SIN5013 - Análise de Algoritmos e Estruturas de Dados

Notações assintóticas (finalização)

Prof. Flávio Luiz Coutinho

Notações assintóticas

Uma forma diferente (!!!) de mostrar que $f(n) = 3n^2 - 8n + 15 = \Theta(n^2)$:

$c_1n^2 <= 3n^2 - 8n + 15 <= c_2n^2$ (dividindo por n^2)

$c_1 <= 3 - 8/n + 15/n^2 <= c_2$

Notações assintóticas

Uma forma diferente (!!!) de mostrar que $f(n) = 3n^2 - 8n + 15 = \Theta(n^2)$:

$c_1 n^2 <= 3n^2 - 8n + 15 <= c_2 n^2$ (dividindo por n^2)

$c_1 <= 3 - 8/n + 15/n^2 <= c_2$

Para $n = 2$ $c_1 <= 2.75 <= c_2$

Notações assintóticas

Uma forma diferente (!!!) de mostrar que $f(n) = 3n^2 - 8n + 15 = \Theta(n^2)$:

$$c_1n^2 <= 3n^2 - 8n + 15 <= c_2n^2 \qquad \text{(dividindo por } n^2\text{)}$$

$$c_1 <= 3 - 8/n + 15/n^2 <= c_2$$

Para n = 2	$c_1 <=$	2.75	$<= c_2$
Para n ---> inf	$c_1 <=$	3	$<= c_2$

Notações assintóticas

Uma forma diferente (!!!) de mostrar que $f(n) = 3n^2 - 8n + 15 = \Theta(n^2)$:

$c_1 n^2 <= 3n^2 - 8n + 15 <= c_2 n^2$ (dividindo por n^2)

$c_1 <= 3 - 8/n + 15/n^2 <= c_2$

Para n = 2	$c_1 <=$	2.75	$<= c_2$
Para n ---> inf	$c_1 <=$	3	$<= c_2$

Para n = 2 e n ---> inf $c_1 <= 2.75$, $c_2 >= 3$

Notações assintóticas

Uma forma diferente (!!!) de mostrar que $f(n) = 3n^2 - 8n + 15 = \Theta(n^2)$:

$c_1 n^2 <= 3n^2 - 8n + 15 <= c_2 n^2$ (dividindo por n^2)

$c_1 <= 3 - 8/n + 15/n^2 <= c_2$

Para $n = 2$ $c_1 <= 2.75 <= c_2$

Para n ---> inf $c_1 <= 3 <= c_2$

Para n = 2 e n ---> inf $c_1 <= 2.75$, $c_2 >= 3$

$c_1 = 2.75$, $c_2 = 3$ e $n_0 = 2$ satisfazem a definição do conjunto Θ?

Notações assintóticas

Uma forma diferente (!!!) de mostrar que $f(n) = 3n^2 - 8n + 15 = \Theta(n^2)$:

$c_1 n^2 <= 3n^2 - 8n + 15 <= c_2 n^2$ (dividindo por n^2)

$c_1 <= 3 - 8/n + 15/n^2 <= c_2$

Para $n = 2$	$c_1 <=$	2.75	$<= c_2$
Para n ---> inf	$c_1 <=$	3	$<= c_2$
Para $n = 2$ e n ---> inf	$c_1 <= 2.75$, $c_2 >= 3$		

$c_1 = 2.75$, $c_2 = 3$ e $n_0 = 2$ satisfazem a definição do conjunto Θ? Não!

Desigualdades não valem para todo $n >= n_0$. Visualização gráfica: graf1 graf2

Notações assintóticas: classes de funções comuns

constante:	$f(n) = \Theta(1)$
logarítmica	$f(n) = \Theta(\log2(n))$ [base não importa!]
linear	$f(n) = \Theta(n)$
nlog(n)	$f(n) = \Theta(n\log2(n))$
quadrática	$f(n) = \Theta(n^2)$
cúbica	$f(n) = \Theta(n^3)$
polinomial	$f(n) = \Theta(n^c)$

Notações assintóticas: classes de funções comuns

exponencial: $f(n) = \Theta(2^n)$

exponencial: $f(n) = \Theta(c^n)$

exponencial: $f(n) = \Theta(n!)$

Dizemos que um problema resolvido por um algoritmo exponencial é intratável. Algoritmos exponenciais normalmente usam uma estratégia de tentativa e erro: enumera todas as combinações possíveis de soluções, e testa cada uma delas. Inviáveis para resolver problemas grandes, mas pode ser aceitável para problemas menores.

Notações assintóticas: classes de funções comuns

Por que a base do log não é relevante?

$\log_b(n)$

Notações assintóticas: classes de funções comuns

Por que a base do log não é relevante?

$\log_b(n) = \log_2(n) / \log_2(b)$

Notações assintóticas: classes de funções comuns

Por que a base do log **não é relevante**?

$\log_b(n) = \log_2(n) / \log_2(b) = \log_2(n) / k$

Notações assintóticas: classes de funções comuns

Por que a base do log não é relevante?

$\log_b(n) = \log_2(n) / \log_2(b) = \log_2(n) / k = c * \log_2(n)$

Notações assintóticas: classes de funções comuns

Por que a base do log não é relevante?

$$\log_b(n) = \log_2(n) / \log_2(b) = \log_2(n) / k = c * \log_2(n) = \Theta(\log_2(n))$$

Notações assintóticas: classes de funções comuns

Por que a base do log não é relevante?

$\log_b(n) = \log_2(n) / \log_2(b) = \log_2(n) / k = c * \log_2(n) = \Theta(\log_2(n)) = \Theta(\log_{10}(n))$

Notações assintóticas: classes de funções comuns

Por que a base do log não é relevante?

$\log_b(n) = \log_2(n) / \log_2(b) = \log_2(n) / k = c * \log_2(n) = \Theta(\log_2(n)) = \Theta(\log_{10}(n))$

Ex:

$\log_4(n)$

Notações assintóticas: classes de funções comuns

Por que a base do log não é relevante?

$\log_b(n) = \log_2(n) / \log_2(b) = \log_2(n) / k = c * \log_2(n) = \Theta(\log_2(n)) = \Theta(\log_{10}(n))$

Ex:

$\log_4(n) = \log_2(n) / \log_2(4)$

Notações assintóticas: classes de funções comuns

Por que a base do log não é relevante?

$\log_b(n) = \log_2(n) / \log_2(b) = \log_2(n) / k = c * \log_2(n) = \Theta(\log_2(n)) = \Theta(\log_{10}(n))$

Ex:

$\log_4(n) = \log_2(n) / \log_2(4) = \log_2(n) / 2$

Notações assintóticas: classes de funções comuns

Por que a base do log não é relevante?

$\log_b(n) = \log_2(n) / \log_2(b) = \log_2(n) / k = c * \log_2(n) = \Theta(\log_2(n)) = \Theta(\log_{10}(n))$

Ex:

$\log_4(n) = \log_2(n) / \log_2(4) = \log_2(n) / 2 = 0.5 * \log_2(n)$

Notações assintóticas: classes de funções comuns

Por que a base do log não é relevante?

$\log_b(n) = \log_2(n) / \log_2(b) = \log_2(n) / k = c * \log_2(n) = \Theta(\log_2(n)) = \Theta(\log_{10}(n))$

Ex:

$\log_4(n) = \log_2(n) / \log_2(4) = \log_2(n) / 2 = 0.5 * \log_2(n) = \Theta(\log_2(n))$