

Área de Modelagem

GA-011 – Princípios de Modelagem

Introdução (objetivos e requisitos); Sistemáticas de Modelagem; Tipos de modelos; Quantidades e unidades; Noções de representação e correspondência física-matemática; Conceitos gerais de fluxo, constituição e estado; Noções de equilíbrio em física(natureza)-matemática.

Bibliografia:

- Karam F., J. e Almeida, R. C., Introdução à Modelagem Matemática, Notas impressas - Pós Graduação, LNCC, 2003.
Karam F., J., Notas Próprias (2012/2013).
C.L. Dym & E.S. Ivey - Principles of Mathematical Modeling, Academic Press, 1980.
T.L. Saaty & J.M. Alexander - Thinking with Models - Mathematical Models in Physical, Biological and Social Sciences, Pergamon Press, 1981.
R.B. Bird, W.E. Stewart & E.N. Lightfoot - Transport Phenomena, John Wiley & Sons, 1960.

GA-016 - Introdução a Biologia Molecular

A célula e sua organização; Estrutura e função de ácidos nucleicos: DNA e RNA; Organização gênica de procariotos e eucariotos; Replicação do DNA; Transcrição e processamento do RNA; Código genético e Tradução; Controle da expressão gênica; Técnicas de DNA recombinante ; Sequenciamento; Propriedades de aminoácidos, Estrutura de proteínas; Proteínas estruturais e Enzimas

Bibliografia:

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K and Walter P. Molecular Biology of the cell. 4th Edition. 2002.
Cooper GM. The Cell - A Molecular Approach. 2nd Edition. Sinauer Associates, Inc. 2000.
Griffiths AJF, Miller JH, Suzuki DT, Lewontin RC and Gelbart WM. An Introduction to Genetic Analysis. 7th Edition. WH Freeman and Company. 2000.
Nelson DL, Lehninger C, Freeman WH. Lehninger Principles of Biochemistry. 4th Edition. 2004.
Lewin, B. Genes VII. Porto Alegre, Editora Artes Médicas, 2001.
Zaha, A. Biologia Molecular Básica. 4ªedição.2012
Voet, D., Voet, J.G. Bioquímica. 2006

GA-028 – Probabilidade e Processos Estocásticos

Espaço amostral; Eventos;Medida de Probabilidade; Variáveis aleatórias;Função de distribuição; Distribuições básicas; Esperança e Variância de uma variável aleatória;Independência; Lei dos grandes números; Teorema central do limite; Probabilidade condicional. Esperança condicional; Processo estocástico; Processo de Markov. Estacionariedade; Ergodicidade; Noções de integral estocástica e equações diferenciais estocásticas.

Bibliografia:

- James, B.R., "Probabilidade: um curso em nível intermediário", Projeto Euclides, IMPA, 1979
Karlin, S. and Taylor, H.M., "A second course on stochastic processes", Academic Press, New York, 1981
Feller, W., "An introduction to probability theory and its applications", Vol.2, New York, Wiley, 1996
Arnold, L., "Stochastic differential equations theory and applications", New York, Wiley, 1974

GA-030 – Estatística

Teoria de Probabilidade para Uma Variável Aleatória; Teorema de Bayes; Distribuições de Probabilidades Discretas e Contínuas; Média, Variância e Momentos; Probabilidade Condicional; Teoria de Probabilidade para um Conjunto de Variáveis Aleatórias; Variáveis Independentes; Lei dos Grandes Números; Teorema do Limite Central; Covariância e Correlação; Distribuição Marginal e Distribuição Condicional; Valor Esperado; Inferência Estatística; Métodos Clássicos e Bayesianos de Estimação; Intervalo de Confiança; Hipóteses Nula e Alternativa; Erros Tipo I e II.; Testes de Hipóteses Paramétricos e Não Paramétricos; Estimação Paramétrica ; Método de Máxima Verossimilhança; Método dos Momentos; Método de Mínimos Quadrados; Processos Estocásticos; Processo de Poisson;Cadeias de Harkov.

Bibliografia:

- Statistical Methods in Bioinformatics: An Introduction (Statistics for Biology and Health) - , 2a edição, Ed. SpringeP. L. Meyer. Probabilidade: Aplicações à Estatística. Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 2o edição, 1983

GA-038 – Processamento Digital de Sinais

Amostragem de sinais; Transformada z; Análise de Fourier discreta; Algoritmos de transformada rápida de Fourier (FFT); Métodos de projeto de filtros digitais; Estimacão de espectro de potência; Filtro de Kalman; Aplicações de processamento digital de sinais.

Bibliografia:

Digital Signal Processing - Oppenheim, A.V. e Schafer, R.W., Prentice-Hall, 1975
Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications - Proakis, J.G. e Manolakis, D.G., 3rd edition, Prentice-Hall, 1987.
Discrete-time Signal Processing - Oppenheim, A.V. e Schafer, R.W., Prentice-Hall, 1989
Processamento Digital de Sinais - Projeto e Análise de Sistemas
Paulo S. R. Diniz et al. Editora Bookman. **ISBN 85-363-0418-9**

GA-040 - Modelagem de Sistemas Contínuos

Breve introdução ao cálculo vetorial e tensorial, significado físico dos operadores gradiente, divergente e rotacional e Laplaciano; Definição de propriedades de meios contínuos; Cinemática e movimento (visão Lagrangiana e Euleriana) ; Leis de conservação (em particular massa, momentum, energia e carga elétrica); Unificação das leis de conservação em termos de uma propriedade genérica; Aplicações a transporte de massa e calor, transporte de cargas elétricas, percolação, transporte de fármacos, modelos populacionais contínuos; Caso estacionário (equilíbrio); Equações constitutivas para o fluxo: processos puramente difusivos - leis de Fourier, Darcy, Fick, Ohm, escoamento potencial, eletrostática, elasticidade, modelos de torção; Equações de difusão: exemplos; Equação de Poisson, modelos de equilíbrio; Modelos de propagação de ondas, elastodinâmica; Fluxo convectivo-difusivo e equações de convecção-difusão; Eletromagnetismo: equações de Maxwell

Bibliografia:

A Concrete Approach to Mathematical Modelling - Masterton, M., Gibbons, J. Wiley, NY, 1995
Advanced Transport - Slattery, J.
Introduction to Continuum Mechanics - Gurtin, M., Academic Press, 1981
Introduction to Fluid Dynamics – Batchelor
Introdução a Mecânica de Fluidos - Fox e Mc. Donald
Introdução a Modelagem Matemática - Karam Filho, J. e Almeida, R.C.
Mathematical Biology - Murray, J.D., 2ed., Springer, 1993
Mechanics of Continuos Media – Hunter
Thinking With Models - Saaty , Thomas and Alexander, Joyce
Transport Phenomena and Materials Processing - Landau, L. and Listshitz

GA-041 - Fundamentos de Modelagem

Princípios básicos e Metodologias de Modelagem; Modelos qualitativos e quantitativos; Sistemas de Referência Lagrangeano e Euleriano; Propriedades físicas (fenomenológicas); Sistemas contínuos e discretos, conceito de escala Interpretação de operadores matemáticos; Princípios de Conservação/Equilíbrio; e Equações Constitutivas e de Estado; Modelos determinísticos, probabilísticos e empíricos; Evolução e análise de adequação de modelos matemáticos; Aplicações: Problemas selecionados de modelagem física geral (engenharias), Bio-sistemas, sistemas sócio-econômicos, ecossistemas, etc.

Bibliografia:

A Concrete Approach to Mathematical Modelling – Masterton, M., Gibbons, J. Wiley, NY, 1995;
Mathematical Modelling Techniques – Aris, R., Dover, NY, 1978;
Advanced Transport Phenomena – Slattery, J.;
Introduction to Continuum Mechanics – Gurtin, M., Academic Press, 1981;
Introdução à Modelagem Matemática – Karam F., J. e Almeida, R. C., 2003;
Mathematical Biology – Murray, J. D., 2ed., Springer, 1993
Thinking with Models – Saaty, Thomas and Alexander, Joyce.

GA-043 – Introdução ao DNA e Proteínas

Estrutura do DNA. Replicação. Transcrição e processamento. Estrutura de proteínas; Tradução e o código genético; Organização das regiões codificadoras do DNA; DNA / RNA, os procariotos e os eucariotos, transcrição e tradução; Organização das regiões não codificadoras do DNA repetições, CpG islands Técnicas genômicas; PCR, ESTs, BAC/YAC, cosmídeos, bibliotecas genômicas, chips DNA, mapas físicos e

mapas genéticos; Técnicas de Bioinformática; breve história de sequenciamento de genomas; Aquisição e análise preliminar de dados, montagem de seqüências de DNA e análise de seqüências de DNA; Proteínas; Estruturas primária, secundária, terciária e quaternária das proteínas; Proteínas classes e funções; Interação DNA/Proteína; Aplicação da bioinformática na proteômica (Análise da seqüência primária, estrutura secundária e terciária); Técnicas Proteômicas; Interações proteínas/proteínas

Bibliografia:

An Introduction to Genetic Analysis - Anthony J. F. Griffiths, Jeffrey H. Miller, David T. Suzuki, 7th edition, W H Freeman & Co, 2000.

Genes VII - Benjamin Lewin Hardcover, Oxford Univ Press, 1999.

Lehninger Principles of Biochemistry - David L. Nelson, Michael M. Cox Hardcover, Third Edition Worth Publishing, 2000.

Molecular Biology of the Cell - Bruce Alberts (Editor), Bray Alberts, 3rd Bk&cdr edition Garland Pub, 1999.

Molecular Cell Biology - Harvey Lodish, Arnold Berk, S. Lawrence Zipursky, Paul Matsudaira, David Baltimore, James Darnell, 4th edition W H Freeman & Co, 1999.

GA-044 - Introdução a Biologia e Evolução

Sistemas biológicos; O que é vida?; Padrões e Processos em Biologia; Processos evolutivos; Seleção natural como propriedade emergente da vida; Mutações; Deriva gênica; Padrões biológicos; Origem da vida; Diversidade animal; Histórico; Darwin; Wallace; Mendel; Wright, Fisher & Haldane. Taxonomia; Objetivo; Classificações passadas; Classificação de Lineu; Filogenia; Hennig e a sistemática filogenética. Novas tendências (grupos monofiléticos, bar code); Análise filogenética; UPGMA e Máxima Parcimônia; Sistemática filogenética. Três eixos da análise comparativa: espaço, tempo e forma (biogeografia, registro fóssil e morfologia/molecular).

Bibliografia:

Evolution - Monroe Strickberger, 3ª edição, Jones & Bartlett, Londres.

GA-046 - Técnicas de Modelagem

Fenômenos, Objetos e suas interações; Mudança; Modelos; Métodos de observação, experimentos; Observações, medidas e escalas; Precisão e acurácia; Populações, recorrência, replicação e repetição; Modelos, contexto e ambiente; Sistemas; Sistemas Gerais; Atributos, Variáveis e Parâmetros; Sistemas como método de enquadramento científico; Estado de um sistema; Perspectiva sistêmica; Organizações; Contextos matemáticos e computacionais; Relação de Modelagem de R. Rosen; Construção de modelos; Adaptação, extensão e combinação de modelos; Dispersão, Dissipação e Transformação; Problemas selecionados de modelagem: físico-químicos, biológicos, sócio-econômicos, ecológicos e ambientais.

Bibliografia:

A Concrete Approach to Mathematical Modelling - Masterton, M., Gibbons, J. Wiley, NY, 1995

Mathematical Modelling Techniques - Aris, R., Dover, NY, 1978

Probability Models - Ross, S.M., Academic Press, 1993

GA-047 - Bioinformática I - Banco de dados do ponto de vista biológico

Breve histórico do Atlas de Proteínas de Dayhoff (1968) aos servidores da WEB. A variedade de atuais fontes de informações, tipos, formatos, métodos, tamanhos e distribuições. Os bancos de dados de seqüências de DNA e RNA; História do GenBank, EMBL, DDBJ, estudo e formato do GenBank/DDBJ e do EMBL; Filosofia dos Bancos de dados e sua redundância; Problemas de qualidades e heterogeneidade de anotações; Genomas completos; Os Bancos de Dados de seqüências de proteínas; Definição e descrição; Estudo de alguns bancos de proteínas: PIR, MIPS, SWISS-PROT, TrEMBL etc.; Bancos de seqüências não-redundantes; Breve discussão dos outros bancos de proteínas; Os bancos de dados de domínios e de famílias de proteínas. Definição e descrição; Estudo detalhado de alguns bancos: PROSITE, Pfam, PRINTS, PIRSF e BLOCKS. Bancos de dados de domínios automaticamente gerados: ProDom, DOMO; InterPro. Os bancos de dados proteômicos; Definição e descrição; Estudo detalhado do SWISS-2DPAGE. Os bancos de dados de estruturas tridimensionais; O banco PDB: Histórico e uma breve descrição de seu conteúdo; Os bancos de dados derivados do PDB (Swiss-3DIMAGE, HSSP, DSSP, FSSP, etc.); O banco de dados NDB; Os bancos de dados metabólicos; Definição e descrição; Estudo EcoCyc, KEGG, etc. Os bancos de dados de categorias funcionais; Definição e descrição; MEROPS, IntAct, PhosSuit, GlycoSiteDB, etc.; Os bancos de imagens biológicas; BioImage, Global Image Database; Os bancos de dados de genomas; Definição, descrição; Ecoli, FlyBase, SGD, AceDB etc. Os bancos de dados de mutações e polimorfismos; Definição e descrição; SNP (Single Nucleotide Polymorphisms); Os bancos de dados bibliográficos; Estudo detalhado do MEDLINE/ENTREZ

Bibliografia:

Bioinformatics : A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins - Andreas D. Baxevanis, B. F. Francis Ouellette, John Wiley & Sons, 2001
Bioinformatics : Databases and Systems - Stanley Letovsky (Editor), Kluwer Academic publishers, 1999
Bioinformatics : Sequence, Structure, and Databanks : A Practical Approach - Des Higgins (Editor), Willie Taylor (Editor), 1st edition, Oxford Univ Press, 2000
Introduction to Bioinformatics - Teresa K. Attwood and David J. Parry-Smith, Addison Wesley Longman, 1999

GA-050 – Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas Fisiológicos

Resenha histórica; Aspectos fisiológicos básicos da circulação sanguínea: Estrutura geral do sistema circulatório; Características básicas da parede arterial. Noções básicas da mecânica dos sólidos: Comportamento das paredes arteriais (equações constitutivas); Noções básicas da mecânica dos fluidos: Comportamento do sangue (equações constitutivas); Conceitos preliminares de modelagem; Introdução à simulação computacional: Modelos simplificados para o sistema cardiovascular 0D: Modelo das artérias sistêmicas, Modelos artérias sistêmicas acoplado com o ventrículo esquerdo, Modelo completo: artérias sistêmicas acoplado com todo o coração e veias sistêmicas); Incorporação do funcionamento das válvulas cardíacas; Simulação computacional via Matlab; Modelos simplificados para o sistema cardiovascular 1D: Leis de conservação; Pulso arterial; Estruturas das artérias; Condições de entrada e saída; Simulação computacional empregando o Sistema HeMoLab.

Bibliografia:

F.C. Hoppensteadt and C. S. Peskin. Modeling and Simulation in Medicine and the Life Sciences. Texts in Applied Mathematics, Springer, Second Edition, 2002.
Y.C. Fung. Biomechanics. Mechanical Properties of Living Tissues. Springer-Verlag, N.Y., 1981.
Y.C. Fung. Biodynamics Circulation. Springer Verlag, 1984.

GA-051 – Bioquímica

Fundamentos da bioquímica; Estrutura e catálise.; Água, aminoácidos, peptídeos, proteínas; Estrutura tridimensional das proteínas; Função das proteínas. Enzimas; Carboidratos e glicobiologia.; Nucleotídeos e ácidos nucléicos; Lipídeos. Membranas biológicas e transporte; Biosinalização; Bioenergética e metabolismo; Princípios da bioenergética; Glicólise, gluconeogenesis, e via das pentoses fosfato, fundamentos da regulação metabólica: glicose e glicogênio; Ciclo do ácido cítrico.; Fosforilação oxidativa e fotofosforilação.

Bibliografia:

McMurry John E. and Begley Tadhg P. The organic chemistry of biological pathways. Roberts & Company Publishers; 1 edition (February 2005)
Housecroft, C.E. & E.C. Constable Pearson. Chemistry: An introduction to organic, inorganic & physical chemistry. Prentice Hall; 3rd edition; 2005.
Nelson, David. L. & Michael M. Cox.; Lehninger: Principles of biochemistry; W.H. Freeman and Company, New York; 2008; 5th edition.

GA-054 - Ciência de Redes

Redes complexas: Introdução e motivação. Fundamentos de teoria de redes: Representação de redes; passeio aleatório; medidas e métricas de rede; centralidades. Algoritmos computacionais para análise de redes: Grau; clusterização; caminhos mais curtos; busca; particionamento. Modelos de redes: Modelo $G(n,p)$ de redes aleatórias (Erdős-Rényi); modelo de mundo pequeno (WattsStrogatz); modelo de escala-livre (Barabási-Albert). Processos em redes: Resiliência; difusão. Redes dinâmicas e multi-camadas: Grafos variantes no tempo; redes multi-camadas; grafos multi-aspecto.

Bibliografia:

Dynamic Processes on Complex Networks, Alain Barrat, Marc Barthélemy, e Alessandro Vespignani, Cambridge University Press, 2008;
Network Science: Theory and Application, Ted G. Lewis, John Wiley & Sons, 2009;
Networks, Crowds, and Markets, D. Easley e J. Kleinberg, Cambridge University Press, 2010;
Networks: An Introduction, Mark E. J. Newman, Oxford University Press, 2010;
Network Science, Albert-László Barabási, Cambridge University Press, 2015;
Artigos recentes na área.

Área de Matemática

GA-008 – Introdução à Modelagem Numérica

Revisão dos conceitos matemáticos de limite, derivada e integral e suas utilizações na resolução de problemas científicos. Aritmética computacional, erros de representação, conceitos de estabilidade computacional e aproximação.

Bibliografia:

KINCAID, David; Cheney .E.W.Numerical analysis: mathematics of scientific computing. 3rd ed Providence, R.I: American Mathematical Society, 2009 xiv,788p. (The Sally series) ISBN 9780821847886.
BURDEN, Richard L; FAIRES, J. Douglas. Análise numérica. 8 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. xiii,721 p.ISBN 978-85-221-060-1.
WILLIAM E. & RICHARD C, DIPRIMA BOYCE, Equacoes Diferenciais Elementares E Problemas De Valores De Contorno, LTC EDITORA; First Edition edition (2002), ISBN-13: 978-8521613121

GA-001 - Álgebra Linear

Espaços vetoriais; Espaços vetoriais de dimensão finita; Transformações lineares; Autovalores e autovetores; Espaços com produto interno; Matrizes normais

Bibliografia:

Álgebra Linear com Aplicações - H. Anton & C. Rorres, Décima Edição, Bookman, 2012
Álgebra Linear - E. L. Lima, Terceira Edição, IMPA, 1999
Álgebra Linear - Exercícios e Soluções - R. C. Teixeira, Terceira Edição, IMPA, 2014
Linear Algebra and Its Applications - G. Strang, Fourth Edition, Brooks Cole, 2006
Linear Algebra Done Right - S. Axler, 2 ed, Springer, 1997

GA-005 - Análise Real

Enumerabilidade; conceito de supremo e de ínfimo; construção dos números reais. Seqüências e séries numéricas: noção de limite, seqüência de Cauchy, teorema de Bolzano-Weierstrass, critérios de convergência. Topologia da reta: caracterização dos subconjuntos compactos e dos subconjuntos conexos. Limite e continuidade de funções reais de uma variável real e suas relações com a topologia da reta; Teoremas de Heine e de Weierstrass. O conceito de derivada; Teorema do Valor Médio; fórmula de Taylor; Integral de Riemann própria e imprópria; Teorema Fundamental do Cálculo; Teorema do Valor Médio para Integrais.

Bibliografia:

Curso de Análise - Elon Lages Lima, vol. Iell, 0
Introduction to Real Analysis - Rbert G. Bartle; Donald R. Sherbert, John Wiley, New York, 1982
The elements of real analysis - Robert Bartle,

GA-007 - Análise Funcional

Os Espaços de Banach, de Hanh Banach,Forte, Fraca e Fraca Estrela;Teorema de Alaugu Bourbaki; Os Espaços Reflexivos e Separáveis; Espaços de Hilbert;Teorema de Lions Stampachia; Teorema de Lax Milgram; Operadores Compactos, Teoria de Riesz Fredhom;Os Espaços L^p ; Os Espaços $W^{1,p}(\Omega)$; Teoremas de Densidade; Teorema de imersões; Aproximação por funções suaves; Teorema do Traço.

Bibliografia:

Teoria das Distribuições e Equações Diferenciais Parciais

Autor: Jaime E. Munoz Rivera. (Esgotado)
Análise Funcional
Haim Brezis

GA-014 – Métodos Matemáticos III: Equações Diferenciais Parciais – Soluções Clássicas

Elementos de análise funcional; Espaços de Banach, Hilbert e Sobolev; Operadores diferenciais, análise espectral, simetria e operadores auto-adjuntos; Equações elípticas; Equações de evolução: parabólicas e

hiperbólicas; Métodos de energia; Equações não lineares; Aplicações a problemas de condução e difusão térmica e propagação de ondas.

Bibliografia:

Elliptic Partial Differential Equations of Second Order - Gilbarg, D. e Trudinger, N.S., 2ed, Springer, 1983.
Introductory Functional Analysis with Applications - Kreysig, E., John Wiley - Resnardy, M. and Rogers, 1989

GA-010 – Métodos Matemáticos I : Equações Diferenciais Ordinárias

Existência e Unicidade, Equações Diferenciais lineares: Soluções clássicas e transformadas. Sturm-Liouville. Análise Espectral. Teoria qualitativa. Espaço de fase. Equações não lineares. Singularidades, estabilidade, bifurcação, caos. Teoria geométrica: campos vetoriais, fluxos e órbitas. Estabilidade no sentido de Liapunov. Aplicação a sistemas de dinâmica clássica, dinâmica orbital e dinâmica de partículas.

Bibliografia:

Seydel, R., "From equilibrium to chaos", Elsevier, 1988.
Sotomayor, J., "Lições de Equações diferenciais ordinárias", Projeto Euclides, IMPA, 1979.
Verhulst, F., "Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems", Springer, 1997.

GA-015 - Introdução ao Cálculo Variacional

Métodos Variacionais, Método dos Resíduos Ponderados, Método de Colocação, Método de Galerkin, Condições de Contorno não-homogêneas, Método de Ritz, Mínimo de um Funcional, Seqüências Minimizantes, Uma base variacional para o Método dos Elementos Finitos, Método de Mínimos Quadrados.

Bibliografia:

Calculus of Variation - Gelfand, I.M. e Fomin, S.V., Prentice-Hall, Englewood, 1963
Direct Methods in the Calculus of Variations - Dacorogna, B., Springer Verlag, Berlin, 1989
Variational Methods in Mathematical Physics - Mikhlin, S.G., Pergamon Press, NY, 1964

GA-018 - Métodos Numéricos

Conceitos básicos: erros, representação de ponto flutuante, convergência. Interpolação e aproximação polinomial. Determinação de raízes de equações e sistemas não lineares. Integração e diferenciação numérica. Resolução de sistemas lineares de equações algébricas: métodos diretos e iterativos. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias. Solução numérica de equações diferenciais parciais: diferenças finitas.

Bibliografia:

Mathematical preliminaries: errors, floating-point numbers, convergence. Polynomial interpolation and approximation. Solution of nonlinear equations. Numerical integration and differentiation. Solving systems of linear equations: direct and iterative methods. Numerical solution of ordinary differential equations. Numerical solution of partial differential equations: finite-differences.

GA-020 – Solução Numérica de Equações Diferenciais

Equações Diferenciais Ordinárias: Método de Euler, Método q. Métodos multi-step e Runge-Kutta; Esquemas de diferenças finitas: Operadores de diferenças; Aplicação à equação de Poisson; Métodos dos Elementos Finitos: Formulação Variacional; Forma fraca da equação diferencial; Método de Ritz, Método de Galerkin; Discretização; Geração do sub-espaço de aproximação; Modelos cinemáticos e modelos mistos; Modelo discreto para Equações Elípticas; Modelo semi-discreto para equações parabólicas.

Bibliografia:

Carey, G. and Oden, J., "Finite Elements" vol.I-An Introduction; vol.II-A Second Course; vol.III-Computational Aspects; vol.IV-Mathematical Aspects, Printice Hall, 1981.
Hughes, T., "The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis", Printice Hall, 1987.
Iserles, A., "A First Course in the Numerical Analysis of Differential Equations", Cambridge University Press, 1966.

GA-021 – Método de Elementos Finitos: Teoria Básica

Formulação Contínua:Formulação Variacional de uma EDP: A Equação de Poisson, Existência e Unicidade: Lema de Lax-Milgram, Recordando os Espaços de Sobolev, Outros Exemplos de Formulações Variacionais,

Formulação Discreta: Aproximação Variacional: Método de Galerkin, Melhor Aproximação: Lema de Céa, Método de Elementos Finitos : Motivação, Definição e Exemplo 1D, Elemento Finito Triangular de Lagrange, Noção de Elemento de Referência, Aproximação Local e Global: Interpolação, Estimativa de Erro: Lema de Aubin-Nitsche, Outros Exemplos de Elementos Finitos.

Bibliografia:

Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method, Claes Johnson, Dover Publication, 2009.

The Finite Element Method for Elliptic Problems, Philippe Ciarlet, Classics in Applied Mathematics, SIAM, 2002.

Aide-Mémoire Eléments Finis, Alexandre Ern, Dunod, 2005. (em Francês)

Avançadas:

The Mathematical Theory of Finite Element Methods, Susanne Brenner and L. Ridgway Scott, Springer, 2002.

Theory and Practice of Finite Elements, Alexandre Ern and Jean-Luc Guermond, Springer, 2004.

GA-032 - Sistemas Lineares

Espaços lineares; Modelos matemáticos; Equações dinâmicas; Normas de sinais e sistemas; Respostas de sistemas lineares; Controlabilidade, estabilizabilidade, observabilidade e detectabilidade; Dualidade; Decomposição de Kalman; Realizações: Realizações mínimas e canônicas; Estabilidade (entrada-saída e no sentido de Lyapunov).

Bibliografia:

Linear System Theory - Rugh, W.J., 2ed., Prentice-Hall Linear System Theory - Chen, C.T., Holt, Rinehart and Winston, 1984

GA-034- Métodos de Otimização

Definição do problema geral de programação não-linear; Condições de otimalidade para problemas com e sem restrições; Convexidade; Propriedades fundamentais de soluções e algoritmos; Algoritmos de busca linear; Métodos clássicos de descida; Métodos de penalização e barreira; e Métodos de busca direta (não são baseados em derivadas).

Bibliografia:

Nonlinear Programming, Theory and Algorithms. Bazaraa, M.S. e Shetty, C.M.. John Wiley and Sons, New York, 3th edition, 2006. Linear and Nonlinear Programming. David G. Luenberger & Yinyu Ye. Springer, 3th edition, 2008. Numerical Optimization. Jorge Nocedal & Stephen J. Wright. Springer, 2nd edition, 2006. The Mathematics of Nonlinear Programming. Anthony L. Peressini, Francis E. Sullivan, J.J Uhj, Jr. Springer, 1993.

Área de Computação

GA-009 - Banco de Dados

Modelagem Conceitual; Modelos de dados, instâncias, classificação de Sistemas Gerenciadores de BD. Modelo de Entidade e Relacionamento (ER); Modelos de alto nível, entidades, atributos, restrições, chaves, tipos de relacionamento, papéis e restrições, entidade fraca, diagramas, notação UML, Classes, superclasses e herança, especialização e generalização, relacionamentos com grau maior que dois, abstração de dados, representação do conhecimento. Modelo Relacional; O Modelo relacional e as

restrições de um BD, conceitos de modelo relacional, tratamento das violações. Álgebra Relacional e cálculo relacional. Operações unárias e binárias, operações com conjuntos, cálculo com tupla, consultas. SQL; Tipos de dados, alterações de esquemas, consultas básicas e complexas. Teoria e Metodologia de Projeto de Banco de Dados; Dependências, normalização, formas normais, dependências multivaloradas, dependências de junção e dependências de inclusão, Armazenamento e Estruturas para Banco de Dados Hierarquia de Memórias e Dispositivos de Armazenamento, Hashing, Árvores-B. Indexação de Arquivos; Índices primários, índices clusterings, índices secundários, índices multiníveis, índices com árvores de busca, índices em chaves múltiplas. Algoritmos para processamento e organização de consultas; Tradução de consultas, ordenação externa. Processamento de transações; Sistemas monousuários x multiusuários, Controle de concorrência, Restauração, Log e Ponto de efetivação, Planos de Execução, Técnicas de bloqueio para controle de concorrência, Deadlock e Starvation, Inserção, Remoção e Registros

fantasmas, Técnicas de Recuperação de Banco de Dados; Caching, Registro adiantado em log, roubado/não-roubado, forçado/não-forçado, Reversção e Checkpoint, Paginação e Shadow, Back-up e falhas catastróficas, Tópicos Avançados; Segurança e Autorização, proteção de acesso, contas e auditoria, controle de privilégios, Banco de Dados Estatísticos, Banco de Dados Temporais, Banco de Dados Multimídia, Banco de Dados Distribuídos e Arquitetura Cliente/Servidor, XML, Gerenciamento de Dados de Genoma.

Bibliografia:

Sistemas de Banco de Dados - A. Silberschatz et al, Terceira Edição, Pearson, 2005.

GA-013 - Introdução a Programação de Computadores

Introdução ao funcionamento de computadores e compiladores; Fundamentos de programação: tipos de dados, estruturas de repetição e desvio, recursividade; Estruturas de dados básicas, procedimentos e tipo abstrato de dados. Os exemplos da aula teórica serão apresentados usando a linguagem de programação ANSI-C, mas no laboratório pode-se, eventualmente, optar por outra linguagem como FORTRAN, JAVA e PERL.

Bibliografia :

Schildt, H. (1997) C Completo e Total, Makron Books, ISBN: 8534605955

Kernighan, B. W.; Ritchie, D. M. (1989) C A Linguagem de programação Padrão ANSI, Campus, ISBN: 8570015860.

Rangel Netto, J. L. M.; Cerqueira, R. F. de G.; Celes Filho, W. (2004) Introdução à Estruturas de Dados, Campus, ISBN: 8535212280

GA-022 – Introdução a Sistemas Multimídia e de Realidade Virtual

Representação de Informação Multimídia; Digitalização -Mídias Texto, Imagem, Áudio e Vídeo -Compressão -Padrões de Compressão -Comunicação Multimídia -Protocolos de Rede -Redes Locais -Redes Sem Fio, Bluetooth -Sincronismo de Mídias;Qualidade de Serviço -Tópicos Avançados: Criptografia, Watermarking -Realidade Virtual; Serviços Multimídia: Video Sob Demanda, Videoconferência; Sistemas Multimídia Avançados: Ambientes Virtuais Colaborativos.

Bibliografia:

Halsall, F. (2000) Multimedia Communications: Applications, Networks, Protocols, and Standards, Addison-Wesley Publishing, ISBN: 0201398184.

Bojkovic, Z. S.; Milovanovic, D. A.; Rao, K. R. & Milovanovic, D. A. (2002) Multimedia Communication Systems: Techniques, Standards, and Networks, Prentice Hall, ISBN: 013031398X.

Steinmetz, R. & Nahrstedt, K. (2002) Multimedia Fundamentals, Volume 1: Media Coding and Content Processing, 2a. Edição, Prentice Hall, ISBN 0130313998.

Effelsberg, W. & Steinmetz, R. (1999) Video Compression Techniques, dpunkt Verlag/Morgan Kaufmann Publishers, ISBN: 3920993136.

Packer, R.; Jordan, K. & Gibson, W. (2001) Multimedia: From Wagner to Virtual Reality, W.W. Norton & Company, ISBN: 0393049795.

Sayood, K. (2000) Introduction to Data Compression, 2a. Edição, Morgan Kaufmann Publishers; ISBN: 1558605584.

Jain, A. K. (1988) Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, ISBN: 0133361659.

Chapman, N. P. & Chapman, J. (2000) Digital Multimedia, John Wiley & Sons, ISBN: 0471983861.

Soares, L.F.G.; Tucheran, L.; Casanova, M.A. & Nunes, P.R.R.L. (1992) Fundamentos de Sistemas Multimídia, VIII Escola de Computação da SBC, UFRGS. Outros.

GA-023 – Elementos de processamento de Imagens

Conceitos Básicos, Dispositivos Gráficos 2D, Representações para imagens digitais. Métodos Matemáticos: Sistemas lineares Transformada de Fourier, Sinais aleatórios, Modelos Estocásticos para imagens, Teoria de Estimação, entropia e compressão de informação. Teoria de Cores. Amostragem e Quantização: Frequência de Nyquist e Aliasing, Teorema de Amostragem e Reconstrução. Quantização de Imagens. Transformadas Discretas para imagens: Transformada Discreta de Fourier, Transformada Cosseno, Transformada KL. Realce e Filtragem de Imagens. Aquisição de Imagens e Restauração: Filtragem inversa e de Wiener. Segmentação e análise de Imagens.

Bibliografia:

A.K. Jain. *Fundamentals of Digital Image Processing*. Prentice Hall Information and Sciences Series, 1989.

R.C. Gonzalez. *Digital image processing*, Reading Addison-Wesley 1992.

D. F. Rogers. *Procedural Elements for Computer Graphics*. McGraw-Hill International Editions , 1985.

D. F. Rogers and J. A. Adams. *Mathematical Elements for Computer Graphics*. McGraw-Hill International Editions , Second Edition, 1990.

J. D. Foley, A. Dam, S. K. Feiner, and J. F. Hughes. *Computer Graphics, Principles and Practice, 2nd ed.* Addison Wesley, 1990

GA-024 - Ciência da Computação: Estruturas de Dados e Aplicações

Estruturas de Dados Elementares: matrizes, matrizes esparsas e sua implementação computacional, pilhas e filas, listas ligadas, árvores, implementações usando técnicas de recursividade; tabela hash, tabela de acesso direto, tabela hash e seus elementos, funções hash, implementação computacional de tabelas hash e aplicações; Busca em Árvore Binária: noções de árvores binárias, métodos de busca, inserção e eliminação de nós, implementação computacional com exemplos de aplicações; estruturas de dados espaciais e grafos, Octrees, K-d-Trees, noções de grafos e técnicas de implementação, depth and breadth-first-search em grafos, programação das estruturas estudadas; aplicações, geração de malhas, solução de sistemas de equações, técnicas out-of-core para análise de dados, otimização em grafos

Bibliografia:

Algoritmos, Teoria e Prática - T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein, Editora Campus, 2001
Estruturas de dados e seus algoritmos - J. L. Szwarcfiter, L. Markenzon, Livros técnicos e científicos, Rio de Janeiro, 1994

External Algorithms, DIMACS: Series in Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science - J. M. Abello, J. S. Vitter, American Mathematical Society, 1998

The Art of Computer Programming - Fundamental Algorithms - D. E. Knuth, Third Edition, Addison Wesley, vol. 1, 1997

The Design and analysis of spatial data structures - H. Samet, Reading Addison- Wesley, 1990

GA-025 – Ciência da Computação: Fundamentos

Modelos de computação. Lógica. Recursividade e computabilidade. Modelos matemáticos de computação; Representação finita de objetos infinitos; Computação simbólica e "numérica". Máquinas de Turing, autômatos, gramáticas e linguagens formais. Tabelas de decisão; Cálculo de predicados e lógica clássica e não-clássica; cálculo de seqüentes; boa-ordenação e indução. Recursividade total e parcial; conjuntos recursivos e recursivamente enumeráveis; Computabilidade, intratabilidade e completude. Complexidade computacional e complexidade algorítmica; Algoritmos polinomiais e exponenciais. Modelos de computação paralela e não-determinística: autômatos não-determinísticos; PRAM's, Shared RAM's, redes de interconexão; Grafos de roteamento de mensagens; Complexidade de comunicação; Modelos baseados em orientação de objetos.

Bibliografia:

Dewdney, A.K. - The Turing Omnibus: 61 excursions in Computer Science, Computer Science press, Rockville, 1989.

Korfhage, R.R. - Discrete Computational Structures, 2ed, Academic Press, Orlando, 1984.

Minsky, M. - Computation: Finite Infinite Machines, Prentice-Hall, 1967.

GA-026 - Ciência da Computação: Algoritmos I

Fundamentos matemáticos: Indução, recursão. Análise assintótica; Ordenação: Inserção, seleção, quicksort, mergesort, heapsort, radix sort; Busca: Sequencial, binária, hashing, árvores binárias de busca, árvores balanceadas; Grafos: Caminhos mínimos, Algoritmo de Dijkstra, Algoritmo Guloso; Programação Dinâmica; Sistemas de Equações Algébricas Lineares; Números Aleatórios.

Bibliografia:

Computability, An Introduction to Recursive Function Theory - Cutland, N., Cambridge University Press, 1983

Foundations of Computer Science - Aho, A.V., Computer Science Press, 1992

Introduction to Algorithms - Cormen, T.H.; Leiserson, C.E. & Rivest, R.L., 2nd, MIT Press, ISBN: 0262032937, 2001.

GA-031 – Arquitetura, Projeto e Implementação de Sistemas de Software

Introdução: histórico; definições básicas; relação entre arquitetura, projeto e implementação de sistemas de software; Arquitetura de software: notações para arquitetura de software; modelos de visões arquiteturais;

estilos arquiteturais; Projeto de software: notações para projeto de software padrões de projeto; Implementação de software: programação orientada a objetos, componentes de software, programação orientada a aspectos; Exemplos de aplicação no desenvolvimento de sistemas de software que modelam computacionalmente fenômenos naturais e artificiais complexo.

Bibliografia:

Shaw, M.; Garlan, D. Software Architecture Perspectives on an Emerging Discipline. Prentice-Hall, 1996.
Hofmeister, C.; Nord, R.; Soni, D. Applied Software Architecture. Addison-Wesley, 2000.
Bass, L.; Clements, P.; Kazman, R. Software Architecture in Practice, second edition. Addison-Wesley, 2003.
Clements, P.; Bachmann, F.; Bass, L.; Garlan, D.; Ivers, J.; Little, R.; Nord, R.; Stafford, J. Documenting Software Architecture Views and Beyond. Addison-Wesley, 2002.
Buschmann, F.; Meunier, R.; Rohnert, H.; Sommerlad, P. Pattern-Oriented Software Architecture, volume 1 A System of Patterns. Willey, 1996.
Schmidt, D.; Stal, M.; Rohnert, H.; Buschmann, F. Pattern-Oriented Software Architecture, volume 2 Patterns for Concurrent and Networked Objects. Willey, 2000.
Kircher, M.; Jain P. Pattern-Oriented Software Architecture, volume 3 Patterns for Resource Management. Willey, 2004.
Jacobson, I.; Booch, G.; Rumbaugh, J. The Unified Software Development Process. Addison-Wesley, 1999.
Gamma, E.; Helm, R.; Johnson, R.; Vlissides, J. Design Patterns Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley, 1995.
Heineman, G.; Councill, W. Component-Based Software Engineering Putting the Pieces Together. Addison-Wesley, 2001.
Szyperski, C. Component Software Beyond Object-Oriented Programming. Addison-Wesley, 2002.
Artigos recentes na área.