



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Ementas das disciplinas do
Programa de Pós-graduação em
Ciência da Computação
da Universidade Federal do ABC

Versão: Setembro de 2022.

Sumário

1	CCM-001: Análise de Algoritmos e Estruturas de Dados	3
2	CCM-212: Análise de Experimentos Computacionais	4
3	CCM-201: Arquiteturas de Computadores	5
4	CCM-101: Computação Bioinspirada	6
5	CCM-301: Computação Distribuída	8
6	CCM-302: Computação Gráfica	9
7	CCM-202: Engenharia de Software	10
8	CCM-008: Estágio de Docência I	11
9	CCM-009: Estágio de Docência II	12
10	CCM-004: Estudos Dirigidos	13
11	CCM-010: Fundamentos de Ciências da Computação I	14
12	CCM-011: Fundamentos de Ciências da Computação II	15
13	CCM-102: Inteligência Artificial	16
14	CCM-209: Interação humano-computador	17
15	CCM-002: Metodologia de Pesquisa em Ciência da Computação	19
16	CCM-012: Métodos Numéricos	20
17	CCM-203: Mineração de Dados	21
18	CCM-213: Mineração de Dados em Larga Escala	22
19	CCM-103: Otimização Combinatória	23
20	CCM-106: Pensamento Heurístico	24
21	CCM-312: Processamento de Imagens e Visão Computacional	25
22	CCM-303: Programação Paralela e Concorrente	27
23	CCM-204: Redes de Computadores	28
24	CCM-003: Seminários em Computação	30
25	CCM-205: Sistemas de Bancos de Dados	31
26	CCM-211: Sistemas Inteligentes Aplicados à Educação	32
27	CCM-305: Sistemas Multirrobóticos	34
28	CCM-207: Tecnologias de Informação e Comunicação para Educação Virtual Interativa	35
29	CCM-104: Teoria da Computação	37
30	CCM-105: Teoria dos Grafos	38

31 CCM-306: Tópicos em Computação Científica	39
32 CCM-311: Tópicos em Computação Gráfica, Visão Computacional e Processamento de Imagens	40
33 CCM-107: Tópicos em Inteligência Artificial	41
34 CCM-108: Tópicos em Otimização	42
35 CCM-307: Tópicos em Redes e Sistemas Distribuídos	43
36 CCM-208: Tópicos em Sistemas de Computação	44
37 CCM-112: Tópicos em Teoria da Computação	45
38 CCM-111: Tópicos em Teoria dos Grafos	46
39 CCM-309: Tópicos Especiais em Computação Científica	47
40 CCM-109: Tópicos Especiais em Inteligência Artificial	48
41 CCM-110: Tópicos Especiais em Otimização	49
42 CCM-310: Tópicos Especiais em Redes e Sistemas Distribuídos	50
43 CCM-210: Tópicos Especiais em Sistemas de Computação	51
44 CCM-113: Regressão Simbólica	52
45 CCM-313: Avaliação de Desempenho de Redes e Sistemas	53
46 CCM-314: Robótica Móvel	54

1 CCM-001: Análise de Algoritmos e Estruturas de Dados

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: [Fundamentos de Ciências da Computação I.](#)

Conteúdo programático: Tempo de execução e análise assintótica. Corretude de algoritmos iterativos e recursivos. Algoritmos de ordenação. Recorrências e técnicas de solução de recorrências. Técnicas de projeto de algoritmos: divisão e conquista, método guloso e programação dinâmica. Algoritmos em grafos para árvores geradoras mínimas e caminhos mínimos. Introdução à teoria da complexidade computacional: redução entre problemas e classes P, NP, NP-completo e NP-difícil.

Bibliografia:

1. CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford. **Algoritmos: teoria e prática.** 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier: Campus, 2012. p. 926. ISBN 8535236996.
 2. DASGUPTA, Sanjoy; PAPADIMITRIOU, Christos H.; VAZIRANI, Umesh V. **Algorithms.** Boston, USA: McGraw-Hill, 2008. p. 320. ISBN 9780073523408.
 3. SEDGEWICK, Robert; WAYNE, Kevin. **Algorithms.** 4. ed. Boston, USA: Addison-Wesley, 2011. p. 955. ISBN 9780321573513.
 4. KLEINBERG, Jon; TARDOS, Éva. **Algorithm Design.** 1. ed. Boston, USA: Addison-Wesley, 2006. p. 864. ISBN 9780321295354.
-

2 CCM-212: Análise de Experimentos Computacionais

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: [Fundamentos de Ciências da Computação II](#).

Conteúdo programático: Introdução ao design de experimentos. Mensurando desempenho. Introdução à inferência estatística: intervalos de confiança, bootstrap e testes de hipótese nula. Reprodutibilidade e replicabilidade.

Bibliografia:

1. LILJA, David J. **Measuring computer performance: a practitioner's guide**. Cambridge, GBR: Cambridge University Press, c2000. xiv, 261 p. ISBN 9780521646703.
 2. EFRON, B.; HASTIE, T. **Computer Age Statistical Inference, Student Edition: Algorithms, Evidence, and Data Science (Institute of Mathematical Statistics Monographs)**. Cambridge: Cambridge University Press. 2021.
 3. HOHAVI, R.; TANG, D. XU, Y. **Trustworthy Online Controlled Experiments: A Practical Guide to A/B Testing**. Cambridge: Cambridge University Press. 2020
 4. WU, C.; HAMADA, M. S. **Experiments: planning, analysis, and optimization**. Volume 552. John Wiley & Sons. 2011. ISBN 9781118211533.
-

3 CCM-201: Arquiteturas de Computadores

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Conhecimentos de programação estruturada e lógica básica.

Conteúdo programático: Conceitos básicos. Barramentos. Entrada e Saída. Microarquitetura. Sistemas de Memória: primária, secundária, cache, virtual. Arquiteturas RISC e CISC. Pipelines e arquiteturas superescalares. Instruções: formatos, tipos e conjuntos e endereçamento. Arquiteturas multicore.

Bibliografia:

1. TANENBAUM, A. S. **Organização estruturada de computadores**. 7. ed. [S.l.]: Prentice Hall, 2007. ISBN 9788576050674.
 2. PATTERSON, D. A.; HENNESSY, J. L. **Computer Organization and Design: The Hardware/software Interface**. 4. ed. [S.l.]: Elsevier/Morgan Kaufmann, 2006. (The Computer Architecture and Design Series). ISBN 9781558606043.
-

4 CCM-101: Computação Bioinspirada

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: [Fundamentos de Ciências da Computação I.](#)

Conteúdo programático: Computação Evolutiva. Inteligência Coletiva/Enxame. Algoritmos de busca bioinspirados para Otimização Numérica e Combinatória. Algoritmos bioinspirados aplicados em tarefas de Aprendizado de Máquina. Algoritmos bioinspirados para Síntese de Programa. Vida artificial.

Bibliografia:

1. HAYKIN, S. **Neural Networks. A Comprehensive Foundation.** 3. ed. New Jersey, Prentice Hall, 2008.
 2. ARKIN, R. C. **Behavior-based robots.** MIT Press, 1998.
 3. ARTIFICIAL intelligence and mobile robots: case studies of successful robot systems. Edição de David Kortenkamp, R. Peter Bonasso, Robin Murphy. Menlo Park, USA: MIT Press, 1998. x, 390 p., il. ISBN 9780262611374.
 4. MITCHELL, Melanie. **An introduction to genetic algorithms.** Cambridge, USA: MIT Press, c1996. viii, 208 p., il. ISBN 9780262631853.
 5. RIBEIRO, C.; REALI, A.; ROMERO, R.. **Robôs Móveis Inteligentes: Princípios e Técnicas.** Capítulo de livro da I Jornada de Atualização em Inteligência Artificial JAIA'2001, Anais do XXI Congresso da SBC, vol. 3, pp.257-306, 2001.
 6. SETUBAL, João Carlos; MEIDANIS, João. **Introduction to computational molecular biology.** Boston, USA: Brooks/Cole, c1997. xiii, 296. ISBN 9780534952624.
 7. BALDI, P.; BRUNAK, S. **Bioinformatics: Adaptive Computation and Machine Learning.** MIT Press, 2001.
 8. BÄCK, T., FOGEL, D. B., MICHALEWICZ, Z. **Handbook of Evolutionary Computation.** Institute of Physics Publishing and Oxford University Press, 1997.
 9. ANGELINE, P. J., KINNEAR, K. E.. **Advances in Genetic Programming.** The MIT Press, 1996.
 10. GOLDBERG, David E. **Genetic algorithms in search, optimization, and machine learning.** Boston, USA: Addison-Wesley Publishing, 1989. xiii, 412 p., il. ISBN 9780201157673.
 11. THE PHILOSOPHY of artificial life. Edição de Margaret A. Boden. Oxford, GBR: Oxford University Press, c1996. viii, 405 p., il. (Oxford readings in philosophy).
-

ISBN 9780198751557.

12. ENGELBRECHT, Andries P. **Fundamentals of computational swarm intelligence**. Hoboken, USA: Wiley Publishing, c2005. xxxv, 599 p., il. ISBN 9780470091913.

5 CCM-301: Computação Distribuída

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: [Fundamentos de Ciências da Computação I.](#)

Conteúdo programático: Introdução e caracterização de sistemas distribuídos. Modelos arquiteturais, objetivos, aplicações e tendências modernas. Processos, threads, virtualização, clientes e servidores remotos. Comunicação e sincronização em sistemas distribuídos. Nomeação. Consistência e replicação. Tolerância a falhas.

Bibliografia:

1. TANENBAUM, Andrew Stuart; VAN STEEN, Maarten. **Sistemas distribuídos: princípios e paradigmas.** Tradução de Arlete Simille Marques. Revisão de Wagner Luis Zucchi. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson/Prentice Hall, 2007. x, 402 p., il. ISBN 9788576051428.
 2. COULOURIS, George F.; DOLLIMORE, Jean; KINDBERG, Tim. **Sistemas distribuídos: conceitos e projeto.** Tradução de João Tortello. Revisão de Alexandre Carissimi. 4. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2007. viii, 784 p., il. ISBN 9788560031498.
 3. TANENBAUM, Andrew Stuart. **Organização estruturada de computadores.** Tradução de Arlete Simille Marques. Revisão de Wagner Luiz Zucchi. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2007. xii, 449 p., il. ISBN 9788576050674.
-

6 CCM-302: Computação Gráfica

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Fundamentos de Ciências da Computação I, Fundamentos de Ciências da Computação II.

Conteúdo programático: História e Estado-da-arte da Computação Gráfica. Fundamentos Matemáticos em Computação Gráfica. Transformações Geométricas 2D e 3D. Conceitos de Cores. Conceitos de Modelagem Geométrica. Quatérnios e Trackball. Projeções. Câmera Virtual. Modelos de Iluminação. Rendering de Superfície. Parametrização e Mapeamento de Texturas, Pipeline gráfica programável.

Bibliografia:

1. GORTLER, Steven J. **Foundations of 3D computer graphics**. MIT Press, 2012.
 2. SHIRLEY, Peter; MARSCHNER, Stephen R.. **Fundamentals of computer graphics**. CRC PRESS, 2015.
 3. GOMES, Jonas; VELHO, Luiz. **Fundamentos da computação gráfica**. Rio de Janeiro, RJ: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2003. 603 p., il. (Computação e matemática). ISBN 9788524402005.
 4. HEARN, D.; CARITHERS, W. R. **Computer graphics with OpenGL**. 4. ed. Upper Saddle River, USA: Prentice Hall, c2011. xxvi, 862, 16. ISBN 9780136053583.
 5. SELLERS, G.; WRIGHT Jr, R. S.. **OpenGL Superbible: Comprehensive Tutorial and Reference**. 7. ed. 2015.
-

7 CCM-202: Engenharia de Software

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Fundamentos de Ciências da Computação I, Conhecimentos de programação orientada a objetos.

Conteúdo programático: Conceitos fundamentais de engenharia de software. Metodologias de desenvolvimento de software. Desenvolvimento Ágil. Testes Automatizados. DevOps. Padrões arquiteturais, padrões de análise e outros tipos de padrões para projeto e desenvolvimento de software orientado a objetos.

Bibliografia:

1. VALENTE, Marco Tulio. **Engenharia de Software Moderna**. Independente, 2020. Disponível em <https://engsoftmoderna.info>.
 2. TELES, Vinícius Manhães. **Extreme programming: aprenda como encantar seus usuários desenvolvendo software com agilidade e alta qualidade**. São Paulo, SP: Novatec, 2014.
 3. PHAM, Andrew; PHAM, Phuong-Van. **Scrum em ação: gerenciamento e desenvolvimento ágil de projetos de software**. Tradução de Edgard B. Damiani. São Paulo, SP: Novatec, 2011.
 4. SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo, SP: Pearson Education, 2011.
 5. Gamma E.; Helm R. Johnson R.; Vlissides J. **Padrões de projeto: soluções reutilizáveis de software orientado a objetos**. Tradução de Luiz A. Meirelles Salgado. Revisão de Fabiano Borges Paulo. Porto Alegre, RS: Bookman, 2000.
 6. MARTIN, Robert C. **Clean code: a handbook of agile software craftsmanship**. 1. ed. Stoughton, USA: Prentice Hall, 2009.
 7. BROOKS, Frederick P. **The mythical man-month: essays on software engineering**. Boston, USA: Addison-Wesley Publishing, 1995.
-

8 CCM-008: Estágio de Docência I

T-P-I: 0-0-2

Carga horária total: 24h

Conteúdo programático: O objetivo é preparar o aluno para docência de nível superior, assim como contribuir para a qualificação do ensino de graduação. As principais atividades acadêmicas a serem desenvolvidas são as seguintes: contribuir na elaboração de plano de cursos e/ou aula; preparar aulas teóricas e/ou práticas; ministrar aulas teóricas e/ou práticas, com o máximo de 30% da carga horária total da disciplina; corrigir exercícios e/ou provas; e acompanhar as avaliações de aprendizagem.

9 CCM-009: Estágio de Docência II

T-P-I: 0-0-2

Carga horária total: 24h

Conteúdo programático: O objetivo é preparar o aluno para docência de nível superior, assim como contribuir para a qualificação do ensino de graduação. As principais atividades acadêmicas a serem desenvolvidas são as seguintes: contribuir na elaboração de plano de cursos e/ou aula; preparar aulas teóricas e/ou práticas; ministrar aulas teóricas e/ou práticas, com o máximo de 30% da carga horária total da disciplina; corrigir exercícios e/ou provas; e acompanhar as avaliações de aprendizagem.

10 CCM-004: Estudos Dirigidos

T-P-I: 0-0-12

Carga horária total: 144h

Conteúdo programático: O conteúdo preciso do estudo deve ser definido a partir de uma proposta de trabalho que vise amadurecer o aluno, envolvendo técnicas, ferramentas e teorias que serão utilizados durante o desenvolvimento da pesquisa.

11 CCM-010: Fundamentos de Ciências da Computação I

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Conhecimentos de programação estruturada e lógica básica.

Conteúdo programático: Recursão. Estruturas de dados lineares (vetores e listas ligadas): descrição e implementação de operações básicas. Análise intuitiva de complexidade de tempo e espaço. Algoritmos elementares de ordenação. Árvores e árvores binárias. Árvores de busca balanceadas. Introdução a grafos: definições, representação, busca em profundidade, busca em largura, ordenação topológica, componentes conexos e componentes fortemente conexos. Elementos de lógica clássica de primeira ordem. Teoria intuitiva dos conjuntos. Relações. Relações de equivalência. Relações de ordem. Funções: constantes, lineares, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas. Técnicas de demonstração: prova direta, prova por contradição, indução finita. Princípios de contagem e combinatória. Relações de recorrência. Somatórios.

Bibliografia:

1. SEDGEWICK, Robert. **Algorithms in C++, Parts 1-4: Fundamentals, Data Structure, Sorting, Searching**. 3. ed. Reading, USA: Addison-Wesley Professional, 1998. p. 702. ISBN 9780768685336.
 2. SZWARCFITER, Jayme L.; MARKENZON, Lilian. **Estruturas de dados e seus algoritmos**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. p. 302. ISBN 9788521617501.
 3. FEOFILOFF, Paulo. **Algoritmos Em Linguagem C**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2009. p. 208. ISBN 9788535232493.
 4. CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford. **Algoritmos: teoria e prática**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2012. p. 926. ISBN 9788535236996.
 5. GRIMALDI, R. P. **Discrete and combinatorial mathematics: an applied introduction**. 5. ed. Boston: Addison-Wesley, 2004.
 6. ROSEN, K. H.. **Matemática discreta e suas aplicações**. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.
 7. SCHEINERMAN, E. R.. **Matemática discreta: uma introdução**. 1. ed. Thompson, 2003.
-

12 CCM-011: Fundamentos de Ciências da Computação II

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Não há.

Conteúdo programático: Noções de cálculo: limites, derivadas e integrais. Vetores e operações vetoriais. Matrizes: propriedades e operações. Dependência/Independência linear. Bases, transformações lineares e projeção ortogonal. Resolução de sistemas de equações lineares. Autovetores e autovalores. Princípios da análise combinatória. Definição de probabilidade, probabilidade condicional e independência. Variáveis aleatórias (contínuas e discretas), funções de distribuição, independência de variáveis aleatórias e esperança. Lei dos grandes números e Teorema do Limite Central.

Bibliografia:

1. STEWART, James Drewry. **Cálculo**. Revisão de Eduardo Garibaldi, Ricardo Miranda Martins. Tradução de Helena Maria Ávila de Castro. 4. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, c2017. 2 v., il. ISBN 9788522125838.
 2. STRANG, Gilbert. **Introduction to linear algebra**. 5. ed. Wellesley, USA: Wellesley-Cambridge Press, c2016. il. ISBN 9780980232776.
 3. CALLIOLI, Carlos Alberto; DOMINGUES, Hygino H.; COSTA, Roberto C. F. **Álgebra linear e aplicações**. 6. ed. São Paulo, SP: Atual, 1990. 352 p., il. ISBN 9788570562975.
 4. GARRITY, Thomas A. **All the Math You Missed: But Need to Know for Graduate School**. 2. ed. Cambridge University Press, 2021. Cambridge. ISBN 9780521792851.
 5. ASH, Robert B. **Basic probability theory**. Mineola, USA: Dover Publications, 2008. ix, 337 p., il. New York. ISBN 9780486466286. Disponível em <https://faculty.math.illinois.edu/~r-ash/BPT.html>
 6. ROSS, Sheldon M. **Probabilidade: um curso moderno com aplicações**. Tradução de Alberto Resende De Conti. Revisão de Antonio Pertence Júnior. 8. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2010. 606 p., il. ISBN 9788577806218.
-

13 CCM-102: Inteligência Artificial

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Fundamentos de Ciências da Computação I.

Conteúdo programático: Fundamentos da Inteligência Artificial. Arquiteturas de agentes inteligentes. Métodos de busca heurística. Métodos de busca local e gulosa. Introdução a algoritmos evolutivos. Jogos adversariais. Aprendizagem de máquina. Aprendizagem supervisionada. Introdução à aprendizagem de redes neurais e redes de crença. Aprendizagem por reforço. Comunicação e percepção.

Bibliografia:

1. RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial intelligence: a modern approach**. Colaboração de Ernest David *et al.* 3. ed. New Jersey, USA: Prentice Hall, c2010. xviii, 1132 p., il. (Prentice Hall series in artificial intelligence). ISBN 9780136042594.
 2. NILSSON, Nils John. **Artificial intelligence: a new synthesis**. San Francisco, USA: Morgan Kaufmann Publishers, c1998. xxi, 513 p., il. ISBN 9781558604674.
 3. REZENDE, Solange Oliveira (org.). **Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações**. Barueri, SP: Manole, 2003. xxxii, 525 p., il. ISBN 9788520416839.
 4. FACELI, Katti; LORENA, Ana Carolina; GAMA, João; CARVALHO, André Carlos Ponce de Leon Ferreira. **Inteligência Artificial – Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina**. LTC, 2011. ISBN: 9788521618805.
 5. EIBEN, A. E.; SMITH, J. E. **Introduction to Evolutionary Computing**. 2. ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2015. (Natural Computing Series). ISBN 978-3-662-44873-1, ISBN 978-3-662-44874-8 (eBook).
-

14 CCM-209: Interação humano-computador

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Não há.

Conteúdo programático: Fundamentos de IHC: interação e interface, sistemas interativos, qualidade em IHC, usabilidade, experiência do usuário (UX). Paradigmas de interação: fatores humanos; engenharia semiótica; engenharia cognitiva; engenharia de usabilidade. Estilos de interação com usuários: design de interface, multimodalidade, realidade mista, Interface Natural de Usuário (Natural User Interface - NUI) e Interface Tangível de Usuário (Tangible User Interface - TUI). Processos de design em IHC: Análise, Síntese e Avaliação. Espaço de análise no processo de design de IHC: planejamento, aspectos éticos, métodos e técnicas de investigação e de levantamento de requisitos. Princípios e diretrizes para o design de IHC (princípios; padrões; guias de estilo). Design centrado no humano: perfil do usuário, personas, cenários e análise de tarefas; prototipação; Design Participativo. Avaliação em IHC: planejamento e métodos. Acessibilidade em IHC: tecnologias assistivas, design universal, design inclusivo; e-usabilidade e e-acessibilidade. Tendências de pesquisa em IHC e o mercado de trabalho.

Bibliografia:

1. BARBOSA, Simone Diniz Junqueira; SANTANA DA SILVA, Bruno. **Interação humano-computador**. Elsevier, 2010.
2. BENYON, David. **Interação humano-computador**. Pearson, 2011.
3. HALL, Jonathan C.; PERRY, Phoenix (author). **Meet the Kinect: An Introduction to Programming Natural User Interfaces**. Berkeley, CA: Apress, 2011. Livro Digital. (XIII, 220), online resource. ISBN 9781430238898. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4302-3889-8>.
4. DÍEZ, Ciriaco Castro; JAWORSKI, Przemek (author). **Arduino and Kinect Projects: Design, Build, Blow Their Minds**. Berkeley, CA: Apress: Imprint: Apress, 2012. Livro Digital. (416 p.), online resource. ISBN 9781430241683. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4302-4168-3>.

Bibliografia complementar:

1. BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani; MARTINS, Maria Cecília; VALENTE,

-
- José Armando (org.). **Codesign de redes digitais: tecnologia e educação a serviço da inclusão social**. Porto Alegre, RS: Penso, 2013. viii, 304 p., il. ISBN 9788565848633.
2. DA ROCHA, Heloisa Vieira; BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani. **Design e avaliação de interfaces humano-computador**. Unicamp, 2003.
 3. SOEGAARD, Mads; DAM, Rikke Friis. **The Encyclopedia of HumanComputer Interaction**. 2012.
 4. LEITÃO, Carla Faria; SOUZA, Clarisse Sieckenius de (author). **A Journey Through Cultures: Metaphors for Guiding the Design of Cross-Cultural Interactive Systems**. London: Springer London: Imprint: Springer, 2013. Livro Digital. (XIV, 130), online resource. (HumançComputer Interaction Series). ISBN 9781447141143. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4471-4114-3>.
 5. DE SOUZA, Clarisse Sieckenius de; LEITÃO, Carla Faria. **Semiotic engineering methods for scientific research in HCI**. Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics 2, no. 1 2009.
 6. PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Design de interação: além da interação homem-computador**. Tradução de Isabela Gasparini. Revisão de Marcelo Soares Pimenta. 3. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013. xiv, 585 p., il. ISBN 9788582600061.
 7. NIELSEN, Jakob. **Usability engineering**. Amsterdam, USA: Morgan Kaufmann Publishers, c1993. xiv, 362 p., il. ISBN 9780125184069.
-

15 CCM-002: Metodologia de Pesquisa em Ciência da Computação

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Não há.

Conteúdo programático: Definição dos objetivos de pesquisa. Revisão bibliográfica sistemática. Metodologia de pesquisa. Desenho de experimentos. Análise de e apresentação dos resultados (escrita de artigos, preparação da dissertação/tese, apresentação de seminários, etc.).

Bibliografia:

1. WAZLAWICK, Raul Sidnei. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2014. xv, 146 p., il. ISBN 9788535277821.
 2. BRAGANHOLO, V.; HEUSER, C. A.; REIS, I. **Redigindo Artigos de Ciência da Computação: uma Visão Geral para Alunos de Mestrado e Doutorado**. In: *Workshop de Teses e Dissertações de Banco de Dados*, p 1–10. Disponível em <http://www.dcc.ufrj.br/~braganholo/publications.html>. 2004.
 3. LAENDER, A. H.; DE LUCENA, C. J.; MALDONADO, J. C.; DE SOUZA E SILVA, E.; ZIVIANI, N. **Assessing the Research and Education Quality of the Top Brazilian Computer Science Graduate Programs**. SIGCSE Bulletin, v.10, n.2, p.135-145. 2008.
 4. VALDURIEZ, P. **Some Hints to Improve Writing of Technical Papers**. Disponível em <http://www.sciences.univ-nantes.fr/info/perso/permanents/valduries/attaches/hints.pdf>. 1997.
 5. SWALES, John M.; FEAK, Christine B. **Academic writing for graduate students: essential tasks and skills**. 3. ed. Ann Arbor, USA: University of Michigan Press, c2012. xiv, 418 p., il. (Michigan series in english for academic & professional purposes). ISBN 9780472034758.
 6. WAINER, J. Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para a ciência computação. In T. KOWALTOWSKI e K. BREITMAN (Org.), *Atualização em Informática da Sociedade Brasileira de Computação*, pp. 221-262. Disponível para download em <http://www.ic.unicamp.br/~wainer/publications.html>. 2007.
-

16 CCM-012: Métodos Numéricos

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Não há.

Conteúdo programático: Aritmética com ponto flutuante e noções de erro. Métodos para aproximações de funções: interpolação e método dos mínimos quadrados. Solução de sistemas lineares: métodos diretos e métodos iterativos. Métodos para equações não-lineares. Integração numérica. Métodos numéricos aplicados ao estado-da-arte das pesquisas de ciência da computação. Bibliotecas computacionais para métodos numéricos.

Bibliografia:

1. BURDEN, Richard L.; FAIRES, J. Douglas; BURDEN, Annette M. **Análise numérica**. Tradução de Helena Maria Ávila de Castro; Tradução de All Tasks. 3. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, c2016. xvi, 879 p., il. ISBN 9788522123407.
 2. FRANCO, Neide Bertoldi. **Cálculo numérico**. São Paulo, SP: Pearson, 2006. xii, 505 p., il. ISBN 9788576050872.
 3. SOLOMON, Justin. **Numerical algorithms: methods for computer vision, machine learning, and graphics**. CRC press, 2015.
 4. KONG, Qingkai; SIAUW, Timmy; BAYEN, Alexandre M.. **Python Programming and Numerical Methods: A Guide for Engineers and Scientists**. Academic Press, 2020.
 5. JOHANSSON, Robert. **Numerical Python: Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib**. 2nd ed. 2019 Berkeley, CA: Apress: Imprint: Apress, 2019. Livro Digital. (XXIII, 700 p. 168 illus., 63 illus. in color), online resource. ISBN 9781484242469. Disponível em <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4246-9>.
 6. ATKINSON, Kendall. **An Introduction To Numerical Analysis**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons. 1991. ISBN 9780471624899
-

17 CCM-203: Mineração de Dados

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: [Fundamentos de Ciências da Computação I.](#)

Conteúdo programático: Introdução aos conceitos do processo de descoberta de conhecimento. Técnicas de preparação de dados. Técnicas de redução de dados. Tarefas e técnicas de mineração de dados: classificação, regressão, detecção de agrupamentos, descoberta de regras de associação, sumarização, modelagem de dependências, detecção de tendências e exceções. Conceitos e técnicas de visualização de dados. Mineração de dados visuais. Exemplos de mineração de dados em domínios específicos. Ferramentas de mineração de dados.

Bibliografia:

1. HAN, Jiawei; KAMBER, Micheline. **Data mining: concepts and techniques**. 2. ed. San Francisco, USA: Morgan Kaufmann Publishers, 2006. xxviii, 770 p., il. (Data management). ISBN 9781558609013.
 2. HAND, David; MANNILA, Heikki; SMYTH, Padhraic. **Principles of data mining**. Cambridge, USA: A Bradford Book, c2001. xxxii, 546. (Adaptive computation and machine learning). ISBN 9780262082907.
 3. WITTEN, I. H.; FRANK, E. **Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques**. 2. ed. Morgan Kaufmann, 2005. ISBN 0120884070.
 4. ADVANCES in knowledge discovery and data mining. Edição de Usama M. Fayyad *et al.* London, GBR: MIT Press, 1996. xiv, 611 p., il. ISBN 9780262560979.
 5. KANTARDZIC, M.; ZURADA, J. **Next Generation of Data Mining Applications**. Wiley-IEEE Press, 2005. ISBN 0471656054.
 6. DUNHAM, Margaret H. **Data mining: introductory and advanced topics**. Upper Saddle River, USA: Prentice Hall, c2003. xiii, 315 p., il. ISBN 9780130888921.
 7. REZENDE, Solange Oliveira (org.). **Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações**. Barueri, SP: Manole, 2003. xxxii, 525 p., il. ISBN 9788520416839.
-

18 CCM-213: Mineração de Dados em Larga Escala

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Fundamentos de Ciências da Computação I, Análise de Algoritmos e Estruturas de Dados.

Conteúdo programático: Dados Estruturados e não-estruturados. Memória Associativa (hashing). Monoides. MapReduce. Redução de Dimensão. Fluxo de Dados. Estruturas de dados eficientes para buscas multidimensionais.

Bibliografia:

1. LESKOVEC, Jure; RAJARAMAN, Anand; ULLMAN, Jeffrey David. **Mining of massive datasets**. 2. ed. Cambridge, GBR: Cambridge University Press, 2012. xi, 467 p., il. ISBN 9781107077232.
 2. LIN, J.; DYER, C.; HIRST, G.. **Data-Intensive Text Processing with MapReduce**. Morgan and Claypool Publishers, 2010.
 3. HAN, Jiawei; KAMBER, Micheline. **Data mining: concepts and techniques**. 3. ed. Waltham, USA: Morgan Kaufmann Publishers, 2012. 770 p. ISBN 9780123814791.
-

19 CCM-103: Otimização Combinatória

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Fundamentos de Ciências da Computação I, Análise de Algoritmos e Estruturas de Dados.

Conteúdo programático: O escopo da otimização combinatória e programação inteira. Modelagem de vários problemas usando variáveis 0/1. O método primal-dual. Fluxos máximos em redes e cortes mínimos. Estudo aprofundado de poliedros de alguns problemas não unimodulares bem resolvidos (emparelhamentos, branchings, etc.).

Bibliografia:

1. SCHRIJVER, Alexander. **Combinatorial optimization: polyhedra and efficiency**. Berlin, DEU: Springer, 2003. 3 v., il. (Algorithms and combinatorics, 24). ISBN 9783540443896.
 2. KORTE, B; VYGEN, Jens. **Combinatorial Optimization: Theory and Algorithms**. 5. ed. 2012 Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2012. Livro Digital. (XX, 660), online resource. (Algorithms and combinatorics, 21). ISBN 9783642244889. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-24488-9>.
 3. PAPADIMITRIOU, Christos Harilaos; STEIGLITZ, Kenneth. **Combinatorial optimization: algorithms and complexity**. New York, USA: Dover Publications, 1998. xvi, 496 p., il. ISBN 9780486402581.
 4. CHVÁTAL, V. **Linear Programming**. Freeman, 1983.
 5. SCHRIJVER, Alexander. **Theory of linear and integer programming**. Chichester, GBR: John Wiley & Sons, c1986. xi, 471 p., il. (Wiley-Interscience series in discrete mathematics and optimization). ISBN 9780471982326.
 6. LAWLER, E. L.. **Combinatorial Optimization: Networks and Matroids**. Holt, Rinehart & Winston, 1976.
 7. NEMBAUSER, George L.; WOLSEY, Laurence A. **Integer and combinatorial optimization**. New York, USA: Wiley-Interscience, c1999. xiv, 763 p., il. (Wiley-Interscience series in discrete mathematics and optimization). ISBN 9780471359432.
-

20 CCM-106: Pensamento Heurístico

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Fundamentos de Ciências da Computação I, Análise de Algoritmos e Estruturas de Dados.

Conteúdo programático: Formulação e representação de problemas. Métodos heurísticos. Heurística construtiva, heurística de busca. Heurísticas populacionais, coevolução. Estimção de modelo. Apresentação e aplicação de problemas.

Bibliografia:

1. MICHALEWICZ, Zbigniew; FOGEL, David B. **How to solve it: modern heuristics**. 2. ed. Berlin, DEU: Springer, 2004. xviii, 554 p., il. ISBN 9783540224945.
 2. SEAN, L. **Essentials of Metaheuristics**. Lulu, 2009.
 3. TALBI, E.-G. **Metaheuristics: From Design to Implementation**. Wiley, 2009.
 4. GENDREAU, Michel. **Handbook of Metaheuristics**. Edição de Jean-Yves Potvin. Boston, MA: Springer US, 2010. Livro Digital. (XX, 648), online resource. (International Series in Operations Research & Management Science, 146). ISBN 9781441916655. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-1665-5>.
-

21 CCM-312: Processamento de Imagens e Visão Computacional

T-P-I: 0-4-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Fundamentos de Ciências da Computação I, Fundamentos de Ciências da Computação II.

Conteúdo programático: Ótica, radiometria (incluindo modelos de cor) e formação de imagens (amostragem e quantização). Sensores: Visão, câmeras CCD, scanner, tomógrafos, radar, ultra-som, profundidade, laser, etc. 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 multimídia, vídeo digital, análise de estrutura, mecânica por movimento, visão robótica, reconhecimento de placas de veículos, etc. Lista de problemas: Processamento de Imagens (filtragem, segmentação, realce, codificação, restauração, registro, fusão, descrição quantitativa, visualização (colorida ou em níveis de cinza)). Visão 2D (texturas, análise de formas, classificação). Visão 3D (calibração e geometria, análise no espaço-tempo, movimento, estéreo, profundidade, formas pelo sombreado, visão ativa, interpretação de cenas). Topologia Digital. Estatística e Operações Pontuais. Transformações Lineares: Fourier, Wavelets. Transformações Não Lineares. Morfologia Matemática. Reconhecimento de Objetos.

Bibliografia:

1. FORSYTH, David A; PONCE, Jean; PONCE. **Computer vision: a modern approach**. Upper Saddle River, USA: Prentice Hall, c2003. xxv, 693. (Prentice Hall series in artificial intelligence). ISBN 9780130851987.
 2. GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. **Digital image processing**. 3. ed. New Jersey, USA: Pearson/Prentice Hall, c2008. xxii, 954 p., il. ISBN 9780131687288.
 3. PRATT, William K. **Digital image processing: PIKS Scientific inside**. 4. ed. New York, USA: Wiley-Interscience, c2007. xix, 782. ISBN 9780471767770.
 4. KONG T. Y.; ROSENFELD, A. **Digital topology: Introduction and survey**, *Computer Vision, Graphics and Image Processing*, 48 (1989), 357-393.
 5. SERRA, J. **Image Analysis and Mathematical Morphology Part I**. Academic Press, 1982.
-

6. DUDA, R. O.; HART, P. E.. **Pattern Classification and Scene Analysis**. John Wiley and Sons, 1973.
 7. BRIGHAM, E. Oran. **The fast Fourier transform and its applications**. Upper Saddle River, USA: Prentice Hall, c1988. xvi, 448 p., il. (Prentice Hall signal processing series). ISBN 9780133075052.
 8. RUSS, J. C.. **Image Processing**. CRC Press, 1995.
 9. COSTER, M.; CHERMAT, S. L.. **Précis d'Analyse d'Images**. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 1985.
 10. CASTLEMAN, Kenneth R. **Digital image processing**. Upper Saddle River, USA: Prentice Hall, 1996. xviii, 667 p., il. ISBN 9780132114677.
-

22 CCM-303: Programação Paralela e Concorrente

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: [Fundamentos de Ciências da Computação I.](#)

Conteúdo programático: Introdução à programação paralela e concorrente: motivação, contexto e objetivos. Arquiteturas de memória compartilhada; arquiteturas de troca de mensagem. Processos e threads. Modelos de programação. Técnicas de decomposição. Escalonamento de processos. Avaliação de desempenho. Testes de programas concorrentes.

Bibliografia:

1. QUINN, M. J. **Parallel Programming in C with MPI and OpenMP.** McGrawHill, Published 2003, ISBN 0072822562.
 2. GRAMA, A.; KUMAR, U.; GUPTA, A.; KARYPIS, G.. **Introduction to parallel computing.** 2. ed. Harlow, GBR: Pearson: Addison-Wesley Publishing, c2003. xx, 636 p., il. ISBN 9780201648652.
 3. TANENBAUM, Andrew Stuart. **Organização estruturada de computadores.** Tradução de Arlete Simille Marques. Revisão de Wagner Luiz Zucchi. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2007. xii, 449 p., il. ISBN 9788576050674.
 4. FOSTER, I.; FOX, G. C.; GROPP, W.; KENNEDY, K.; TORCZON, L.; WHITE, A.; DONGARRA, J. J. **The sourcebook of parallel computing.** San Francisco, USA: Morgan Kaufmann Publishers, c2003. xvi, 842 p., il. ISBN 9781558608719.
-

23 CCM-204: Redes de Computadores

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Fundamentos de Ciências da Computação I.

Conteúdo programático: Arquitetura de redes: modelos em camadas e protocolos, o modelo OSI e o modelo da Internet. Conceitos de comunicação de dados: comutação, meios e modos de transmissão, modulação e multiplexação. Protocolos de camada de enlace de dados. Protocolos de controle de acesso ao meio. Protocolos de rede e interconexão de redes. Protocolos de transporte. Controle de congestionamento e qualidade de serviço. Protocolos de Aplicação.

Bibliografia:

1. PETERSON, Larry L.; DAVIE, Bruce S. **Computer networks: a systems approach**. 5. ed. Amsterdam, NLD: Morgan Kaufmann Publishers, c2012. xxxi, 884 p., il. ISBN 9780123850591.
 2. TANENBAUM, Andrew Stuart. **Computer networks**. 4. ed. Upper Saddle River, USA: Prentice Hall, c2003. xx, 891 p., il. ISBN 9780130661029.
 3. KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Computer networking: a top-down approach**. 5. ed. Boston, USA: Addison-Wesley Publishing, c2010. xxiv, 862 p. ISBN 9780136079675.
 4. STEVENS, W. Richard. **TCP/IP illustrated**. Revisão de Kevin R. Fall. 2. ed. Upper Saddle River, USA: Addison-Wesley Publishing, 2012. v. 1, il. (Addison-Wesley professional computing). ISBN 9780321336316.
 5. STEVENS, W. Richard; FENNER, Bill; RUDOFF, Andrew M. **UNIX network programming: the sockets networking API**. 3. ed. Boston, USA: Addison-Wesley Publishing, c2004. xxiii, 991 p., il. (Addison-Wesley professional computing). ISBN 9780131411555.
 6. BUSH, R.; MEYER, D. **RFC3439 - Some Internet Architectural Guidelines and Philosophy**. The Internet Society. 2002.
 7. SALTZER, J.; REED, D.; Clark, D. D. **End-to-End Arguments in System Design in ACM Transactions on Computer Systems**, 2(4), pp. 277-288. 1984.
 8. SOARES, L. F. G.; LEMOS, G.; COLCHER, S. **Redes De Computadores - Das LANs, MANs e WANs às Redes ATM**. 2. ed. Editora Campus, 1995.
 9. TANENBAUM, Andrew Stuart; WETHERALL, David. **Redes de computadores**.
-

Tradução de Daniel Vieira. Revisão de Isaias Lima. 5. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2011. xvi, 582 p., il. ISBN 9788576059240.

10. FARREL, Adrian; BRYSKIN, Igor. **GMPLS: architecture and applications**. San Francisco, USA: Morgan Kaufmann Publishers, c2006. xxv, 412 p., il. (The Morgan Kaufmann series in networking). ISBN 9780120884223.
-

24 CCM-003: Seminários em Computação

T-P-I: 2-0-0

Carga horária total: 24h

Recomendação: Não há.

Conteúdo programático: A ser escolhido conforme os interesses das pesquisas em andamento na área de pós-graduação em Ciências de Computação, e de acordo com os avanços recentes, teóricos e experimentais. Cada seminário deverá discorrer sobre as suas pesquisas dando oportunidade ao estudante de aperfeiçoar a sua formação, através do conhecimento de novas abordagens a problemas em Ciências de Computação. O responsável pela disciplina deverá fomentar o debate entre conferencista e estudantes, no sentido de aguçar o espírito crítico científico de novas ideias. No final do curso será exigido um relatório com a síntese das atividades. Este relatório será utilizado para realizar a avaliação dos alunos.

25 CCM-205: Sistemas de Bancos de Dados

T-P-I: 2-0-0

Carga horária total: 24h

Recomendação: Conhecimentos de programação estruturada e de programação orientada a objetos.

Conteúdo programático: 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 semiestruturados. Índices hashing e árvores B, B+. Noções de controle de concorrência e de algoritmos de recuperação a falhas. Otimização de consultas. Tecnologias Emergentes e Aplicações.

Bibliografia:

1. ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. **Sistemas de banco de dados**. Tradução de Daniel Vieira. Revisão de Enzo Seraphim, Thatyana de Faria Piola Seraphim. 6. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, c2011. xviii, 788 p., il. ISBN 9788579360855.
 2. SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F; SUDARSHAN, S. **Sistema de bancos de dados**. 3. ed. São Paulo, SP: Makron Books, 1999. xxii, 778.
 3. GARCIA-MOLINA, Hector; ULLMAN, Jeffrey David; WIDOM, Jennifer. **Database systems: the complete book**. 2. ed. Upper Saddle River, USA: Pearson/Prentice Hall, c2009. xxxvi, 1203 p., il. ISBN 9780131873254.
 4. DATE, C. J. **Introdução a sistemas de banco de dados**. Tradução de Daniel Vieira. Revisão de Sergio Lifschitz. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 2003. 865 p., il. ISBN 9788535212730.
 5. HEUSER, Carlos Alberto. **Projeto de banco de dados**. 6. ed. Porto Alegre, RS: Sagra Luzzatto, 2009. xii, 282 p., il. (Livros didáticos informática UFRGS, 4). ISBN 9788577803828.
-

26 CCM-211: Sistemas Inteligentes Aplicados à Educação

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Conhecimentos de programação estruturada e de programação orientada a objetos.

Conteúdo programático: Introdução a Informática na Educação. Introdução a Paradigmas de Aprendizagem. Personalização da Aprendizagem. Inteligência Artificial na Educação. Sistemas Tutores Inteligentes (STI). Sistemas Adaptativos. Representação do Conhecimento. Pesquisa em Sistemas Inteligentes Aplicados à Educação.

Bibliografia:

1. STANKOV, Slavomir; GLAVINIC, Vlado; ROSIC, Marko. **Intelligent tutoring systems in e-learning environments: design, implementation and evaluation**. Hershey, USA: Information Science Reference, c2011. xx, 423 p., il. ISBN 9781616920081.
 2. VICARI, Rosa Maria. **Inteligência Artificial aplicada à Educação**. In: PIMENTEL, Mariano; SAMPAIO, Fábio F.; SANTOS, Edméa O. (Org.). Informática na Educação: games, inteligência artificial, realidade virtual/aumentada e computação ubíqua. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação CEIE-SBC, v.7) Disponível em <https://ieducao.ceie-br.org/inteligenciaartificial>.
 3. REZENDE, Solange Oliveira (org.). **Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações**. Barueri, SP: Manole, 2003. xxxii, 525 p., il. ISBN 9788520416839.
 4. SOTTILARE, R. A.; GRAESSER, A.; HU, X.; HOLDEN, H. (Eds.). **Design recommendations for intelligent tutoring systems: Volume 1 - learner modeling**. US Army Research Laboratory. 2013.
 5. SOTTILARE, R. A.; GRAESSER, A.; HU, X.; GOLDBERG, B. (Eds.). **Design Recommendations for Intelligent Tutoring Systems: Volume 2 - Instructional Management**. US Army Research Laboratory. 2014.
 6. SOTTILARE, R.; GRAESSER, A.; HU, X.; BRAWNER, K. (Eds.). **Design recommendations for intelligent tutoring systems: Authoring tools and expert modeling techniques**. Robert Sottolare. 2015.
-

7. SOTTILARE, R. A.; GRAESSER, A. C.; HU, X.; OLNEY, A.; NYE, B.; SINATRA, A. M. (Eds.). **Design Recommendations for Intelligent Tutoring Systems: Volume 4 - Domain Modeling**. US Army Research Laboratory. 2016.
 8. KULIK, J. A.; FLETCHER, J. D. **Effectiveness of intelligent tutoring systems: a meta-analytic review**. Review of educational research, 86(1), 42-78. 2016.
-

27 CCM-305: Sistemas Multirroboóticos

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Conhecimentos de programação estruturada e lógica básica.

Conteúdo programático: Introdução a robótica. Robôs móveis. Robótica Social. Principais conceitos de sistemas complexos. Fundamentos de Sistemas Multiagentes (SMA) reativos e cognitivos. SMA como sistemas complexos. SMAs reativos e a inteligência Swarm utilizando a robótica móvel. SMAs cognitivos aplicado em robôs móveis.

Bibliografia:

1. MURPHY, Robin R. **Introduction to AI robotics**. Cambridge, USA: MIT Press, 2000. xix, 466 p., il. (Intelligent robotics and autonomous agents). ISBN 9780262133838.
 2. RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. Raul Sidnei Wazlawick. Tradução de Vandenberg Dantas de Souza; Tradução de PubliCare Consultoria. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 2004. 1021 p., il. ISBN 9788535211771.
 3. DUDEK, Gregory; JENKIN, Michael. **Computational Principles of Mobile Robotics**. 2. ed. New York, USA: Cambridge University Press, 2010. xiii, 391 p., il. ISBN 9780521871570.
 4. NEHMZOW, Ulrich. **Mobile robotics: a practical introduction**. 2. ed. London, GBR: Springer, 2003. xvi, 280 p., il. ISBN 9781852337261.
-

28 CCM-207: Tecnologias de Informação e Comunicação para Educação Virtual Interativa

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Não há.

Conteúdo programático: Educação Virtual Interativa, Ensino Remoto (Educação online) e Educação à Distância: conceitos, terminologia e paradigmas; Teorias e Paradigmas Educacionais; Cognição e Aprendizagem; Mídia e Aprendizagem; Arquiteturas Pedagógicas para Educação Mediada por Tecnologia; Interatividade e Colaboração em Sistemas de Educação Virtual; Blended Learning; Inteligência Artificial, Computação Vestível e Computação Afetiva na Educação; Representação do Conhecimento; Adaptação e Personalização; Ferramentas Tecnológicas para a Educação: Ambientes de Aprendizagem e Ferramentas de Autoria; Objetos de Aprendizagem; Jogos Digitais, Jogos Sérios e gamificação na Educação; Pensamento computacional e robótica educacional. Inclusão e letramento digital. Tendências e Perspectivas de uso das tecnologias interativas na educação; Trabalho (Revisão Bibliográfica Sistemática, estudo de caso ou projeto prático).

Bibliografia:

1. STANKOV, Slavomir; GLAVINIC, Vlado; ROSIC, Marko. **Intelligent tutoring systems in e-learning environments: design, implementation and evaluation**. Hershey, USA: Information Science Reference, c2011. xx, 423 p., il. ISBN 9781616920081.
 2. MOORE, Michael; KEARSLEY, Greg. **Educação a Distância: Uma Visão Integrada**. Editora: Thomson Heinle, 2007. ISBN 8522105766.
 3. MOURLAS, Constantinos; TSIANOS, Nikos; GERMANAKOS, Panagiotis. **Cognitive and Emotional Processes in Web-based Education: Integrating Human Factors and Personalization**. (Advances in Web-Based Learning (Awbl) Book Series), 2009. ISBN-10 1605663921.
 4. CLARK, Ruth Colvin; MAYER, Richard E. **E-Learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning**. 3. ed. San Francisco, USA: Pfeiffer, 2011. xviii, 502 p., il. ISBN 9780470874301.
 5. BARKLEY, Elizabeth F.; CROSS, K. Patricia; MAJOR, Claire Howell. **Collaborative learning techniques: a handbook for college faculty**. San Francisco,
-

- USA: Jossey-Bass, c2005. xvi, 303 p., il. ISBN 9780787955182.
6. SIMONSON, M.; SMALDINO, S.; ALBRIGHT, M.; ZVACEK, S. **Teaching and learning at a distance: foundations of distance education**. 5. ed. Boston, USA: Pearson Education, c2012. xxiv, 383 p., il. ISBN 9780132487313.
 7. TORI, Romero. **Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem**. São Paulo, SP: Senac São Paulo, 2010. 254 p., il. ISBN 9788573599213.
 8. BENYON, David. **Interação humano-computador**. Tradução de Heloísa Coimbra de Souza. Revisão de Ilana de Almeida Souza Concílio. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2011. xx, 442 p., il. ISBN 9788579361098.
-

29 CCM-104: Teoria da Computação

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Fundamentos de Ciências da Computação I, Análise de Algoritmos e Estruturas de Dados.

Conteúdo programático: Linguagens Regulares: autômatos finitos determinísticos e não-determinísticos, expressões regulares. Linguagens livres de contexto: gramáticas livres de contexto e autômatos com pilha. Máquinas de Turing: decidibilidade e reconhecibilidade. O problema da parada. Redução. Classes de complexidade: P, NP e NP-completo.

Bibliografia:

1. SIPSER, Michael. **Introduction to the Theory of Computation**. 3. ed. Cengage Learning, 2013. ISBN 9781133187790.
 2. HOPCROFT, John E.; MOTWANI, Rajeev; ULLMAN, Jeffrey D. **Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation**. 3. ed. Addison-Wesley-Longman, 2006. (Addison-Wesley series in computer science). ISBN 9780321462251.
 3. LEWIS, Harry R.; PAPADIMITRIOU, Christos H. **Elements of the Theory of Computation**. 2. ed. Prentice Hall, 1998. ISBN 9780132624787.
-

30 CCM-105: Teoria dos Grafos

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: Fundamentos de Ciências da Computação I.

Conteúdo programático: Revisão de métodos de demonstração e indução estrutural. Terminologia básica de grafos. Isomorfismo. Grafos Conexos. Arestas e Vértices de Corte. Grafos Bipartidos. Grafos Eulerianos. Árvores. Grafos Hamiltonianos. Emparelhamento. Coloração de Vértices e Arestas. Noções de Planaridade.

Bibliografia:

1. BONDY, J. A.; MURTY, U. S. R. **Graph theory**. Springer, New York, 2008. v. 244, p. xii+651. (Graduate Texts in Mathematics). ISBN 978-1-84628-969-9.
 2. DIESTEL, Reinhard. **Graph theory**. 5. ed. Springer, Berlin, 2018. v. 173, p. xviii+428. (Graduate Texts in Mathematics). ISBN 978-3-662-57560-4; 978-3-662-53621-6.
 3. WEST, Douglas B. **Introduction to graph theory**. Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, 1996. p. xvi+512. ISBN 0-13-227828-6.
 4. ROSEN, Kenneth H; KRITHIVASAN, Kamala. **Discrete mathematics and its applications: with combinatorics and graph theory**. Tata McGraw-Hill Education, 2012.
 5. BOLLOBÁS, Béla. **Modern graph theory**. New York, USA: Springer, c1998. xiii, 394. (Graduate texts in mathematics, 184). ISBN 387984887.
-

31 CCM-306: Tópicos em Computação Científica

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: De acordo com a oferta.

Conteúdo programático: Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea computação científica.

32 CCM-311: Tópicos em Computação Gráfica, Visão Computacional e Processamento de Imagens

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: De acordo com a oferta.

Conteúdo programático: Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea computação gráfica, visão computacional e processamento de imagens.

33 CCM-107: Tópicos em Inteligência Artificial

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: De acordo com a oferta.

Conteúdo programático: Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea inteligência artificial.

34 CCM-108: Tópicos em Otimização

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: De acordo com a oferta.

Conteúdo programático: Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea otimização.

35 CCM-307: Tópicos em Redes e Sistemas Distribuídos

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: De acordo com a oferta.

Conteúdo programático: Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico das subáreas redes e sistemas distribuídos.

36 CCM-208: Tópicos em Sistemas de Computação

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: De acordo com a oferta.

Conteúdo programático: Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea sistemas de computação.

37 CCM-112: Tópicos em Teoria da Computação

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: De acordo com a oferta.

Conteúdo programático: Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea teoria da computação.

38 CCM-111: Tópicos em Teoria dos Grafos

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Recomendação: De acordo com a oferta.

Conteúdo programático: Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea teoria dos grafos.

39 CCM-309: Tópicos Especiais em Computação Científica

T-P-I: 2-0-4

Carga horária total: 72h

Recomendação: De acordo com a oferta.

Conteúdo programático: Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea computação científica.

40 CCM-109: Tópicos Especiais em Inteligência Artificial

T-P-I: 2-0-4

Carga horária total: 72h

Recomendação: De acordo com a oferta.

Conteúdo programático: Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea inteligência artificial.

41 CCM-110: Tópicos Especiais em Otimização

T-P-I: 2-0-4

Carga horária total: 72h

Recomendação: De acordo com a oferta.

Conteúdo programático: Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea otimização.

42 CCM-310: Tópicos Especiais em Redes e Sistemas Distribuídos

T-P-I: 2-0-4

Carga horária total: 72h

Recomendação: De acordo com a oferta.

Conteúdo programático: Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico das subáreas redes e sistemas distribuídos.

43 CCM-210: Tópicos Especiais em Sistemas de Computação

T-P-I: 2-0-4

Carga horária total: 72h

Recomendação: De acordo com a oferta.

Conteúdo programático: Tópicos selecionados, com ementa livre, que visam aprofundar algum assunto específico da subárea sistemas de computação.

44 CCM-113: Regressão Simbólica

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Conteúdo programático: Análise de regressão e regressão simbólica. Programação Genética. Redes Neurais para regressão simbólica. Métodos exatos. Ferramentas de suporte. Análise de resultados. Verossimilhança. Distribuição de dados. Otimização não-linear. Validação e seleção de modelo. Simplificação de expressões matemáticas. Análise de incertezas. Incorporando conhecimento de domínio.

Bibliografia:

1. Harrell, Frank E. **Regression modeling strategies: with applications to linear models, logistic regression, and survival analysis**. Vol. 608. New York: springer, 2001.
 2. Gelman, Andrew, and Jennifer Hill. **Data analysis using regression and multi-level/hierarchical models**. Cambridge university press, 2006.
 3. Bates, Douglas. **Nonlinear regression analysis and its applications**. Wiley Series in Probability and Statistics (1988).
 4. Nocedal, Jorge, and Stephen J. Wright, eds. **Numerical optimization**. New York, NY: Springer New York, 1999.
 5. Kronberger, Gabriel, et al. **Symbolic regression**. Chapman and Hall/CRC, 2024.
-

45 CCM-313: Avaliação de Desempenho de Redes e Sistemas

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Conteúdo programático: Motivação para avaliação de desempenho; Técnicas de avaliação de desempenho; Modelagem analítica, simulação e medição; Metodologia de Avaliação de Desempenho; Métricas de desempenho; Projeto de experimentos; Teoria das filas: aplicações e limitações; Simulação: tipos, técnicas e dificuldades; Aspectos de medição: tipos, técnicas e ferramentas; Apresentação de resultados

Bibliografia:

1. Jain, R., 1990. The art of computer systems performance analysis. John Wiley & Sons.
 2. Menasce, D.A., Almeida, V.A. and Dowdy, L., 2004. Performance by design: computer capacity planning by example. Prentice Hall Professional.
 3. Gross, D., Shortle, J.F., Thompson, J.M. and Harris, C.M., 2011. Fundamentals of queueing theory (Vol. 627). John Wiley & Sons.
-

46 CCM-314: Robótica Móvel

T-P-I: 4-0-8

Carga horária total: 144h

Conteúdo programático: Técnicas de programação de robôs móveis. Sensores e Atuadores. Cinemática de Robôs Móveis. Controle de Robôs Móveis. Arquiteturas de Controle (Arquitetura Reativa, Arquitetura Deliberativa, Arquitetura Híbrida). Tópicos de Mapeamento, Localização e Planejamento de Movimento.

Bibliografia:

1. CRAIG, John J. Introduction to robotics: mechanics and control. 3. ed. New Jersey : Pearson Prentice Hall, 2005.
 2. SPONG, Mark W.; VIDYASAGAR, M. Robot dynamics and control. New York : J. Wiley, 1989.
 3. Groover, Michael P. et al. Industrial robotics; technology, programming, and applications. New York : McGraw-Hil, 1986.
 4. ROMERO, R. A. F.; SILVA JÚNIOR, Edson Prestes ; Osório, F. S. ; Wolf, D.F. Robótica móvel. In: VARIOS (Ed.). Rio de Janeiro: LTC, 2014.
 5. NIKU, Saaed B. Introdução à Robótica: Análise, Controle e Aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2013
-