

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS



CAIO FERREIRA

**DOCUMENTAÇÃO DE SOFTWARE
SUPER EXPONENCIAÇÃO
PROJETO E ANÁLISE DE ALGORITMOS**

SÃO CARLOS

2017

Caio Ferreira, R.A.: 726502

Turma A

Documentação de Software

Super Exponenciação

Trabalho de desenvolvimento de uma animação interativa sobre a resolução de um problema por duas estratégias diferentes de projeto de algoritmos.

Orientador Prof. Dr. Ednaldo Brigante Pizzolato

SÃO CARLOS

2017

Sumário

1. O problema
2. Estratégias
 - a. Força-bruta
 - b. Decremento e conquista
3. Algoritmos
 - a. Força-bruta
 - b. Decremento e conquista

1. O problema

A exponenciação a^n indica a multiplicação da base a por ela mesma tantas vezes quanto indicar o expoente n .

Neste software, explica-se, de maneira interativa, duas técnicas para resolver esse problema: força-bruta e decremento e conquista (pelo fator constante 2).

2. Estratégias

a. Força-bruta

O algoritmo força-bruta de exponenciação simplesmente utiliza um laço de repetição for para multiplicar a base a por ela mesma n vezes (tendo n como o expoente). Assim, o algoritmo faz n operações, categorizando sua complexidade como $\Theta(n)$.

b. Decremento e conquista

O algoritmo por decremento e conquista (pelo fator constante 2) utiliza a seguinte expressão:

$$x^n = \begin{cases} x (x^2)^{\frac{n-1}{2}}, & \text{se } n \text{ é ímpar} \\ (x^2)^{\frac{n}{2}}, & \text{se } n \text{ é par.} \end{cases}$$

Assim, o algoritmo tem comportamento logarítmico, reduzindo consideravelmente o número de operações e categorizando sua complexidade como $\Theta(\log n)$.

3. Algoritmos

c. Força-bruta

```
1 int brutePow(int a, int n){  
2     int resultado = 1;  
3     for(int i = 0; i < n; i++){  
4         resultado *= a;  
5     }  
6     return resultado;  
7 }
```

d. Decremento e conquista

```
1 int decPow(int a, int n){  
2     int resultado = 1;  
3     while (n > 0){  
4         if (n % 2 == 1)  
5             resultado *= a;  
6         n /= 2;  
7         a *= a;  
8     }  
9     return resultado;  
10 }
```