

Apresentação da disciplina

Esdras Lins Bispo Jr.
bispojr@ufg.br

Teoria da Computação
Bacharelado em Ciência da Computação

02 de maio de 2015

Plano de Aula

- 1 Sobre a Disciplina
 - Professor
 - Informações Importantes
- 2 Pensamento
- 3 Introdução
 - O que é Teoria da Computação?
- 4 Máquina de Turing

Sumário

- 1 Sobre a Disciplina
 - Professor
 - Informações Importantes
- 2 Pensamento
- 3 Introdução
 - O que é Teoria da Computação?
- 4 Máquina de Turing

Professor



Formação

Bacharel em Sistemas de Informação
Mestre e Doutorando em
Representação Conhecimento (IA)

Quem?

Esdras Lins Bispo Junior
Recife, Pernambuco.

Professor



Informações Importantes

Professor

- Esdras Lins Bispo Jr.
- bispojr@ufg.br
- Sala 18, 1º Andar (Bloco Novo dos Professores)

Informações Importantes

Disciplina

- Teoria da Computação
- 09h30-11h10 (Segunda, LSD)
09h30-11h10 (Terça, LSD)
- Dúvidas: 09h30 - 11h10 (Quarta)
[é necessário confirmação comigo]
- www.facebook.com/groups/teocomp.rej.2016.1/

Informações Importantes

Metodologia

- Aulas expositivas;
- Testes;
- Prova;
- Exercícios.

Informações Importantes

Testes

- Teste 1 \Rightarrow 20% da pontuação total (16 de maio);
- Teste 2 \Rightarrow 20% da pontuação total (13 de junho);
- Teste 3 \Rightarrow 20% da pontuação total (28 de junho);
- Teste 4 \Rightarrow 20% da pontuação total (08 de agosto).

Avaliação

- Prova \Rightarrow 20% da pontuação total (16 e 30 de agosto).

Exercícios [Bônus]

- Somatório dos exercícios.

Informações Importantes

Exercícios-Bônus

- Semanalmente serão disponibilizados exercícios-bônus (EB) valendo 0,5 ponto na média (segunda-feira, normalmente);

Informações Importantes

Exercícios-Bônus

- Semanalmente serão disponibilizados exercícios-bônus (EB) valendo 0,5 ponto na média (segunda-feira, normalmente);
- Será dado um prazo para as candidaturas (normalmente um dia);

Informações Importantes

Exercícios-Bônus

- Semanalmente serão disponibilizados exercícios-bônus (EB) valendo 0,5 ponto na média (segunda-feira, normalmente);
- Será dado um prazo para as candidaturas (normalmente um dia);
- Será dada prioridade às candidaturas aos seguintes alunos:

Informações Importantes

Exercícios-Bônus

- Semanalmente serão disponibilizados exercícios-bônus (EB) valendo 0,5 ponto na média (segunda-feira, normalmente);
- Será dado um prazo para as candidaturas (normalmente um dia);
- Será dada prioridade às candidaturas aos seguintes alunos:
 - 1 Respondeu a nenhum EB;

Informações Importantes

Exercícios-Bônus

- Semanalmente serão disponibilizados exercícios-bônus (EB) valendo 0,5 ponto na média (segunda-feira, normalmente);
- Será dado um prazo para as candidaturas (normalmente um dia);
- Será dada prioridade às candidaturas aos seguintes alunos:
 - 1 Respondeu a nenhum EB;
 - 2 Respondeu a um EB;

Informações Importantes

Exercícios-Bônus

- Semanalmente serão disponibilizados exercícios-bônus (EB) valendo 0,5 ponto na média (segunda-feira, normalmente);
- Será dado um prazo para as candidaturas (normalmente um dia);
- Será dada prioridade às candidaturas aos seguintes alunos:
 - 1 Respondeu a nenhum EB;
 - 2 Respondeu a um EB;
 - 3 Respondeu a dois EBs;

Informações Importantes

Exercícios-Bônus

- Semanalmente serão disponibilizados exercícios-bônus (EB) valendo 0,5 ponto na média (segunda-feira, normalmente);
- Será dado um prazo para as candidaturas (normalmente um dia);
- Será dada prioridade às candidaturas aos seguintes alunos:
 - 1 Respondeu a nenhum EB;
 - 2 Respondeu a um EB;
 - 3 Respondeu a dois EBs;
 - 4 e assim por diante.

Informações Importantes

Exercícios-Bônus

- Semanalmente serão disponibilizados exercícios-bônus (EB) valendo 0,5 ponto na média (segunda-feira, normalmente);
- Será dado um prazo para as candidaturas (normalmente um dia);
- Será dada prioridade às candidaturas aos seguintes alunos:
 - 1 Respondeu a nenhum EB;
 - 2 Respondeu a um EB;
 - 3 Respondeu a dois EBs;
 - 4 e assim por diante.
- Haverá sorteio entre candidatos dentro da mesma prioridade;

Informações Importantes

Exercícios-Bônus

- Semanalmente serão disponibilizados exercícios-bônus (EB) valendo 0,5 ponto na média (segunda-feira, normalmente);
- Será dado um prazo para as candidaturas (normalmente um dia);
- Será dada prioridade às candidaturas aos seguintes alunos:
 - 1 Respondeu a nenhum EB;
 - 2 Respondeu a um EB;
 - 3 Respondeu a dois EBs;
 - 4 e assim por diante.
- Haverá sorteio entre candidatos dentro da mesma prioridade;
- Uma semana após, o candidato apresentará a sua resposta [texto escrito e slides] (normalmente na segunda, 11h30).

Informações Importantes

Avaliação

O cálculo da média final será dada da seguinte forma:

- $MF = \text{MIN}(10, \text{PONT})$

em que MIN representa o mínimo entre dois valores e PONT representa a pontuação total obtida em toda a disciplina.

Informações Importantes

Avaliação

O cálculo da média final será dada da seguinte forma:

- $MF = \text{MIN}(10, \text{PONT})$

em que MIN representa o mínimo entre dois valores e PONT representa a pontuação total obtida em toda a disciplina.

Previsão de Término das Atividades

06 de setembro de 2016

Informações Importantes

Conteúdo do Curso

- 1 Introdução à Teoria da Computação;
- 2 Modelos de Computação;
- 3 Problemas decidíveis;
- 4 Problemas indecidíveis;
- 5 Complexidade de tempo;
- 6 NP-Compleitude;
- 7 Tópicos Avançados.

Sumário

- 1 Sobre a Disciplina
 - Professor
 - Informações Importantes
- 2 Pensamento
- 3 Introdução
 - O que é Teoria da Computação?
- 4 Máquina de Turing

Pensamento



Pensamento



Frase

Os limites do meu conhecimento são
os limites do meu mundo.

Quem?

Ludwig Wittgenstein (1889-1951)
Filósofo austríaco.

Sumário

- 1 Sobre a Disciplina
 - Professor
 - Informações Importantes
- 2 Pensamento
- 3 Introdução
 - O que é Teoria da Computação?
- 4 Máquina de Turing

O que é Teoria da Computação?

Pode ser dividida em três grandes áreas:

- Teoria dos Autômatos;
- Teoria da Computabilidade;
- Teoria da Complexidade.

O que é Teoria da Computação?

Pode ser dividida em três grandes áreas:

- Teoria dos Autômatos;
- Teoria da Computabilidade;
- Teoria da Complexidade.

São interligadas pela pergunta:

Quais são as capacidades e limitações fundamentais dos computadores?

O que é Teoria da Computação?

Teoria dos Autômatos

Quais são as definições e propriedades dos modelos matemáticos de computação?

O que é Teoria da Computação?

Teoria dos Autômatos

Quais são as definições e propriedades dos modelos matemáticos de computação?

Teoria da Computabilidade

O que faz alguns problemas serem solúveis e outros não?

O que é Teoria da Computação?

Teoria dos Autômatos

Quais são as definições e propriedades dos modelos matemáticos de computação?

Teoria da Computabilidade

O que faz alguns problemas serem solúveis e outros não?

Teoria da Complexidade

O que faz alguns problemas serem computacionalmente difíceis e outros fáceis?



Sumário

- 1 Sobre a Disciplina
 - Professor
 - Informações Importantes
- 2 Pensamento
- 3 Introdução
 - O que é Teoria da Computação?
- 4 Máquina de Turing

Modelos Básicos Computacionais

AFDs, AFNs, e Expressões Regulares

- Potencialidades: reconhecem linguagens como $(10 \cup 1)^*$;
- Fragilidades: não reconhecem linguagens como $A = \{0^n 1^n \mid n \geq 0 \text{ e } n \in \mathbb{N}\}$.

Modelos Básicos Computacionais

AFDs, AFNs, e Expressões Regulares

- Potencialidades: reconhecem linguagens como $(10 \cup 1)^*$;
- Fragilidades: não reconhecem linguagens como $A = \{0^n 1^n \mid n \geq 0 \text{ e } n \in \mathbb{N}\}$.

GLCs e Autômatos com Pilha

- Potencialidades: reconhecem linguagens como $A = \{0^n 1^n \mid n \geq 0 \text{ e } n \in \mathbb{N}\}$;
- Fragilidades: não reconhecem linguagens como $A = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0 \text{ e } n \in \mathbb{N}\}$.

Modelos Básicos Computacionais

AFDs, AFNs, e Expressões Regulares

- Potencialidades: reconhecem linguagens como $(10 \cup 1)^*$;
- Fragilidades: não reconhecem linguagens como $A = \{0^n 1^n \mid n \geq 0 \text{ e } n \in \mathbb{N}\}$.

GLCs e Autômatos com Pilha

- Potencialidades: reconhecem linguagens como $A = \{0^n 1^n \mid n \geq 0 \text{ e } n \in \mathbb{N}\}$;
- Fragilidades: não reconhecem linguagens como $A = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0 \text{ e } n \in \mathbb{N}\}$.

Portanto são bem restritos para servir de modelo de computadores de propósito geral.

Máquinas de Turing (MT)

- Modelo mais poderoso que GLCs e AFDs;

Máquinas de Turing (MT)

- Modelo mais poderoso que GLCs e AFDs;
- Turing, 1936;

Máquinas de Turing (MT)

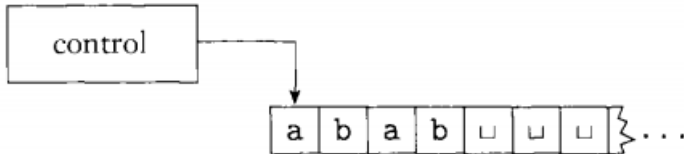
- Modelo mais poderoso que GLCs e AFDs;
- Turing, 1936;
- Características importantes:
 - ① faz tudo o que um computador real pode fazer;
 - ② existem certos problemas que uma MT não pode resolver.

Máquinas de Turing (MT)



- *Salaminh salah-mês...* tranforme as figuras em inglês!

Máquinas de Turing (MT)



Máquinas de Turing (MT)

Diferenças entre MT e AFDs

- Uma MT pode tanto escrever sobre a fita quanto ler a partir dela;
- A cabeça de leitura-escrita pode mover-se tanto para a esquerda quanto para a direita;
- A fita é infinita;
- Os estados especiais para rejeitar e aceitar fazem efeito imediatamente.

Máquinas de Turing (MT)

Construindo uma MT

Construir M_1 que reconheça a linguagem

$$B = \{\omega\#\omega \mid \omega \in \{0, 1\}^*\}.$$

Máquinas de Turing (MT)

Descrição de M_1

M_1 = “Sobre a cadeia de entrada ω :

- 1 Faça um zigue-zague ao longo da fita checando posições correspondentes de ambos os lados do símbolo $\#$ para verificar se elas contêm o mesmo símbolo. Se elas não contêm, ou se nenhum $\#$ for encontrado, *rejeite*. Marque os símbolos à medida que eles são verificados para manter registro de quais símbolos têm correspondência.
- 2 Quando todos os símbolos à esquerda do $\#$ tiverem sido marcados, verifique a existência de algum símbolo remanecente à direita do $\#$. Se resta algum símbolo, *rejeite*; caso contrário, *aceite*.

Máquinas de Turing (MT)

```

  ↓
0 1 1 0 0 0 # 0 1 1 0 0 0 □ ...
  ↓
x 1 1 0 0 0 # 0 1 1 0 0 0 □ ...
      ↓
x 1 1 0 0 0 # x 1 1 0 0 0 □ ...
  ↓
x 1 1 0 0 0 # x 1 1 0 0 0 □ ...
      ↓
x x 1 0 0 0 # x 1 1 0 0 0 □ ...
      ↓
x x x x x x # x x x x x x □ ...
                                ↓
                                accept

```

Máquinas de Turing (MT)

Uma **máquina de Turing** é uma 7-upla $(Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{aceita}, q_{rejeita})$, de forma que Q, Σ, Γ são todos conjuntos finitos e

- 1 Q é o conjunto de estados,
- 2 Σ é o alfabeto de entrada sem o **símbolo branco** \sqcup ,
- 3 Γ é o alfabeto da fita, em que $\sqcup \in \Gamma$ e $\Sigma \subseteq \Gamma$,
- 4 $\delta : Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{E, D\}$ é a função de transição,
- 5 $q_0 \in Q$ é o estado inicial,
- 6 $q_{aceita} \in Q$ é o estado de aceitação, e
- 7 $q_{rejeita} \in Q$ é o estado de rejeição, em que $q_{rejeita} \neq q_{aceita}$.

Bônus (0,5 pt)

Desafio

- Mostre que a linguagem $B = \{\omega\#\omega \mid \omega \in \{0,1\}^*\}$ não é regular;

Bônus (0,5 pt)

Desafio

- Mostre que a linguagem $B = \{\omega\#\omega \mid \omega \in \{0,1\}^*\}$ não é regular;
- Candidaturas até amanhã (03 de maio, 09h30);

Bônus (0,5 pt)

Desafio

- Mostre que a linguagem $B = \{\omega\#\omega \mid \omega \in \{0,1\}^*\}$ não é regular;
- Candidaturas até amanhã (03 de maio, 09h30);
- Apresentação e resposta por escrito → segunda (10 de maio, 11h30);

Bônus (0,5 pt)

Desafio

- Mostre que a linguagem $B = \{\omega\#\omega \mid \omega \in \{0,1\}^*\}$ não é regular;
- Candidaturas até amanhã (03 de maio, 09h30);
- Apresentação e resposta por escrito → segunda (10 de maio, 11h30);
- 20 minutos de apresentação.

Bônus (0,5 pt)

Desafio

- Mostre que a linguagem $B = \{\omega\#\omega \mid \omega \in \{0,1\}^*\}$ não é regular;
- Candidaturas até amanhã (03 de maio, 09h30);
- Apresentação e resposta por escrito → segunda (10 de maio, 11h30);
- 20 minutos de apresentação.

Livro

SIPSER, M. **Introdução à Teoria da Computação**, 2a Edição, Editora Thomson Learning, 2011. **Código Bib.: [004 SIP/int].**

Apresentação da disciplina

Esdras Lins Bispo Jr.
bispojr@ufg.br

Teoria da Computação
Bacharelado em Ciência da Computação

02 de maio de 2015