

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA E COMPUTAÇÃO

Matemática Discreta

Gabriel David

Gil Coutinho

José Costa Pereira

Renato Soeiro

Lázaro Costa

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA INFORMÁTICA

FACULDADE DE ENGENHARIA

UNIVERSIDADE DO PORTO

Objetivos

- ❑ Os objetivos são o desenvolvimento de competências de
 - Raciocínio rigoroso
 - Técnicas de matemática discreta necessárias em várias áreas da informática
 - Resolução de problemas
 - Criação e análise de algoritmos
 - Teoria da computação
 - Verificação e teste de programas
 - Representação de conhecimento
 - Segurança
 - ...

Competências

- ❑ Representar situações utilizando lógica de primeira ordem e analisá-las quer na perspectiva de modelos quer na da prova
- ❑ Dominar conceitos básicos de conjuntos, relações, ordens parciais e funções
- ❑ Resolver problemas simples de teoria dos números, em particular na sua aplicação à criptografia
- ❑ Resolver equações de aritmética modular
- ❑ Realizar provas indutivas
- ❑ Formular e resolver problemas através de relações de recorrência

Conteúdo

- ❑ Lógica proposicional. Métodos de prova em lógica proposicional. ★
- ❑ Quantificadores e representação do conhecimento. Métodos de prova em lógica de primeira ordem. ★
- ❑ Introdução à teoria dos números.
- ❑ Congruências e equações de aritmética modular.
- ❑ Indução e recursão. Relações de recorrência. ★
- ❑ Conjuntos, relações e ordens parciais.
- ❑ Funções. ★

Metodologia

❑ Aulas teóricas:

- exposição formal da matéria
- apresentação e discussão de exemplos

❑ Aulas práticas:

- exercícios a realizar com o software LPL, com folha de cálculo e em papel

❑ Utilização do Moodle para

- Apresentações
- Enunciados de problemas
- Discussão de dúvidas
- Testes

Avaliação

❑ Através de **4 testes** ao longo das aulas

Teste 1- Lógica proposicional	2019-10-21
Teste 2- Lógica de 1ª ordem	2019-11-18
Teste 3- Indução – sequências	2019-12-16
Teste 4- Conjuntos – congruências	2020-01-13

❑ Obtenção de frequência

- Presença nas aulas
- Mínimo de 7,5 na classificação dos testes

❑ Classificação final

$$- \textit{nota} = \frac{(\sum_{i=1}^4 T_i) - 0.8 * \min(T_i)}{3.2}$$

T_i – nota do teste i

❑ Não há exame final

Bibliografia

❑ Principal

- Dave Barker-Plummer, Jon Barwise and John Etchemendy. *Language, Proof and Logic*, 2^a ed., ISBN: 1889119083, CSLI, Stanford University, 2011
- Edgar G. Goodaire, Michael M. Parmenter. *Discrete Mathematics with Graph Theory*, ISBN: 0-13-167995-3, Pearson Education, 2006

❑ Complementar

- Richard Johnsonbaugh. *Discrete mathematics*, 6^a ed., ISBN: 0-13-127767-7, Pearson Prentice Hall, 2005
- Edward R. Scheinerman; *Mathematics: A Discrete Introduction*, 3rd ed., Brooks/Cole Cengage Learning, 2013. ISBN: 978-0-8400-6528-5

O que é a lógica?

- ❑ Estudo das leis do pensamento racional
 - “não há pensamento sem linguagem” (Linguagem)
 - “raciocina-se para se chegar a conclusões” (Prova)

Language, Proof and Logic, CSLI, 2011

Jon Barwise, John Etchemendy

O que é a lógica?

- ❑ O que há de comum aos campos:
 - astronomia, direito, matemática, medicina, sociologia
- ❑ Raciocínio válido e inválido
 - tirar conclusões a partir de dados
- ❑ Leis da lógica são arbitrárias?
 - lado em que se conduz – *convencional*
 - mundo em que a água do rio sobe o monte – *imaginável*
 - Sol tem 8 planetas e não tem 8 planetas – *absurdo*

Leis da lógica

- ❑ Estudadas desde a Antiguidade
 - Aristóteles, grego, antes de Cristo
- ❑ Aplicação à matemática
 - Frege, Peano, Peirce, fim do século XIX
- ❑ Influência na computação
 - desde o seu início na década de 1940
 - “computação é lógica implementada em engenharia electrotécnica”

Relação com outras áreas

- ❑ Lógica e matemática
 - Usada intensivamente; foi o motor do desenvolvimento da lógica moderna
- ❑ Lógica e filosofia
 - Usada como linguagem rigorosa
 - Objeto de estudo
- ❑ Lógica e inteligência artificial
 - Codificação do conhecimento
 - Estudo do raciocínio
- ❑ Lógica e computação
 - Aparece em todas as linguagens de programação
 - Programação em Lógica