

UNIVERSIDADE DO RIO DE JANEIRO (UNIRIO)
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA

PROGRAMA DE DISCIPLINA

CURSO: Bacharelado em Sistemas de Informação
DEPARTAMENTO: Informática Aplicada (DIA)
DISCIPLINA: Introdução à Lógica Computacional
CÓDIGO: TIN0105 TIPO: Obrigatória
CARGA HORÁRIA: 60 NÚMERO DE CRÉDITOS: 4-0 OFERTA: 2021.1

EMENTA:

Lógica proposicional e álgebra booleana. Lógica de predicados. Indução. Recursão.

PRÉ-REQUISITOS: Não há

CO-REQUISITOS: Não há

OBJETIVOS DA DISCIPLINA:

Ter um conhecimento formal dos conceitos básicos de lógica proposicional e lógica de predicados. Utilizar a lógica matemática de forma sistemática nas deduções. Saber fazer demonstrações por indução matemática. Obter um conhecimento formal de definições recursivas. Saber calcular formas fechadas de expressões recursivas simples.

AVALIAÇÃO:

A avaliação será feita de duas formas:

1. Por realização de **listas de exercícios (no mínimo três)** para cada parte do conteúdo programático para serem feitas em triplas. Após a entrega das listas corrigidas com as indicações de erros eventuais cometidos, será realizado encontro síncrono com o professor (no horário dos encontros síncronos da disciplina ou em algum outro de comum acordo com os alunos) para verificação individual do conhecimento. Para tanto, para cada aluno, uma questão corrigida como correta deve ser explicada. Se o aluno não demonstrar conhecimento sobre o assunto, perderá a pontuação da questão. Será facultado ao aluno escolher uma questão corrigida como incorreta e apresentá-la, podendo, em função do seu conhecimento aumentar a nota.
2. Por demonstração de proatividade do aluno. Tal demonstração será medida através de perguntas, comentários, sugestões, contestações, apontamento de erros de conteúdo, análise crítica da forma de apresentação, da qualidade de vídeos, indicação de fontes de vídeos de qualidade no Youtube (sobre a matéria), indicação de exemplos, etc., desde que **formalizados por escrito** no mural da turma no Classroom ou no **encontro gravado síncrono**. Ou seja, tudo que demonstre envolvimento do aluno com a disciplina. As contribuições serão sempre divulgadas. Obviamente, repetição de contribuições já divulgadas não serão contabilizadas.

A modalidade de avaliação do item (2) será considerada para acréscimo de nota obtida nas listas de exercícios.

METODOLOGIA:

Disponibilização de material didático em forma de **apostilas** versando sobre o conteúdo programático, arquivos com **exemplos**, arquivos com **exercícios** (e respostas de problemas selecionados). Disponibilização de **vídeos** explicando pontos das apostilas disponibilizadas, mostrando exemplos através de exercícios (este material didático estará disponibilizado em disciplina aberta no Google Classroom). **Encontros semanais** através do Google Meet, com turma

dividida, a fim de tornar a interação factível, dependendo da adesão a esta modalidade de aula. Em geral, as **aulas serão gravadas** (caso não haja problemas técnicos ou eventuais lapsos de memória do professor). As aulas gravadas poderão ser editadas a fim de reduzir o tempo de gravação, eliminar interferências, comentários ou explicações que não tenham relação com o conteúdo da disciplina, e para preservar a imagem e falas dos alunos de qualquer crítica ou exposição não autorizada. As aulas completas serão gravadas para registro. Nestes encontros síncronos, serão reforçados pontos cobertos pelas apostilas, a partir de dúvidas e comentários dos alunos. Disponibilidade para atendimento via Google Meet para dúvidas em grupo pelo professor e pelo monitor, que deve reservar um horário para atendimento.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

PARTE A1– LINGUAGEM DA LÓGICA PROPOSICIONAL

- 1 INTRODUÇÃO
- 2 PROPOSIÇÕES
- 3 LÓGICA PROPOSICIONAL COMO LINGUAGEM
 - 3.1 **Sintaxe da Linguagem**
 - 3.1.1 Exemplos de tradução de português para a linguagem do símbolos.
 - 3.1.2 Árvore de Análise Sintática
 - 3.2 **Semântica da Lógica Proposicional**
 - 3.2.1 Comentários sobre a semântica do condicional
 - 3.2.2 Comentário sobre instrução condicional em Programação
 - 3.2.3 Redução no uso de parênteses por convenção de prioridade
 - 3.2.4 Exemplo de determinação de tabela verdade de proposição
- 4 **MODELOS E SATISFAÇÃO**
 - 4.1 **Satisfação, Tautologia, Contradição**
 - 4.2 **Vinculação Semântica (Implicação lógica)**
 - 4.3 **Equivalência Lógica (Tautológica)**
 - 4.4 **Determinação de modelos pelo Método dos Tableaux Analíticos**
 - 4.5 **EXTRA - Ordem das expansões**
 - 4.6 **Determinação dos modelos por Árvore de Decisão**

PARTE A2– SATISFABILIDADE E CÁLCULO PROPOSICIONAL

- 1 **FORMAS NORMAIS E SATISFABILIDADE.**
 - 1.1 **Formas Normais**
 - 1.1.1 Algoritmo de Teste de Validade de fbf na FNC
 - 1.2 **Colocação de uma fbf dentro da FNC**
 - 1.3 **conversão de fbf's para a FNC**
 - 1.3.1 Exemplos
 - 1.3.2 Descrição algorítmica

2 ARGUMENTOS E CÁLCULO PROPOSICIONAL

2.1 Introdução

2.2 Conceitos Básicos - Formalização

2.3 Regras de Dedução e Sistemas Formais

2.3.1 Sistemas Formais

2.3.2 Sistema Formal por Dedução Natural

2.3.3 Outras Regras de Dedução Úteis.

2.3.3.1 Equivalências como regras de dedução

2.3.4 Técnicas de demonstração "adicionais"

2.3.4.1 Importação e Exportação de Hipóteses

2.3.4.2 Refutação

2.3.4.3 Demonstração por contraposição

2.4 Estratégias de Demonstração por Dedução Natural

2.5 Demonstração por Tableaux Analíticos

2.6 Sistema Formal só com Resolução

2.6.1 Resolução com Refutação

PARTE B1- LÓGICA DE PREDICADOS - LINGUAGEM

1 → Lógica de Predicados	→
1.1 → Proposições e quantificadores	→
1.2 → Sintaxe da Linguagem	→
1.2.1 → Termos e Fórmulas	→
1.2.2 → Escopo dos quantificadores nas fórmulas — Variáveis livres e presas ..	
1.3 → Semântica da Linguagem (FOL)	→
1.4 → Equivalências com quantificadores	→
1.4.1 → Equivalências Gerais	→
1.4.2 → Equivalências com restrição	→
1.4.3 → Extra - Colocação na forma normal prenex	→

PARTE B2- LÓGICA DE PREDICADOS – ARGUMENTOS E DEDUÇÃO

1 → Lógica de Predicados	→
1.1 → Argumentos e Regras de Dedução	→
1.1.1 → Prova de Validade em lógica de predicados	→
1.1.2 → Substituição de variáveis livres por Termos	→
1.1.3 → Regras de dedução específicas	→
1.1.3.1 → Igualdade de Termos	→
1.1.3.2 → Regras de dedução para manipular quantificadores	→

PARTE C1 – INDUÇÃO MATEMÁTICA

1 → Conjuntos indutivos	
2 → INDUÇÃO MATEMÁTICA	
2.1 → Primeiro Princípio da Indução	

2.2 → Segundo Princípio da Indução

PARTE C2 – RECURSÃO -

- 1 → RECURSÃO
- 1.1 → Funções Recursivas
- 1.1.1 → Exercícios.....
- 1.2 → Resolução de Relações de Recorrência
- 1.2.1 → Expandir-Conjecturar-Verificar
- 1.2.2 → Recursões com divisão do parâmetro.

CRONOGRAMA

JUNHO

1ª semana – 21 e 23 junho – introdução e adaptação.

2ª semana — 28 e 30 - Conceito de Proposição. Sintaxe da Linguagem Proposicional. Traduções da linguagem natural para a linguagem proposicional. Semântica das coordenações lógicas. Equivalência com a noção de variável lógica e operações lógicas. Especificação das operações por tabela verdade.

JULHO

3ª semana 5 e 7 julho - Consistência de proposições.. Satisfabilidade. Tautologia, contradição e contingência. Equivalências tautológicas básicas. Vinculação semântica.

4ª semana – 12 e 14 - Apresentações dos grupos sobre os exercícios da 1ª lista

5ª semana – 19 e 16 - Verificação de modelos por árvores de decisão. Forma Normal Conjuntiva, conversão de fbfs para a FNC.

6ª semana — 26 e 28- Argumentos e sistemas formais completos: Definição. Dedução Natural. Resolução com refutação.

AGOSTO

7ª semana - 2 e 4 - Linguagem de primeira ordem (FOL). Quantificadores. Conceito de Modelagem em FOL. Definição de fbfs em FOL. Sentenças abertas e fechadas.

8ª semana – 9 e 11 –. Apresentações dos grupos sobre os exercícios da 2ª lista

9ª semana – 16 e 18 - Equivalências relativas a quantificadores. Reforço nos exemplos de tradução da linguagem natural para FOL Substituição de termos.

11ª semana – 23 e 25 – Argumentos em FOL. Dedução natural em FOL: Regras de dedução específicas para quantificadores.

12ª semana – 30 de agosto – Indução e Conjuntos indutivos. Primeiro Princípio da Indução. Exercícios

2 de setembro - 2º Princípio da Indução – Exercícios

SETEMBRO

.

13ª semana – 6 e 8 – Apresentações dos grupos sobre os exercícios da 3ª lista

.

14ª semana – 13 e 15 – Funções Recursivas . Séries recursivas. Obtenção das formas explícitas das funções recursivas. Recursões com divisão de parâmetros.

15ª semana – 20 e 22 – Exercícios funções recursivas. Funções recursivas lineares homogêneas com coeficientes constantes.

– PROVA FINAL em 29 de setembro.

FERRAMENTAS DIGITAIS UTILIZADAS

- Google Classroom
- Google Meet

Bibliografia Básica

- **Apostilas do professor, vídeos sobre as apostilas, vídeos de exemplos, vídeos de aulas.**
- ROSEN, K.H., **Matemática Discreta e suas Aplicações**, 6ª ed. São Paulo, Mc Graw Hill. (4 exemplares na biblioteca) (só existe a edição americana agora, não existe mais no Brasil)
- Huth e Ryan, M., **Lógica em Ciência da Computação - Modelagem e Argumentação Sobre Sistemas LTC**, 2008. (9 exemplares na biblioteca)
- CORREIA DA SILVA, F.S., FINGER, M., MELO, A.C.V., **A Lógica para Computação**, Editora Thomson, 2006 (9 exemplares na biblioteca)

Bibliografia Complementar.

- CARVALHO, Sergio; CAMPOS, Weber; **Raciocínio lógico simplificado, vol, 1: teoria, questões comentadas e exercícios**, Rio de Janeiro, Elsevier, 2010.
- BARKER-PLUMMER, Dave; BAIRWISE, Jon ; ETCHEMENDY, John; **Language, Proof, and Logic**, 2nd edition, CSLI Publications, 2011
- ENDERTON, H., **A Mathematical Introduction to Logic**, 2ª ed, Harcourt/Academic Express, 2001. (2 exemplares na biblioteca)
- SOUZA, João Nunes, **Lógica para Ciência da Computação: fundamentos de linguagem, semântica e sistemas de dedução**. Editora Campus, 2008 (4 exemplares na biblioteca)
- GENESERETH, M.; KAO, E. J. ; **Introduction to Logic**, Morgan & Claypool, 2017.
- BENNETT, DEBORAH J.; **Logic made easy: How to Know When Language Deceives You**, New York, Norton, 2004.

Professor Responsável: **Alexandre Albino Andreatta**

Matrícula SIAPE 1266608