

MATA51 – TEORIA DA COMPUTAÇÃO (2022.2)

Docente: Laís Salvador

Tutores: Edeyson Gomes

Ementa

Modelos e Computação: máquinas de Turing, funções recursivas, lambda- Cálculus. Tese de Church. Linguagens enumeráveis, recursivamente enumeráveis e recursivas. Decidibilidade. Redução. Problemas indecidíveis. Incompletude da aritmética.

Conteúdo Programático

1. Breve histórico da Teoria da Computação

- Contribuições de Hilbert, Church, Turing, Kleene, Gödel e outros

2. Revisão / introdução de alguns conceitos

- Conceito de linguagem, programa, linguagem de programação
- Enumerabilidade das funções computáveis
- Cardinalidade das funções totais definidas em \mathbb{N} (aplicação da prova de Cantor)
- Cardinalidade das funções não computáveis

3. Máquinas de Turing (MT)

- Máquinas de Turing (deterministas, não deterministas)
- Variações de Máquinas de Turing (múltiplas trilhas, múltiplas fitas, etc)
- MT universal

Conteúdo Programático

4. Linguagens Recursivas e Recursivamente Enumeráveis

- Linguagens decididas e reconhecidas por MT
- Propriedades de fechamento
- Questões decidíveis e não-decidíveis

5. Estudo de modelos de computação e Tese de Church

- Enunciado da Tese de Church
- Funções recursivas (funções recursivas primitivas, funções recursivas parciais)
- Introdução ao λ -Cálculo
- Equivalência entre os modelos estudados

Conteúdo Programático

6. Problemas de decisão

- Problemas decidíveis, indecidíveis e semi-decidíveis
- Redução
- Relação entre decidibilidade de problemas e enumerabilidade de linguagens
- Estudo de alguns problemas de decisão: Problema da parada da auto-aplicação, Problema da Parada; Problema da Equivalência entre programas, alguns problemas de decisão relativos a linguagens da Hierarquia de Chomsky
- Prova de Gödel
-

7. Problemas tratáveis e intratáveis

- Introdução à complexidade de tempo e espaço no modelo de Turing
- Classes de problemas P, NP, NP-completo, Co-NP

Bibliografia

REFERÊNCIAS BÁSICAS

1. Introdução à Teoria da Computação. Michael Sipser. Thomson Learning, 2007.
2. *Teoria da Computação – Máquinas Universais e Computabilidade*. DIVERIO, Tiaraju A.; MENEZES, Paulo F. Blauth. Bookman, 3ª. Edição, 2011.

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

1. Introdução à teoria de autômatos, linguagens e computação. HOPCROFT, John E.; ULLMAN, Jeffrey D.; MOTWANI, Rajeev. Campus, 2002.
2. Prova de Godel. NAGEL, Ernest; NEWMAN, James Roy. Perspectiva, 1973.
3. Elementos de teoria da computação. LEWIS, Harry R.; PAPADIMITRIOU, Christos H. Bookman, 2000.
4. Desenvolvimento sistemático de programas corretos: a abordagem denotacional. MARTINS, Raul Cesar Baptista; MOURA, Arnaldo Vieira; ESCOLA DE COMPUTAÇÃO
6. Campinas, SP: Ed. da UNICAMP, 1988.
5. Modelos Clássicos de Computação. Flavio Soares Correa da Silva e Ana Cristina Vieira de Melo. Cengage, 2010.
6. Introdução aos Fundamentos da Computação – Linguagens e Máquinas. Newton José Vieira. Thomson, 2006.

Curso em 2022.2

Método: aulas expositivas dialogadas, discussões em fóruns e atividades assíncronas.

Avaliação:

 **Atividades Didáticas**

 **Projetos**

 **Provas**

 **Avaliação feita pelo estudante: avaliação do curso, dos pares e auto avaliação**

Atividades e Projetos podem ser desenvolvidos em trios


Curso em 2022.2

Pesos Avaliação:

 Atividades Didáticas – 20%

 Projetos – 20%

 Provas – 50%

 Avaliação feita pelo estudante: avaliação do curso, dos pares e auto avaliação – 10%

Curso em 2022.2

Programação/Cronograma

- **Encontros síncronos às terças e quintas-feiras**
- **Em algumas semanas: atividades assíncronas na terça e/ou quinta-feira**
- **Cronograma vai ser publicado no AVA:**

<https://ava.ufba.br/course/view.php?id=113519>

chave de inscrição: mata5120222

Discord: <https://discord.gg/mDEXrS4UtK>

Um bate papo-inicial

Que conceitos vcs conhecem?

Modelos e Computação: máquinas de Turing, funções recursivas, lambda- Cálculus. Tese de Church. Linguagens enumeráveis, recursivamente enumeráveis e recursivas. Decibilidade. Redução. Problemas indecidíveis. Incompletude da aritmética.

Hierarquia de Chomsky

- Linguagem
- Gramática
- Reconhecedor

Universo das Linguagens

Hierarquia de Chomsky

Linguagens Recursivamente Enumeráveis
(tipo 0)

Linguagens Sensíveis ao Contexto
(tipo 1)

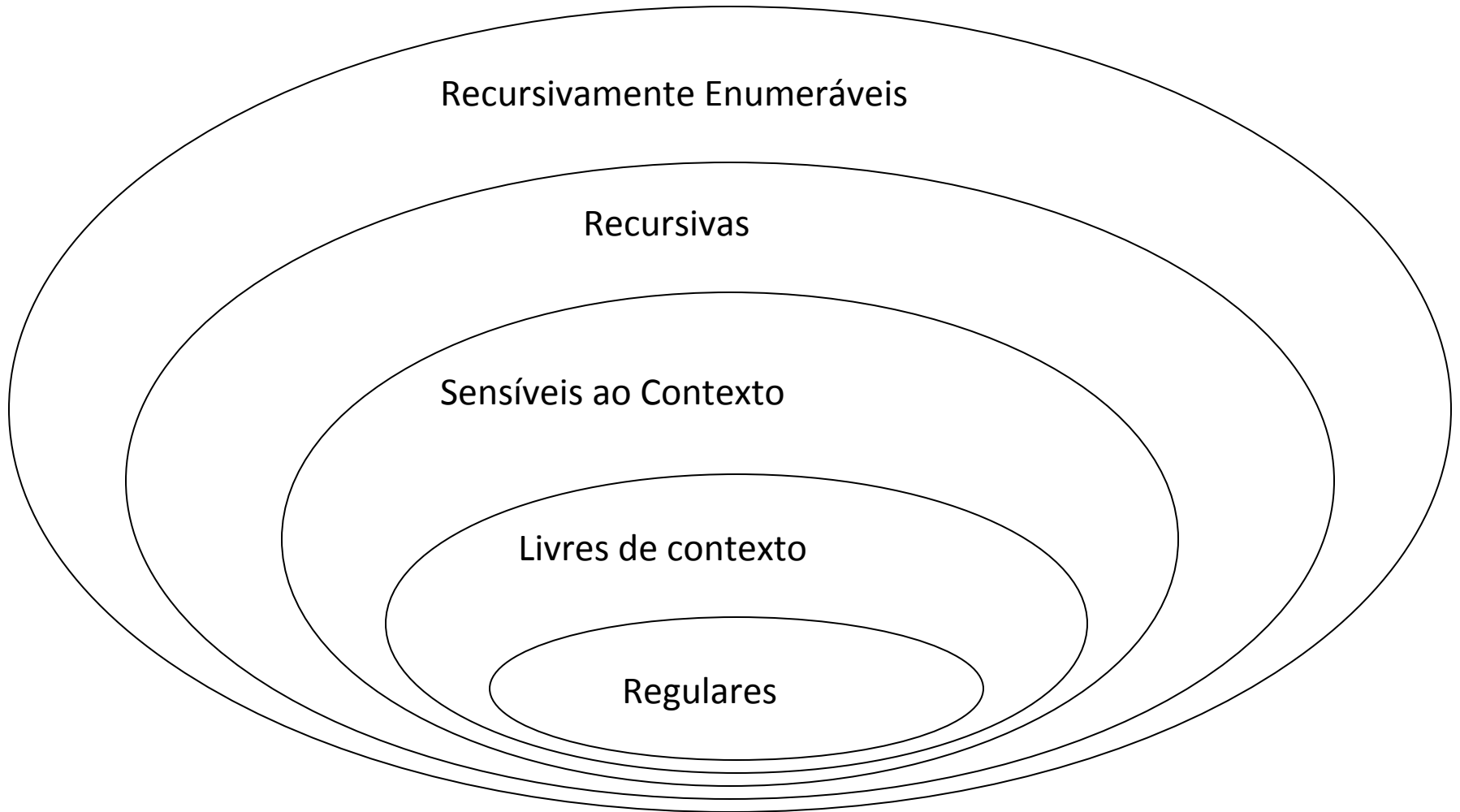
Linguagens Livres de Contexto
(tipo 2)

Linguagens livres de Contexto
Determinísticas

Linguagens Regulares
(tipo 3)

Linguagens Não RE

A Hierarquia de Chomsky com outros detalhes



Hierarquia de Chomsky

Tipo	Nome das linguagens geradas	Restrições às regras de produção da gramática $X \rightarrow Y$	Máquinas que aceitam estas linguagens
0	De estrutura de frase = Recursivamente enumeráveis	X = qualquer cadeia com não terminais Y = qualquer cadeia	Máquinas de Turing
	Recursivas		Máquinas de Turing que terminam garantidamente
1	Sensíveis ao contexto	X = qualquer cadeia com não terminais Y = qualquer cadeia de comprimento maior ou igual ao comprimento de X	Máquinas de Turing com fita finita (tamanho proporcional à entrada)
2	Livres contexto	X = qualquer não terminal Y = qualquer cadeia	Autômatos de pilha
	Livres de contexto deterministas		Autômatos de pilha deterministas
3	Regulares	X = qualquer não terminal Y = tN ou $Y=t$, em que t é um terminal e N é um não terminal	Autômatos finitos