama de Voronoi, triangulação de Delaunay, grafo de Gabriel. Implementação de algoritmos geométricos. **MAC 5748** “Síntese de Imagens Digitais”, **programa:** 1. Amostragem e Reconstrução em Computação Gráfica: cena, imagem ideal e imagem discreta; amostragem ideal e reconstrução, o teorema da amostragem de Shannon; amostragem e reconstrução em Computação Gráfica. 2. Algoritmos de Amostragem pontual; algoritmos bidimensionais para traçar segmentos de retas e curvas; algoritmos para preenchimento de regiões fechadas; técnicas clássicas para renderização tridimensional. 3. O Problema de Aliasing: pré-filtragem e pós-filtragem. 4. Pré-Filtragem e aplicações em renderização; estudo das diversas técnicas de pré-filtragem para cenas bidimensionais. 5. Técnicas de pós-filtragem para cenas tridimensionais; pós-filtragem e aplicações em foto-realismo tridimensional. **MAC 5749** “Análise e Reconhecimento de Formas: Teoria e Prática”, **programa:** 1. Introdução. 2. Revisão dos conceitos matemáticos básicos para análise de formas. 3. Aquisição e pré-processamento de formas em imagens digitais. 4. Conceitos e técnicas de formas bidimensionais (para contornos e regiões). 5. Caracterização e análise de formas bidimensionais (medidas de formas, curvatura, descritores de Fourier, complexidade de formas, etc). 6. Classificação de formas e reconhecimento de padrões. 7. Aspectos computacionais ligados à implementação e à análise de performance. **MAC 5750** “Teoria e Construção de Compiladores”, **programa:** Noções de gramáticas formais e autômatos. Analisadores léxicos e sintáticos. Geração de programa-objeto. Blocos. Variáveis indexadas. Comandos e expressões condicionais. Comandos iterativos. Procedimentos. Otimização de programas-objeto. Semântica de linguagens de programação. **MAC 5753** “Sistemas Operacionais”, **programa:** Introdução a Arquiteturas: Convencionais, Multiprocessadores, Paralelas com memória distribuída e Redes; Multiprocessamento e multiprogramação; Gerenciamento de memória: memória real vs. virtual, paginação e segmentação, memória cache Processos: estados, contexto, gerenciamento pelo kernel, escalonamento, sinais e interrupções; Comunicação local: pipes, FIFOs, message queues, memória compartilhada; Comunicação remota: síncrona, assíncrona, sockets, Chamada Remota de Procedimentos (RPC) e Rendezvous, Protocolos de Comunicação em Redes: IP, TCP, UDP, etc. Threads: gerenciamento, sincronização: semáforos, regiões críticas condicionais, monitores; Entrada e Saída: aspectos de HW e SW, dispositivos de bloco e caractere (terminais, discos,

relógio, rede), independência de dispositivo, drivers

Sistemas de Arquivos: tipos de arquivos: seqüenciais, acesso indexado, acesso direto, diretórios hierárquicos, organização física e acesso a arquivos, mecanismos de proteção, Sistemas de Arquivos; Distribuídos; Estudo de Casos: Unix, MACH, Windows NT, Estruturação via Orientação a Objetos; Arquitetura Microkernel.

MAC 5758 “Introdução ao Escalonamento e Aplicações”, **programa:** 1. Introdução: notações, representação e conceitos. 2. Apresentação de alguns problemas clássicos de escalonamento. 3. Noções de complexidade. 4. Escalonamento em uma única máquina. 5. Escalonamento em máquinas paralelas. 6. Escalonamento com atraso de comunicação. 7. Escalonamento dinâmico.

MAC 5760 “Introdução aos Sistemas de Bancos de Dados”, **programa:** Arquiteturas de bancos de dados. Modelo ER estendido. O Modelo Relacional: esquemas, instâncias, tuplas, relações e restrições. Mapeamento do modelo ER estendido para o modelo Relacional. Linguagens de consulta e manipulação de dados: álgebra relacional, cálculo relacional de tuplas e SQL. Dependências funcionais e normalização de relações. Dados semi-estruturados. Índices hashing e árvores B, B+. Noções de controle de concorrência e de algoritmos de recuperação a falhas. Otimização de consultas.

MAC 5767 “Introdução ao Processamento de Alto Desempenho”, **programa:** 1. Introdução: uma visão geral das aplicações científicas. 2. Microprocessadores de alto desempenho. 3. Estrutura de memória. 4. Técnicas de otimização tradicionais. 5. Impedimentos sintáticos da otimização automática. 6. Otimizações de laços 7. Processamento paralelo: memória compartilhada e memória distribuída. 8. Análise de desempenho. 9. Visualização. 10. Exemplo detalhado de uma aplicação de alto desempenho.

MAC 5768 “Visão e Processamento de Imagens – Parte I”, **programa:** 1. Introdução; 2. Ótica, radiometria (incluindo modelos de cor) e formação de imagens (amostragem e quantização); 3. Sensores: Visão, cameras CCD, scanner, tomógrafos, radar, ultra-som, profundidade, laser, etc.; 4. Lista de Aplicações: processamento de documentos (OCR, WEB, etc.), reconhecimento de faces, mamografia, reconstrução 2D, reconstrução 3D, análise de imagens de microscopia (biologia, metalografia, etc.), bases de dados multi-mídia, vídeo digital, análise de estrutura, mecânica por movimento, visão robótica, reconhecimento de placas de veículos, etc.; 5. Lista de problemas: I - Processamento de Imagens (filtragem, segmentação, realce, codificação, restauração, registro, fusão, des-criação quantitativa, visualização (colorida ou em níveis de cinza)); II - Visão 2D (texturas, análise de formas, classificação); III - Visão 3D (calibração e geometria, análise no espaço-tempo, movimento, estéreo, profundidade, formas pelo sombreado, visão ativa, interpretação de cenas). 6. Topologia Digital. 7. Estatística e Operações Pontuais. 8. Transformações Lineares: Fourier, Wavelets. 9. Transformações Não Lineares. 10. Morfologia Matemática. 11. Reconhecimento de Padrões.

MAC 5769 “Visão e Processamento de Imagens – Parte II”, **programa:** 1. Campos Aleatórios para Segmentação de Imagens. 2. Métodos Variacionais e Regularização para Segmentação de Imagens. 3. Reconhecimento de Padrões Baseado em Gramáticas Formais. 4. Reconhecimento de Padrões Baseado em Redes Neurais. 5. Operadores Morfológicos (Projeto Estatístico). 6. Aprendizado Computacional para Projeto de Filtros. 7. Geometria Diferencial para Análise de Contornos (curvas parametrizadas, orientação tangente, perímetro, curvatura). 8. Equações Diferenciais Parciais para Análise Multi-Escala de Imagens (baseadas em difusão). 9. Geometria Discreta para Obtenção de Esqueletos (incluindo noções pertinentes de geometria computacional). 10. Topologia Digital. 11. Codificação de Imagens e Teoria da Informação.

MAC 5770 “Introdução à Teoria dos Grafos”, **programa:** 1. Representação eficiente de grafos. Algoritmos eficientes. 2. Caminhos e componentes conexos. 3. Caminho mínimo entre dois vértices dados. 4. Árvores e florestas; subárvore geradora de custo mínimo de um grafo. 5. Emparelhamentos

máximos em grafos bipartidos (teorema de Hall, teorema de König). 6. Coloração de arestas. 7. Coloração de vértices. 8. Grafos eulerianos. 9. Grafos hamiltonianos. 10. Seqüências gráficas; teorema de Gallai. 11. Grafos orientados: componentes fortes; grafos acíclicos. **MAC 5771** “Teoria dos Grafos”, **programa:** 1. Fluxo máximo; teorema de Ford e Fulkerson. 2. Circulações viáveis; teorema de Hoffman. Espaços dos ciclos e dos co-ciclos. Trilhas eulerianas. 3. Conexidade; teorema de Menger. 4. Emparelhamentos máximos (em grafos arbitrários); teorema de Tutte; algoritmo de Edmonds. 5. Conjuntos estáveis máximos. Coloração de vértices. Grafos perfeitos. 6. Números de Ramsey. 7. Grafos planares; algoritmo de planaridade; teorema de Kuratowski. Dualidade planar. 8. Matrizes associadas a grafos, teorema matriz-árvore. 9. Problemas extremos; teorema de Turán. **MAC 5773** “Teoria dos Matróides”, **programa:** Sistemas de independência e matróides. Várias definições em termos de conjuntos independentes, circuitos, conjuntos fechados, etc. Dualidade. Conexidade. Matróides transversais e funções de matróides. Representações lineares. O anel de Tutte-Grothendieck. Morfismos, teorema de Edmonds-Higgs. Extensões pontuais. Algoritmos: método guloso, interseção e partição de matróides. Elementos de matróides orientados. **MAC 5774** Teoria Extremal dos Conjuntos, **programa:** 1. Tópicos básicos: O teorema de Sperner, as desigualdades da família BLYM, métodos de álgebra multilinear e o teorema Frankl-Kalai, os teoremas Kruskal-Katona e Erdos-Ko-Rado, o teorema de Katona, os teoremas Sauer-Shelah sobre traços de hipergrafos, o lema de Kleitman e o teorema das quatro funções de Ahlswede e Daykin, desigualdades isoperimétricas discretas clássicas no hipercubo, métodos probabilísticos na teoria de hipergrafos: a demonstração de Rödl da conjectura de Erdos e Hanani e o teorema de Pippenger sobre empacotamentos e coberturas. 2. Possíveis tópicos avançados: Os problemas tipo Turán e Ramsey-Turán, a teoria de hipergrafos pseudo-aleatórios, as teorias estrutural e infinita de Ramsey, refinamentos do método de Rödl devidos a Pippenger, Spencer e Kahn. **MAC 5775** “Métodos Probabilísticos em Combinatória e em Teoria da Computação I”, **programa:** Fundamentos da teoria elementar de probabilidades. Aplicações elementares clássicas da esperança e da desigualdade de Chebyshev em problemas combinatórios: limites inferiores exponenciais para os números de Ramsey diagonais, hipergrafos com propriedade B, grafos e hipergrafos com cintura e número cromático arbitrariamente grandes, a concentração do número de divisores primos de um inteiro, o teorema de Turán e comentários sobre o teorema de Erdos e Kac. O crivo local de Erdos e Lovász e aplicações: os números de Ramsey e propriedade B revisitados, cobertura de grafos por florestas lineares, colorações acíclicas de grafos. Geração de números pseudo-aleatórios. Análise de tempo médio de algoritmos determinísticos. Introdução de aleatoriedade em algoritmos determinísticos. Algoritmos probabilísticos para: teste de primalidade; existência e determinação de emparelhamentos perfeitos em grafos; teste para nulidade de polinômios em várias variáveis; determinação de conjuntos independentes maximais em grafos; determinação de elemento majoritário de uma seqüência; verificação de produto de matrizes; teste de igualdade de conjuntos; escolha de líder em redes. **MAC 5776** “Métodos Probabilísticos em Combinatória e em Teoria da Computação II”, **programa:** Alguns tópicos sobre grafos aleatórios. Possíveis tópicos avançados: correlação entre eventos monótonos, aplicações de martingais em combinatória e o fenômeno da concentração de medida, as desigualdades de Janson, estruturas discretas pseudo-aleatórias, outros resultados na teoria de Ramsey, métodos probabilísticos em geometria. Noções de classes de complexidade de algoritmos probabilísticos e relações com as classes de complexidade de algoritmos determinísticos e sistemas interativos de provas. Algoritmos probabilísticos para: passeios aleatórios, tempo de cobertura e conexidade em grafos; seqüências

universais para atravessamento de grafos; busca de padrões em textos; algoritmo harmônico para o problema dos k servidores; arredondamento probabilístico de soluções fracionárias de programação linear; roteamento de mensagens em hipercubos. Técnicas para transformação de algoritmos probabilísticos em determinísticos. Limitantes inferiores para tempo de processamento de algoritmos probabilísticos para propriedades monótonas de grafos. **MAC 5777** “Reconhecimento de Objetos por Análise Estrutural e Temporal de Padrões”, **programa:** 1. Revisão sobre análise de formas 2D 2. Abordagem estrutural para reconhecimento de padrões 3. Análise da posição relativa entre objetos em imagens 4. Rastreamento de objetos em seqüências de vídeo 5. Reconhecimento de objetos em seqüências de vídeo 6. Segmentação de objetos em range images 7. Reconhecimento de objetos em range images. **MAC 5778** “Sistemas Baseados em Conhecimento”, **programa:** Fundamentos da Inteligência Artificial. Resolução de problemas com técnicas de busca. Representação de conhecimento. Raciocínio lógico. Inferência em lógica de predicados de primeira ordem. Provedor de teoremas. Construção de bases de conhecimento. Engenharia de conhecimento. Engenharia e uso de ontologias. Programação lógica. Sistemas de produção. Redes semânticas. Aprendizagem de conhecimento. Programação lógica indutiva. Aprendizagem baseada em explicação. Agentes que se comunicam. Processamento de linguagem natural. **MAC 5780** “Programação Inteira”, **programa:** Problemas de programação inteira e aplicações. Complexidade de programação linear inteira. Matrizes totalmente unimodulares: reconhecimento e conseqüências algorítmicas. Métodos de planos-de-corte. Métodos de enumeração: método "branch and bound" e programação dinâmica. Métodos de relaxação: relaxação de Lagrange. Métodos heurísticos e esquemas polinomiais de aproximação. **MAC 5781** “Otimização Combinatória”, **programa:** O escopo da otimização combinatória e programação inteira. Modelagem de vários problemas usando variáveis 0/1. O problema do transporte. Especialização do método simplex para redes. Aplicações: teorema de Hall, teorema de König, teorema de Dilworth. O problema do transporte capacitado: o método primal-dual. Algoritmos para fluxos máximos em redes. Fluxos de custo mínimo e circulações viáveis: o método "out-of-kilter". Estudo aprofundado de poliedros de alguns problemas não-unimodulares bem resolvidos (emparelhamentos, branchings, etc.). **MAC 5784** “Inteligência Artificial em Jogos de Computadores”, **programa:** 1. Introdução a jogos de computador. 2. Interação em jogos de computador: percepção, ação e reação. 3. Sistemas multiagentes. 4. Heurísticas e meta-heurísticas. 5. Aprendizado computacional. 6. Representação e compartilhamento de conhecimento. 7. Sistemas para desenvolvimento de jogos. **MAC 5785** “Software Confiável: Desenvolvimento Formal”, **programa:** 1. Introdução ao desenvolvimento formal de software: a) Motivação e modelos de ciclo de desenvolvimento; b) Classificação de métodos baseados em modelos e orientados a propriedades. 2. Revisão de tópicos de fundamentais (cálculo de predicados, teoria dos conjuntos, seqüências e bags,...). 3. Linguagens de especificação baseadas em modelos: VDM/Z. 4. Refinamento para especificações baseadas em modelos (da especificação à codificação). 5. Estudo de casos industriais (ferramentas/ambientes serão utilizados na prática de tais estudos). 6. Projetos utilizando técnicas de refinamento. 7. Extensões de Z e VDM que incluem orientação a objetos. 8. Análise comparativa entre métodos. **MAC 5786** “Princípios de interação homem computador”, **programa:** 1. Fatores humanos e softwares interativos. 2. Modelos de interação homem-computador. 3. Projeto de interfaces. 4. Teste de usabilidade de interfaces. 5. Ferramentas de programação de interfaces. 6. Dispositivos para interação. 7. Interfaces WIMP. 8. Manipulação direta. 9. Ambientes virtuais. 10. Ambientes cooperativos. 11. Organização, busca e visualização de informações. **MAC 5787** “Lógicas Não-Clássicas e suas

Aplicações”, **programa:** 1. Revisão de lógica clássica proposicional e de primeira ordem. 2. Lógica Modal: A Linguagem da Lógica Modal; Axiomatizações dos sistemas K, T, S4, S5; Semântica de mundos possíveis de Kripke; Correção e completude das axiomatizações; Noções de Teoria da Correspondência. 3. Lógica Temporal: Lógica de F e P (futuro e passado); Lógica de U e S (until e since); Noções de expressividade e separação; aAplicações a: especificação de programas, bancos de dados temporais. 4. Lógica Subestrutural: Definições básicas; Hierarquia de lógicas subestruturais: Lógica Intuicionista, Lógica Relevante, Lógica Linear e Cálculo de Lambek; Relação entre Lógica Intuicionista e S4; Semântica de Kripke com relação de acessibilidade ternária; Lógica Linear e suas aplicações computacionais. **MAC 5788** “Planejamento em Inteligência Artificial”, **programa:** 1. Introdução e motivação - Agentes Inteligentes e Ambientes; A tarefa de planejamento; Planejamento versus escalonamento; Domínios de Planejamento; 2. Representação de conhecimento e planejamento baseado em lógica - O problema do Frame: Representação de ação e plano; Cálculo de Situações; Cálculo de Eventos; Planejamento Abduutivo; 3. Planejamento Clássico - Planejamento baseado em estados do mundo; Planejamento regressivo e progressivo; Ações STRIPS e anomalia de Sussman; Planejamento de ordem total (TO); Planejamento de ordem parcial (POP); Planejamento com níveis de abstrações; Planejamento como decomposição hierárquica (HTN); Planejamento como refinamento de busca; Estratégias de compromisso; Planejamento como refinamento; Biblioteca de métodos de planejamento 4. Estendendo a representação de ações - Percepção e informação incompleta; Planejamento condicional; Planejamento temporal; Intercalando planejamento e execução; Planejamento e escalonamento; 5. Novas abordagens de planejamento - GraphPlan, FF, SAT, TLplan, MDP; Planejamento com heurística; Planejamento dependente do domínio. **MAC 5790** “Programação Linear”, **programa:** Introdução. Métodos clássicos de otimização. Caracterização de poliedros. Programação linear: teorema fundamental; interpretação geométrica; aplicações; métodos simplex (revisado e tabular); dualidade; métodos dual simplex e primal-dual; análise de sensibilidade. Aplicação da dualidade: teoremas de alternativas e programação linear paramétrica. Método dos elipsóides. Introdução aos métodos de trajetória central. Complexidade. **MAC 5791** “Programação Não Linear”, **programa:** 1. Programação convexa: conjuntos convexos, lema de separação, teoremas de alternativa (Farkas e Gordan), funções convexas, condições de ponto de sela de Fritz-John e de Kuhn-Tucker, condições de qualificação. 2. Programação diferenciável: pontos estacionários de Fritz-John e Kuhn-Tucker, condições de qualificação, lema de Abadie, direções viáveis. 3. Dualidade de Wolfe: programação convexa e dual de Rockafellar, estabilidade da função perturbação e subdiferenciabilidade. 4. Aplicações: métodos numéricos (formulação de Luenberger) e métodos de pontos interiores sob o ponto de vista de Métodos de Penalidades. **MAC 5793** “Problemas de Grande Porte em Programação Matemática”, **programa:** 1. Manipulação e estratégias: por trechos, restrição, relaxação e direções variáveis. 2. Projeção, dualidade e linearização. 3. Métodos de Benders e de Rosen. 4. Sistemas hierárquicos: Lasdon, Takahashi e Balas. 5. Método de Dantzig-Wolfe. 6. Planos de corte (MCPA) de Eaves e Zangwill. 7. Programação dinâmica. **MAC 5794** “Elementos de Economia Matemática”, **programa:** 1. Revisão matemática: relações, ordens, continuidade, cones, teoremas de ponto fixo (Brouwer e Kakutani). 2. Caracterização matemática de produtores e consumidores: maximização de lucros e satisfação de preferências. 3. Equilíbrio: recursos, economias, estados atingíveis, economias com propriedade privada, equilíbrio de mercado. 4. Otimalidade e equilíbrio relativos a um sistema de preços (otimalidade no sentido de Porets); relação entre otimalidade e equilíbrio: teorema de Arrow-Debreu. 5. Modelo de equilíbrio

computáveis, algoritmo de Scarf, algoritmos para triangularização de variedades, algoritmos de homotopia. 6. Modelos lineares, análise de insumo-produto, análise de ligação, modelos dinâmicos e de crescimento, técnicas de linearização. **MAC 5795** “Álgebra Linear Computacional”, **programa:** 1. Fatorações Básicas: Estabilidade e Escalonamento; Fatoração LU; Sistema de ponto flutuante e erros; Norma e condicionamento de uma matriz; Estabilidade de fatoração LU; Escalonamento; Fatoração de Cholesky; Fatoração QR. 2. Esparsidade e Estrutura de Matrizes Assimétricas; Preenchimento local; Partição; Procedimento P4; 3. Esparsidade e Estrutura: Matrizes Simétricas; Árvores de Eliminação; Ordenações por grau e dissecação; 4. Mudança de Base; Algoritmo de Bartels e Golub; Algoritmo de Saunders; Atualizações para fatoração QR; 5. Ferramentas de Teoria dos Grafos; Representações de um Grafo; Relações de ordem e componentes conexas; Grafos simétricos e emparelhamentos; Grafos cordiais; 6. Motivação e aplicações; Programação Linear e o método Simplex; Programação quadrática. **MAC 5796** “Métodos de Otimização em Finanças”, **programa:** 1. Probabilidade: interpretação freqüentista; interpretação Bayesiana; axiomatização; inferência; verossimilhança; esperança; variância; covariância; correlação; teoria da utilidade. 2. Programação Linear: convexidade; poliedros, faces; algoritmo simplex; dualidade; problemas paramétricos. 3. Programação Quadrática: multiplicadores de Lagrange; complementaridade linear; problemas paramétricos. 4. Modelos tipo Markowitz: análise de média variância; distribuição das taxas de retorno; fronteira eficiente; modelo de Tobin e Brennan; modelos de índices; ativos sintéticos; modelos de equilíbrio; modelos CAPM e APT. 5. Programação Dinâmica: equações de evolução; problemas determinísticos em grafos; controle ótimo de cadeias de Markov; controle linear quadrático Gaussiano; filtros de Kalman, adaptativos e evanescentes. 6. Classificação: Reconhecimento de padrões; significância estatística e generalização; regularização; árvores de classificação; modelos de misturas. 7. Teste de Hipótese: Princípio da verossimilhança; Invariância; Onus Probandi; evidência contra a hipótese; seleção de modelos. **MAC 5797** “Métodos Numéricos de Otimização”, **programa:** 1. Generalidades e condições de otimalidade de minimização sem restrições. 2. Condições Karush-Kuhn-Tucker. 3. Aspectos numéricos de convexidade e dualidade. 4. Sistemas não-lineares. 5. Métodos para minimização sem restrições. 6. Restrições lineares e estratégia das restrições ativas. 7. Penalização e métodos relacionados. 8. Métodos factíveis e programação quadrática sequencial. **MAC 5798** “Desenvolvimento de Sistemas Colaborativos”, **programa:** Classificação de sistemas colaborativos. Tecnologias de desenvolvimento de sistemas colaborativos. Desenvolvimento baseado em componentes. Adoção de groupware. Modelagem da colaboração. Percepção e awareness no trabalho em grupo. Comunicação mediada por computador. Sistemas de acompanhamento de fluxos de trabalho. Sistemas de compartilhamento e peer-to-peer. Integração hardware-software na construção de sistemas colaborativos. Colaboração na computação móvel. Sistemas colaborativos aplicados à Educação. Sistemas colaborativos aplicados ao desenvolvimento de software. Colaboração na realidade virtual. Avaliação de sistemas colaborativos. Processos de desenvolvimento. Estudos de caso. **MAC 5800** “Informação, Comunicação e a Sociedade do Conhecimento”, **programa:** Entre os temas a serem abordados dar-se-á ênfase aos diversos papéis exercidos pelo Sistema Operacional Linux na revolução digital em curso. Estes aspectos incluem o estudo e a prática da metodologia de "Bazar" usada para a elaboração do software de fonte aberta. Outro tema a merecer destaque será o estudo e a prática do uso da rede nas atividades de ensino e aprendizagem. Pretende-se também enfatizar o estudo e a prática de discussões construtivas em grupo, um mecanismo pouco usado ainda entre nós. Os únicos pré-requisitos para esta disciplina são uma grande vontade de entender as

questões mencionadas e uma forte pré-disposição para efetivamente participar de trabalhos em grupo. TÓPICOS ESPECÍFICOS: 1. O que é informação e como ela atua? Informação e comunicação; 2. Características marcantes da rede Internet; 3. Economia digital e aspectos da Economia da Sociedade do Conhecimento; 4. A questão dos direitos autorais na era digital; 5. Trabalho cooperativo em grupo; 6. Comunidades virtuais; 7. Impacto das novas tecnologias na Universidade. Bibliotecas Digitais. Ensino à distância pela rede; 8. Impacto social, econômico, cultural e político da rede Internet; 9. O exemplo e as lições do Linux; 10. Aspectos históricos.

MAC 5811 “Projeto e Análise de Algoritmos”, **programa:** 1. Fundamentos básicos: noções sobre modelos de computação e eficiência de algoritmos, notação assintótica, resolução de recorrências, probabilidade discreta. 2. Técnicas de projeto de algoritmos: divisão-e-conquista, programação dinâmica, algoritmos gulosos, algoritmos probabilísticos. 3. Projeto e análise de algoritmos de classificação e busca, medianas e estatísticas de ordem. 4. Projeto e análise de algoritmos sobre cadeias de caracteres, matrizes, polinômios, grafos, aritmética inteira. 5. Uso e análise de estruturas de dados avançadas: árvores de busca binária, filas de prioridade, hashing, union-find. 6. Teoria de complexidade computacional.

MAC 5820 “Teoria dos Semi-grupos e Aplicações”, **programa:** Teoria dos ideais de um semi-grupo; as relações de Green e sua computação. Semi-grupos simples; o teorema de Rees-Suschkewitsch. Teoria de decomposição de semi-grupos finitos; o teorema de Krohn-Rhodes. Variedades de semi-grupos, o teorema de Eilenberg-Schützenberger. Semi-grupos sintáticos e variedades de linguagens; exemplos. Códigos prefixos racionais e seus semi-grupos sintáticos. Condições de finitude para semi-grupos. Semi-grupos de matrizes e o problema de Burnside.

MAC 5825 “Semigrupos Finitos e Álgebra Universal”, **programa:** 1. Introdução. Semigrupos livres. Reconhecibilidade por autômatos finitos e por semigrupos finitos. Semigrupos sintáticos. 2. Uma perspectiva mais geral: álgebra universal. Linguagens algébricas. Álgebras livres; identidades; variedades. Completude da lógica equacional. Pseudovariedades. Definição de pseudovariedades por filtros de identidades. Correspondências do tipo Eilenberg: variedades de filtros de congruências. Álgebras topológicas de operações implícitas. Pseudoidentidades; conjuntos fechados de pseudoidentidades. Existência de bases (finitas) de identidades e de pseudoidentidades. 3. Operadores sobre pseudovariedades: Produto semidireto. Objetos livres e operações implícitas. A pseudovariedade sobre pseudovariedades: Produtos semidiretos iterados de semi-reticulados. Com^*D e algumas de suas subpseudovariedades. Produtos semidiretos iterados de semi-reticulados. Pseudovariedades fechadas para produto semidireto. 4. Operadores sobre pseudovariedades: Supremo. Operações implícitas sobre J. Aplicações ao cálculo de supremos ($G \vee \text{Com}$, $R \vee L$, etc.). 5. Operadores sobre pseudovariedades: Potência. Variedades. Pseudovariedades permutativas. Pseudovariedades não permutativas minimais. Aspectos qualitativos. 6. Outros tópicos. Pseudovariedades de semigrupos vs pseudovariedades de monóides. Semigrupos completamente simples. Operações implícitas regulares. Fatoração em operações regulares a explícitas.

MAC 5826 “Métodos de Criptoanálise em Criptologia”, **programa:** Revisão de teoria de informação, e algoritmos de criptografia simétrica. Critérios que condicionam os projetos de funções criptográficas. Complexidade de computação criptográfica. Métodos de criptoanálise. Revisão dos projetos e critérios originais. Síntese de novos algoritmos. Medidas de ganho em robustez criptográfica. Níveis de complexidade mínima de segurança.

MAC 5829 “Quase-aleatoriedade”, **programa:** Os tópicos a serem selecionados, dentro das áreas mencionadas, dependerão do perfil dos alunos matriculados e do professor que irá ministrar a disciplina. Serão selecionados artigos de periódicos, notas de aula e capítulos de livros.

MAC 5832 “Aprendizagem Computacional: modelos, algoritmos

e aplicações”, **programa**: Conceitos, hipóteses e algoritmos de aprendizagem. Representações e fórmulas booleanas. Decomposições por Morfologia Matemática. Decomposições por Redes Neurais. Aprendizagem probabilística. Aprendizagem eficiente. Dimensão VC. Aplicações. **MAC 5833** “Análise Idempotente”, **programa**: Semianéis idempotentes. Polinômios, matrizes e séries formais de potências sobre semianéis idempotentes. Solução de sistemas de equações lineares. Autovalores e comportamento assintótico de potências de matrizes. Florestas de fatoração. O problema de Burnside para semigrupos de matrizes. Aplicações a teoria dos autômatos finitos. Aplicações a sistemas de eventos discretos. Outros tópicos. **MAC 5840** “Algoritmos e Arquiteturas Paralelas Sistólicas”, **programa**: 1. Algoritmos sistólicos - conceitos e características, exemplos de algoritmos sistólicos para computação matriciais, reconhecimento de linguagens regulares, etc. 2. Arquiteturas sistólicas - conceitos de comunicação sistólica, estudo de máquinas com arquiteturas sistólicas de propósito geral como Warp e iWarp. 3. Síntese de algoritmos sistólicos - descrição de algoritmos por equações de recorrência, análise de dependências, tipos dependências, obtenção de vetores de dependência, detenção de paralelismo, transformação em algoritmos sistólicos, exemplos. Estudos de métodos de síntese propostos na literatura. 4. Extensão do método de síntese de algoritmos sistólicos para geração automática de código para máquinas paralelas. Estudos de diversos sistemas protótipos para geração automática de código paralelo. **MAC 5841** “Técnicas de Paralelização em Compiladores”, **programa**: Os principais tópicos a serem cobertos incluem: caracterização de dependências de dados existentes no programa, detecção de paralelismo e tarefas independentes, alocação ou escalonamento de tarefas independentes e comunicantes para execução em processadores. 1. Introdução: arquiteturas paralelas e compiladores, fontes e tipos de paralelismo, expressão de paralelismo em programas, papel do compilador. 2. Re-estruturação de programas: dependências de dados, otimização usuais, transformações de laços ("loops"), encolhimento de ciclos de dependências em laços, bloqueamento de laços, rotação de laços. 3. Escalonamento de laços: escalonamento estático, escalonamento dinâmico, algoritmos de escalonamento GSS ("guided self-scheduling"). 4. Ferramentas avançadas para paralelização automática: estudo de propostas recentes. **MAC 5845** “Morfologia Matemática”, **programa**: Este curso abordará os seguintes tópicos: 1. Filtros Morfológicos. 2. Decomposição de W-operadores. 3. Computação incremental da base de W-operadores. 4. Decomposição de operadores definidos sobre reticulados completos. 5. Decomposição de WK-operadores. 6. Projeto de operadores morfológicos por otimização estatística. 7. Modelagem de informação à priori para o projeto de operadores por otimização estatística. **MAC 5850** “Computabilidade e Tratabilidade via Lógica”, **programa**: 1. Computabilidade: algoritmos, máquinas de Turing, funções recursivas primitivas e parciais. 2. Lógica: Proposicional, Primeira e Segunda Ordem, Satisfatibilidade, decidibilidade. Aritmética de Primeira Ordem. Funções Representáveis na Aritmética. Funções Aritméticas recursivas e decidibilidade. 3. Teoremas de Incompletude Gödel, Incompletude de Lógica de Segunda Ordem. 4. Simulação de Máquinas de Turing em Lógica de Primeira Ordem. Indecidibilidade da Lógica de Primeira Ordem. 5. Tratabilidade: Máquinas de Turing não-determinística. Reduções polinomiais e a classe NP. Problemas NP-completos. Teorema de Cook-Levin. O fragmento existencial de Segunda Ordem e o Teorema de Fagin. 6. Lógica Booleana Quantificada e a caracterização lógica da classe PSPACE. 7. Hierarquias de complexidade: a hierarquia polinomial e sua caracterização em termos de fórmulas de Lógica Booleana Quantificada. Noções de classes exponenciais. Noções de complexidade classe não-elementar. **MAC 5854** “Sistemas de Middleware”, **programa**: 1. Sistemas de informação distribuídos: estratégias de projeto, arquiteturas em camadas, interações

síncronas e assíncronas. 2. Middleware: RPC, monitores de processamento de transações, “object request brokers”, middleware orientado a mensagens. 3. Middleware para integração de aplicações: “message brokers”, sistemas de gerenciamento de workflow. 4. Tecnologias de teia: HTTP, servidores Web, CGI, gerenciamento de sessões. 5. Componentes de middleware: servlets, EJB, servidores de aplicações Java EE. 6. Web Services: SOAP, WSDL. 7. Tópicos avançados e pesquisas recentes em middleware. **MAC 5855** “Tópicos Especiais em Desenvolvimento para Web”, **programa:** Evolução da Engenharia de Software. Sistemas Colaborativos. Tecnologias e técnicas para o desenvolvimento para Web. Desenvolvimento baseado em componentes. Mineração de dados. Computação social. Sistemas de recomendação. Algoritmos para formação de grupos. Algoritmos para busca e ranqueamento. Filtragem colaborativa. Sistemas adaptativos. **MAC 5856** “Desenvolvimento de Software Livre”, **programa:** - História do Software Livre: o movimento "Free Software" e o movimento "Open Source", a FSF e a OSI. - Aspectos jurídicos de software livre: a legislação brasileira de propriedade intelectual, copyright, licenças, compatibilidades e incompatibilidades. - Comunidades de software livre: formas de organização e participação, gerenciamento de contribuições e atratividade de projetos. - Modelos de negócio e empreendedorismo com software livre. - Desenvolvimento distribuído: ferramentas de desenvolvimento colaborativo à distância. - Gerenciamento de código: CVS, Subversion, Baazar, Git, Mercurial, etc. - Gerenciamento de requisitos e de relatos de erros (bugzilla, trac, XPlanner, etc.) - Boas práticas de codificação, estilo e padronização de código - Métodos Ágeis e Software Livre - Testes e integração contínua (xUnit, Selenium, Cruise Control, etc.) - Documentação - Usabilidade - Avaliação de qualidade de projetos de software livre Os estudantes terão contato com este material através de aulas teóricas, exercícios práticos cobrindo tópicos específicos e seminários. Em grupos de 2 a 10 alunos, será também desenvolvido um projeto de duração de 12 semanas onde espera-se uma real contribuição a um projeto de software livre; esta contribuição pode ser na forma de nova documentação, novas funcionalidades a um projeto existente ou consertos de erros e melhorias em um software livre existente. **MAC 5857** “Desenvolvimento de Sistemas Web para Apoio ao Ensino/Aprendizagem”, **programa:** Informática na Educação; aprendizagem interativa; sistemas hipermídia; sistemas adaptativos; sistemas de ensino a distância; sistemas para gerenciamento de curso (LMS, CMS); repositórios digitais; comunidades virtuais; algoritmos e técnicas para desenvolvimento de ferramentas educacionais; objetos de aprendizagem; padrões para desenvolvimento de aplicações educacionais na Web. **MAC 5862** “Indexação de Dados”, **programa:** Técnicas de indexação para banco de dados relacionais e orientados a objetos. Índices para dados espaciais e métricos. Índices para dados semi-estruturados. Técnicas de indexação de dados para ambiente internet. **MAC 5863** “Sistemas de Middleware Avançados”, **programa:** Tópicos importantes para o desenvolvimento de sistemas reconfiguráveis dinamicamente: variáveis thread-local, carga dinâmica de classes, modelo de delegação de classloaders, proxies dinâmicos. Sistemas de processamento de transações: locking, write-ahead logging (WAL), two-phase commit, os padrões XA, OTS e WS-TX. Arquiteturas de servidores de aplicações. A arquitetura JEE: Enterprise JavaBeans (EJB), servlets e Java Server Pages (JSP), Java Naming and Directory Interface (JNDI), outros componentes da arquitetura Java EE (JTS/JTA, JMS, JCA). Gerenciamento dinâmico de aplicações Java: a arquitetura JMX. O lado interno de um servidor de aplicações JEE: alternativas de implementação de containers EJB, mapeamento objeto/relacional, clustering. Evolução dos servidores de aplicações. **MAC 5871** “Grafos Infinitos”, **programa:** 1. Ferramentas básicas: indução transfinita, Lema da Infinitude de König; 2. Raios e terminais (ends): árvores geradoras normais, árvores geradoras fiéis aos terminais, estrutura forçada de terminais gordos; 3. O

grafo de Rado; 4. Conexidade e emparelhamentos: a conjectura de Erdős-Menger (recentemente provada), versões infinitas de teoremas sobre emparelhamentos, como o Teorema de König, o Teorema de Hall, etc; 5. Reconstrução de grafos infinitos: resultados, limitações e questões em aberto; 6. Topologia de grafos infinitos: arcos, ciclos, árvores geradoras topológicas, características do espaço topológico dos ciclos; 7. Teoria de Ramsey e problemas de coloração em grafos infinitos. **MAC 5880** “Poliedros em Otimização Combinatória”, **programa:** Resultados e conceitos fundamentais sobre poliedros, sistemas de inequações lineares e programação linear. Polaridade, poliedros bloqueadores e anti-bloqueadores. Poliedros integrais. Bases de Hilbert, sistemas TDI. Teoria dos planos-de-corte. Poliedros associados e problemas de otimização combinatória: poliedros bem caracterizados e poliedros de problemas NP-difíceis. Equivalência do problema da separação e da otimização. Teoremas mini-max. O método dos planos-de-corte especializados: estudo de casos. **MAC 5881** “Combinatória Poliédrica e o Método dos Planos-de-corte”, **programa:** Fundamentos da teoria de poliedros: projeção, cones, lema de Farkas, faces, facetas, dimensão, raios extremais, polaridade. Teoria do método dos planos-de-corte: posto de Chvátal, cortes de Gomory, provas de planos-de-corte. Equivalência de problemas de otimização e de separação. Estudo de poliedros associados a problemas de otimização combinatória “fáceis”: árvores, fluxos e cortes, emparelhamentos e outros. Estudo de poliedros associados a problemas de otimização combinatória NP-difíceis tais como o problema do caixeiro viajante, fluxo máximo, subgrafo acíclico e o problema de Steiner. Algoritmos polinomiais para separação de classes de facetas de alguns dos poliedros estudados e discussão de heurísticas de separação. Implementação de algoritmos baseados no método dos planos-de-corte: o método Branch and Cut e o uso de pacotes especializados. **MAC 5885** “Fundamentos Metodológicos para Inteligência Artificial”, **programa:** 1. Informação: descrição, construção ou substituição da realidade? borgmann 2. Informação para a construção da realidade virtual heim 3. Lógica e fluxo de informações devlin 4. Conhecimento e informação dretske 5. Informação e processos mentais jackendoff 6. Computação e cognição winograd and flores 7. Conhecimento e presença hayles 8. Inteligência artificial turkle 9. Relativização do conhecimento científico feyerabend. **MAC 5890** “Processos de Controle Descentralizado”, **programa:** O Problema de roteamento em redes: visão centralizada. O Problema de planejamento de produção: visão centralizada. Abordagem hierárquica: na ausência e na presença de falhas. Resultados de estabilidade por “work in process”: máquina isolada e máquinas interligadas. A influência de topologia de conexão. Resultados de estabilidade com outras técnicas: o cálculo de retardos de I. Cruz, resultados por mapas de contração, a abordagem “black-box”. Reguladores, “buckets” e outros mecanismos de estabilização. Análise de performance. Pareto otimalidade de GCRR. Round-Robin e controle de fluxo equânime. Decomposição por “pricing” e outras questões em aberto. Caso estocástico: Aplicação de Modelos Fluidos e dualidade entre “Performance” e Estabilidade. **MAC 5891** “Métodos de Pontos Interiores em Programação Linear”, **programa:** Revisão de Programação Não Linear: Condições de otimalidade, regiões de confiança e otimização irrestrita. O problema da programação linear: poliedros, formulações primal-dual, o problema com coeficientes inteiros. Resultados clássicos polinomiais: Khachyan e Karmarkar. Pontos inteiros e penalidades: Gonzaga. Métodos de trajetória central: taxonomia, especialidades. **MAC 5892** “Análise Convexa e Otimização”, **programa:** 1. Conceitos fundamentais de análise convexa: conjuntos convexos, cones tangente, normal e de recessão, interior relativo e propriedades topológicas. 2. Funções convexas, propriedades de continuidade, funções de recessão. 3. Funções suporte e funções sub-lineares. 4. Subgradientes. 5. Funções convexo conjugadas. 6.

Funções e conjuntos poliedrais. 7. Condições de otimalidade (geométricas) para problemas com desigualdades. 8. Dualidade de Lagrange e dualidade de Fenchel 9. Condições Karush-Kuhn-Tucker 10. Pontos fixos (Brouwer e Kakutani-Fan). **MAC 5900** “Computação Musical”, **programa:** Processos musicais e informação musical. Áudio digital: representação, análise espectral e filtros. Instrumentos digitais: representação, sínteses aditiva, subtrativa e não-linear. Acústica de salas: espacialização, reverberação, resposta de frequência. Fazer musical: composição auxiliada por computador, composição algorítmica, música eletrônica e performance interativa. **MAC 5912** “Introdução a Redes Booleanas Probabilísticas”, **programa:** 1. Redes Booleanas. 2. Redes Booleanas com Perturbação. 3. Redes Booleanas Probabilísticas. 4. Exemplos de Modelagem do Ciclo Celular usando Redes Booleanas. 5. Cadeia de Markov: Homogênea e Ergódica. 6. Distribuição de Probabilidade Estacionária. 7. Coeficiente de Determinação. 8. Genes de Predição Intrinsecamente Multivariada. 9. Inferência de Redes Booleanas Probabilísticas. **MAC 5910** “Programação para Redes de Computadores”, **programa:** - Arquitetura de redes: modelos em camadas e protocolos, o modelo OSI, o modelo da Internet. - Protocolos MAC, Ethernet e endereçamento em redes locais - Detecção e correção de erros - Nomes, endereçamento e roteamento na Internet - A suite de protocolos TCP/IP, UDP, IP-Multicast - Segurança - Programação através de soquetes em C/C++ e Java - O argumento fim-a-fim - ATM - Qualidade de Serviço, modelos de serviços integrados vs. serviços diferenciados (IntServ/DiffServ). - IPv6 - Gerenciamento de redes, SNMP - Aplicações e protocolos para Multimídia - Protocolos de redes sem fio, Bluetooth, Wi-Fi, WiMAX, redes celulares - Redes de sensores Os estudantes terão contato com este material através de aulas teóricas, exercícios práticos cobrindo tópicos específicos e seminários. A disciplina incluirá um trabalho prático de implementação, em uma rede real ou em um simulador, de um protocolo de comunicação via redes de computadores. **MAC 5915** “Laboratório de Visão Computacional e Processamento de Imagens”, **programa:** A disciplina será dividida em módulos, cada um correspondendo a um projeto de programação diferente. Os tópicos a serem selecionados poderão variar a cada semestre, ficando a cargo do professor que irá ministrar cada um dos módulos. Entre os exemplos de tópicos relacionados aos projetos que serão propostos, estão: Aquisição e Realce de Imagens, Segmentação de Imagens e Vídeo (usando bordas, cor, textura, histogramas, etc), Filtros Morfológicos, Reconhecimento de Objetos, Rastreamento de Objetos, Reconstrução de Objetos, Aprendizado Computacional, Estimação de Movimento, Transformações Geométricas, entre outros. **MAC 5918** “Processamento e Análise de Imagens Médicas”, **programa:** 1) Introdução; 2) Física: modalidades, aquisição e reconstrução de imagens; 3) Representação e armazenamento; 4) Processamento: restauração, melhoramento, filtragem; 5) Análise: segmentação e classificação, registro de imagens; 6) Validação; 7) Aplicações.

15. O candidato ao se inscrever optará por uma das disciplinas acima sobre a qual realizará a prova escrita.

16. À prova **Escrita**, aplicam-se as seguintes normas:

I. A comissão organizará uma lista de dez pontos para cada especialidade, com base no programa do concurso e dela dará conhecimento aos candidatos, vinte e quatro horas antes do sorteio do ponto.

II. Sorteado o ponto, inicia-se o prazo improrrogável de cinco horas de duração da prova.

III. Durante sessenta minutos, após o sorteio, será permitida a consulta a livros, periódicos e outros documentos bibliográficos.

IV. As anotações, efetuadas durante o período de consulta, poderão ser utilizadas no decorrer da prova, devendo ser feitas em papel rubricado pela comissão e anexadas ao texto final.

17. O ingresso do(s) candidato(s) aprovado(s) no RDIDP dependerá da aprovação da CERT.

18. As propostas de nomeação dos candidatos indicados deverão ser encaminhadas pelo Diretor da Unidade ao Reitor, nos dez dias subseqüentes à decisão da Congregação.

Parágrafo Único: Os candidatos brasileiros aprovados terão que apresentar dentro do prazo acima estipulado, a documentação necessária ao contrato. Os estrangeiros terão o mesmo prazo para apresentação dos documentos referentes ao pedido de visto temporário ou permanente, sendo que após a publicação da concessão, o prazo para entrega dos documentos exigidos para o contrato é de 30 dias.

19. O concurso terá validade imediata, exaurindo-se com a nomeação do(s) candidato(s) aprovado(s).

20. As normas citadas no presente Edital e quaisquer outras informações relativas ao concurso em epígrafe poderão ser obtidas na Assistência Técnica Acadêmica do IME, à Rua do Matão 1010, Edifício Professor Cândido Lima da Silva Dias (Bloco A), térreo, todos os dias úteis das 09h00 às 17h00, ou por telefone 3091-6104, ou por e-mail: lourdesv@ime.usp.br, ou no site www.ime.usp.br/ataac. **Os documentos apresentados e conferidos pela Assistência Acadêmica deverão ser entregues no Serviço de Expediente até às 17h00.**

Publicado no D.O.E.: 1º.12.2009