

Teoria da Computação

Guilherme Henrique de Souza Nakahata

Universidade Estadual do Paraná - Unespar

24 de Abril de 2024

- Expressar a complexidade de algoritmos;
- Funções matemáticas;
- Notação Assintótica;
- Descreve o comportamento de funções no limite;
- A notação assintótica descreve o crescimento de funções;
- Foca no que é importante;
- Abstrair os termos de baixa ordem e constantes multiplicativas;
- Análise Assintótica de Algoritmos.

Comparar funções

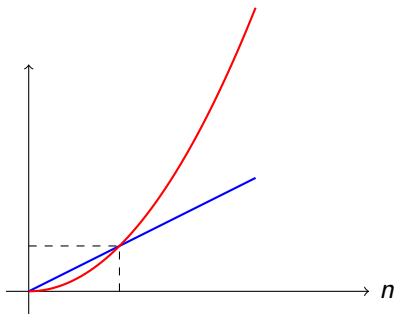
- A notação assintótica;
- Comparar funções com estes símbolos:

Principais Anotações de Funções Assintóticas

Notação	Descrição
O	$f(n) = O(g(n))$ significa que $g(n)$ é um limite superior assintótico para $f(n)$.
Ω	$f(n) = \Omega(g(n))$ significa que $g(n)$ é um limite inferior assintótico para $f(n)$.
Θ	$f(n) = \Theta(g(n))$ significa que $f(n)$ é limitada assintoticamente superior e inferiormente por $g(n)$.
o	$f(n) = o(g(n))$ significa que $f(n)$ cresce mais lentamente do que $g(n)$ para entradas grandes.
ω	$f(n) = \omega(g(n))$ significa que $f(n)$ cresce mais rapidamente do que $g(n)$ para entradas grandes.

- Seja $T(n)$ e $f(n)$ função dos números inteiros para os reais;
- Dizemos que $T(n)$ é $O(f(n))$ se:
- Existir constantes positivas c e n_0 ;
- Tais que $T(n) \leq cf(n)$;
- Para todo $n \geq n_0$.

Ilustração da relação $T(n) = O(f(n))$



- $f(n) = 5tn + 3t$;
 - $g_1(n) = n$
 - $g_2(n) = n^2$
 - $g_3(n) = \sqrt{n}$

- $f(n) = 5tn + 3t$;
 - $g_1(n) = n$;
- $5tn + 3t \leq 5tn + 3tn$;

- $f(n) = 5tn + 3t$;
 - $g_1(n) = n$;
- $5tn + 3t \leq 5tn + 3tn = 8tn = cn$;
- $f(n) \leq cn$;

- $f(n) = 5tn + 3t$;
 - $g_1(n) = n$;
- $5tn + 3t \leq 5tn + 3tn = 8tn = cn$;
- $f(n) \leq cn$;
- $c = 8t$;
- $n_0 = 1$;
- $f(n)$ é $O(g_1(n))$;

- $f(n) = 5tn + 3t$;
 - $g_2(n) = n^2$
- $5tn + 3t \leq 5tn + 3tn = 8tn \leq 8tn^2$;
- $f(n)$ é $O(g_2(n))$;

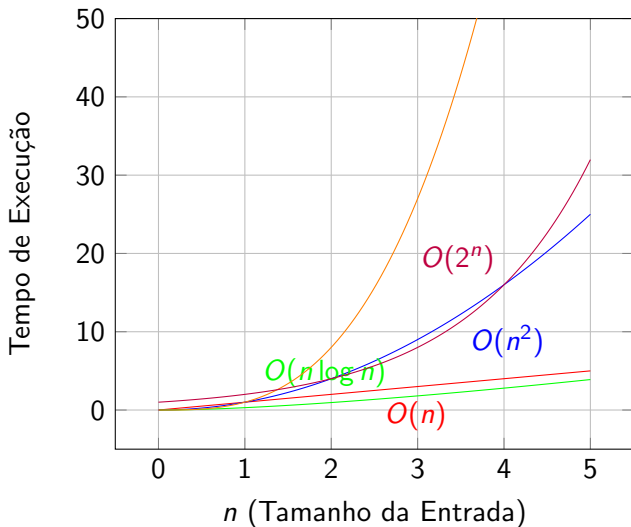
- $f(n) = 5tn + 3t$;
 - $g_3(n) = \sqrt{n}$
- $5tn + 3t \leq c\sqrt{n}$;

- $f(n) = 5tn + 3t$;
 - $g_3(n) = \sqrt{n}$
- $\frac{5tn+3t}{\sqrt{n}} \leq \frac{c\sqrt{n}}{\sqrt{n}};$

- $f(n) = 5tn + 3t$;
 - $g_3(n) = \sqrt{n}$
- $5t\sqrt{n} + \frac{3t}{\sqrt{n}} \leq c$;

- $f(n) = 5tn + 3t$;
 - $g_3(n) = \sqrt{n}$
- $5t\sqrt{n} + \frac{3t}{\sqrt{n}} \leq c$;
- $f(n)$ não é $O(\sqrt{n})$;

Classes Comuns em Análise Assintótica



- $T(n) = 50n^2 + 2n + 1$ é $O(n^2)$;
- $T(n) = 20n^3 + 10n \lg n + 1$ é $O(n^3)$;

- Implemente a busca binária $O(\log(n))$;
- Piora essa busca binária em termos de big O.

- LEWIS, H. R.; PAPADIMITRIOU, C. H. **Elementos de Teoria da Computação**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- VIEIRA, N. J. **Introdução aos Fundamentos da Computação**. Editora Pioneira Thomson Learning, 2006.
- DIVERIO, T. A.; MENEZES, P. B. **Teoria da Computação: Máquinas Universais e Computabilidade**. Série Livros Didáticos Número 5, Instituto de Informática da UFRGS, Editora Sagra Luzzato, 1 ed. 1999.

Obrigado! Dúvidas?

Guilherme Henrique de Souza Nakahata

guilhermenakahata@gmail.com

<https://github.com/GuilhermeNakahata/UNESPAR-2024>