



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE CRATEÚS

Indecidibilidade: Tese de Church

Teoria da Computação

Professor: Rennan Dantas

Universidade Federal do Ceará
Campus de Crateús

04 de maio de 2023

⁰Slides baseados no livro LEWIS, Harry R.; PAPADIMITRIOU, Christos H. Elements of the Theory of Computation. ACM SIGACT News, v. 29, n. 3, p. 62-78, 1998.

Introdução

- O que pode ser computado? O que não pode ser computado?
- Reconhecedores: Máquinas de Turing e suas extensões
- Geradores: gramáticas
- Funções recursivas
- Tudo isso sugere que nós alcançamos um limite superior natural sobre o que um dispositivo computacional pode ser designado a fazer
- Noção matemática mais geral do processo computacional, algoritmo, alcançada

Introdução

- Vimos nas últimas aulas que nem todas as Máquinas de Turing são consideradas **algoritmos**
- Máquinas de Turing que semidecidem linguagens x Máquinas de Turing que decidem linguagem e máquinas de Turing que computam funções
- Adotaremos a Máquina de Turing que para para todas as entradas como a noção formal precisa correspondente à noção intuitiva de algoritmo
- Nada será considerado algoritmo se não puder ser desenhado como uma Máquina de Turing que para para todas as entradas
- Esse princípio é conhecido como **tese de Church-Turing**

Introdução

- É uma tese e não um teorema porque não é um resultado matemático: simplesmente se afirma que um certo conceito informal (algoritmo) corresponde a um certo objeto matemático (Máquina de Turing)
- Não sendo uma afirmação matemática, a tese de Church-Turing não pode ser provada
- É teoricamente possível que a tese de Church-Turing possa ser refutada no futuro se for proposto um modelo alternativo de computação que seja publicamente aceito como um modelo de computação plausível e razoável e que seja capaz de resolver computações que não são resolvidas por qualquer máquina de Turing

Introdução

- Adotando a noção matemática de algoritmo abre-se a intrigante possibilidade de provar formalmente que certos problemas computacionais não podem ser resolvidos por algoritmo algum
- Abordaremos tarefas computacionais que não poderão ser resolvidas com máquinas de Turing
- De acordo com a tese de Church-Turing, problemas que não pode ser resolvidos por máquinas de Turing são impossíveis, **indecidíveis**

Introdução

- Em LFA, utilizávamos o Lema do Bombeamento para explorar as "fraquezas" das gramáticas e dos autômatos
- Aqui nós desenvolveremos técnicas para explorar as limitações do considerável poder das máquinas de Turing
- O aspecto que exploraremos é um tipo de habilidade "introspectiva" que as máquinas de Turing possuem: receber máquinas de Turing codificadas como entrada e manipular essas codificações de formas interessantes
- Como codificar uma máquina de Turing de forma que ela possa ser manipulada por outra? Esse é o nosso próximo objeto de estudo

O que vem por aí?

- Máquina de Turing Universal
- O problema da parada
- Método da diagonalização
- Problemas sem solução com máquinas de Turing
- Linguagens recursivas e linguagens recursivamente enumeráveis e suas propriedades



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE CRATEÚS

Indecidibilidade: Tese de Church

Teoria da Computação

Professor: Rennan Dantas

Universidade Federal do Ceará
Campus de Crateús

04 de maio de 2023

⁰Slides baseados no livro LEWIS, Harry R.; PAPADIMITRIOU, Christos H. Elements of the Theory of Computation. ACM SIGACT News, v. 29, n. 3, p. 62-78, 1998.