

Universidade Federal de Alfenas

Linguagens Formais e Autômatos

Aula 02 – Introdução

humberto@bcc.unifal-mg.edu.br



Teoria da Computação

- Discussão prévia fundamental...

O que significa **computar**?

Teoria da Computação

- Relacionado a pergunta...

O que significa **computar**?

- Podemos questionar:

O **cérebro** humano **computa informações**?

Teoria da Computação

- Relacionado a pergunta...

O que significa **computar**?

- Podemos questionar:

O **abaco é um computador?**



Teoria da Computação

- Outra pergunta fundamental sobre a área de computação:

Quais são as capacidades e limitações fundamentais dos computadores?

Teoria da Computação

Quais são as capacidades e limitações fundamentais dos computadores?

- Pergunta relacionada:

Existe maneira de prever ‘coisas’ que um computador nunca poderá fazer, independente da evolução tecnológica envolvida?

1930 d.C.

Quais são as capacidades e limitações fundamentais dos computadores?

- Esta questão foi intensamente explorada na década de 30 por matemáticos...
 - Quando os computadores como conhecemos hoje ainda não existiam...
 - Lembrando a história:
 - **ENIAC**: primeiro computador digital eletrônico foi criado em fevereiro de **1946**...

1837 d.c.

- **Antes dos matemáticos** do século XX, o inglês **Charles Babbage** **construiu máquinas mecânicas** que tinha podem de computação básica.
- Uma delas é a Engenho Analítico, que está no *Science Museum of London*.
 - <http://www.sciencemuseum.org.uk/>



Dias de hoje...

- Desde a década de 1930, **avanços tecnológicos ampliaram** drasticamente **nossa capacidade de computar...**
- Existem problemas identificados na década de 1930, quee **NUNCA PODEREMOS RESOLVER!!!**



Super computador chinês

Teoria da Computação

- O estudo **de Teoria da Computação está relacionado** com **três áreas** fundamentais:

- Autômatos;
- Computabilidade;



Disciplina LFA

- Complexidade:



Disciplina PAA

Três áreas fundamentais da Teoria da Computação

Autômatos

Computabilidade
Complexidade

Teoria dos Autômatos

- “Dentro desta teoria **são apresentadas máquinas abstratas** que capturam as **partes essenciais de máquinas concretas**”
- **É possível estudar a computação de forma simples**
 - sem entrar nos detalhes de arquiteturas que muitas vezes prejudicam a noção de computação.

Teoria dos Autômatos

- Modelos estudados dentro desta teoria:
 - **Autômatos finitos**, usados por exemplo em:
 - Processamento de texto;
 - Compiladores;
 - Projeto de hardware;
 - Projeto de software.
 - **Autômatos com Pilha**, usados por exemplo em:
 - Linguagens de programação;
 - Inteligência Artificial.

Teoria dos Autômatos

- Autômatos finitos são bons modelos para computadores com uma quantidade extremamente limitada de memória;
 - Apesar da limitação é possível resolver uma grande quantidade de problemas com estas máquinas.

Teoria dos Autômatos

- Geralmente a **teoria dos autômatos é vista antes das outras** duas (computabilidade e complexidade)

Autômatos

Computabilidade

Complexidade



seqüência dos estudos...

- Pois **permite praticar definições formais de computação...**

Teoria dos Autômatos

- Se considerarmos que o computador digital tem memória limitada...
 - seu poder computacional é idêntico a de uma máquina de estados finitos (autômato finito)...

Três áreas fundamentais da Teoria da Computação

Autômatos

Computabilidade

Complexidade

Teoria da Computabilidade

- Nesta área é investigado o **poder na resolução de problemas** dos algoritmos:
 - É apresentado um **arcabouço teórico** para:

Indicar problemas que podem ser resolvidos através de algoritmos

Indicar problemas que não podem ser resolvidos através de algoritmos.

Teoria da Computabilidade

- É **comum** para um **aluno de Ciência da Computação se espantar ao descobrir** que certos problemas não podem ser resolvidos por máquinas.

Vocês podem levantar exemplos destes problemas?

Teoria da Computabilidade

- A máquina de Turing, **em teoria**, possui maior poder computacional que os computadores que conhecemos atualmente.

Por quê?

Três áreas fundamentais da Teoria da Computação

Autômatos

Computabilidade

Complexidade

Teoria da Complexidade

- Problemas computacionais podem ser divididos em duas classes:

Fáceis

Difíceis

Teoria da Complexidade

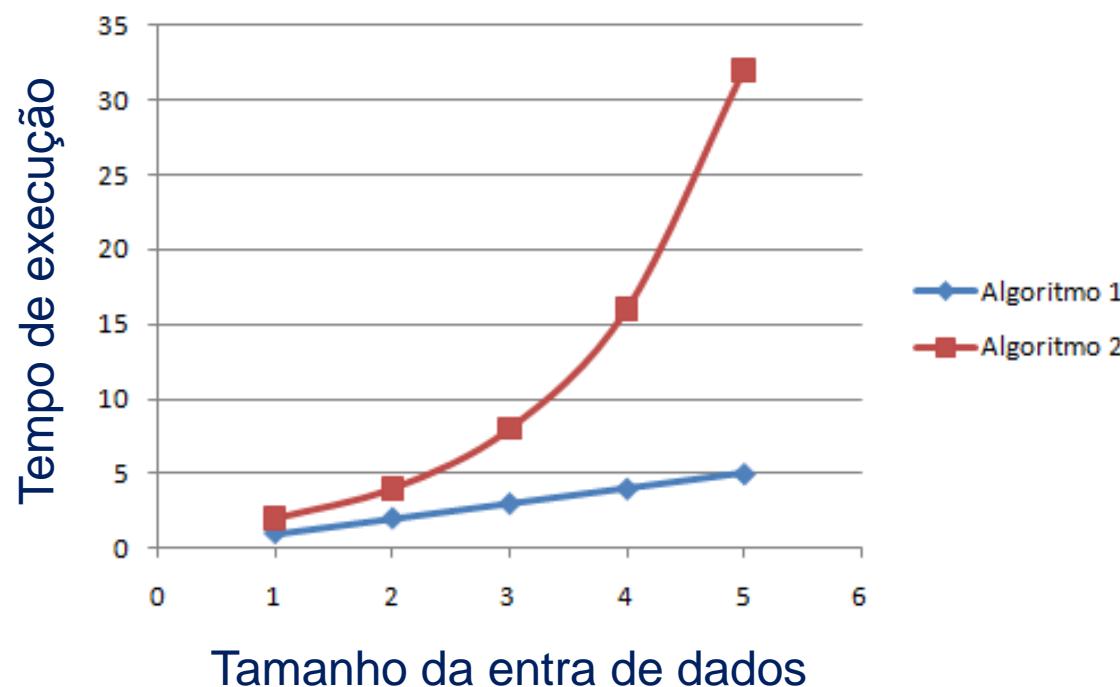
- Esta classificação nada tem relacionado com a **facilidade** e **dificuldade**
- que uma pessoa tem para **implementar** um algoritmo;
- Está relacionado com a capacidade que os computadores tem de resolver o problema em função de **duas dimensões**:

Tempo

Espaço

Teoria da Complexidade

- O crescimento do **tempo de execução** de um programa, em função do tamanho de sua entrada de dados, **pode crescer exponencialmente**....



Teoria da Complexidade

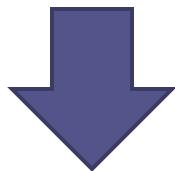
- Este crescimento exponencial **torna um algoritmo inutilizável para problemas de médio ou grande porte.**

Qual é o aumento no tempo de execução se o algoritmo possui complexidade 2^n ?

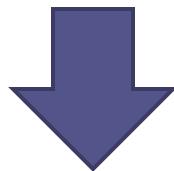


Foco da disciplina dentro da
teoria da computação

Foco da disciplina dentro da Teoria da Computação



Autômatos



Computabilidade

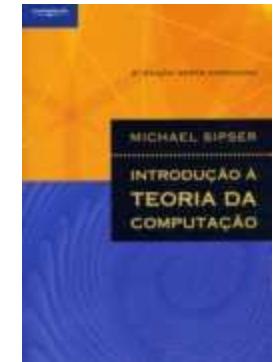
Complexidade

Leitura para próxima aula

- **Capítulos 0.2** do livro Introdução à Teoria da Computação; Michael Spiser
 - Conjuntos
 - Seqüência e uplas
 - Funções e relações
 - Grafos
- **Capítulo 1** do livro Introdução aos Fundamentos da Computação; Newton Vieira
 - Conjuntos
 - Relações
 - Funções
 - Conjuntos Enumeráveis (conceito importante dentro de LFA)
 - Grafos

Bibliografia

- SIPSER, Michael. Introdução à Teoria da Computação. 2a ed.:São Paulo, Thomson, 2007.



- VIEIRA, Newton José. Introdução aos Fundamentos da Computação: Linguagens e Máquinas. 1a ed.: Rio de Janeiro: Thomson, 2006.

