ALUNO: Guilherme Gomes de Brites

MATRICULA: 808721

FUNDAMENTOS DE ANÁLISE DE COMPLEXIDADE

RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS

EXERCICIO RESOLVIDO 01

a) $2^{10} = 1024$

b) $lg(1024) = 10$

c) $lg(17) = 4,08$

d) $\lceil lg(17) \rceil = 5$

e) $\lfloor lg(17) \rfloor = 4$

EXERCICIO RESOLVIDO 03

$\Theta(1)$

Exercício Resolvido (4)

- Calcule o **número de subtrações** que o código abaixo realiza:

```
...
for (int i = 0; i < n; i++){
        a--;
        b--;
}
```

$2n \dashrightarrow \Theta(n)$

Exercício Resolvido (5)

- Calcule o **número de subtrações** que o código abaixo realiza:

```
...
for (int i = 0; i < n; i++){
        for (int j = 0; j < n; j++){
                a--;
                b--;
                c--;
        }
}
```

$3n^2 \dashrightarrow \Theta(n^2)$

Exercício Resolvido (6)

- Calcule o **número de multiplicações** que o código abaixo realiza:

```
...
for (int i = n; i > 0; i /= 2){
        a *= 2;
}
```

$\lg(n)+1 \dashrightarrow \Theta(\lg n(n))$

Exercício Resolvido (7): Pesquisa Sequencial

- Apresente a função de complexidade de tempo (número de comparações entre elementos do *array*) da pesquisa sequencial no melhor e no pior caso

```
boolean resp = false;

for (int i = 0; i < n; i++){
    if (array[i] == x){
        resp = true;
        i = n;
    }
}
```

Este algoritmo é ótimo?

MELHOR CASO: 1
PIOR CASO: n

Sim

Pause!

PUC Minas Virtual

Exercício Resolvido (8)

- Um aluno deve procurar um valor em um *array* de números reais. Ele tem duas alternativas. Primeiro, executar uma pesquisa sequencial. Segundo, ordenar o *array* e, em seguida, aplicar uma pesquisa binária. O que fazer?

Primeiro caso, para ter o custo de $\Theta(n)$

Exercício Resolvido (9)

- Responda se as afirmações são verdadeiras ou falsas:

  a) $3n^2 + 5n + 1$ é $O(n)$: F

  b) $3n^2 + 5n + 1$ é $O(n^2)$: V

  c) $3n^2 + 5n + 1$ é $O(n^3)$: V

  d) $3n^2 + 5n + 1$ é $\Omega(n)$: V

  e) $3n^2 + 5n + 1$ é $\Omega(n^2)$: V

  f) $3n^2 + 5n + 1$ é $\Omega(n^3)$: F

  g) $3n^2 + 5n + 1$ é $\Theta(n)$: F

  h) $3n^2 + 5n + 1$ é $\Theta(n^2)$: V

  i) $3n^2 + 5n + 1$ é $\Theta(n^3)$: F

PUC Minas Virtual

- Sabendo que o Algoritmo de Seleção faz $\Theta(n^2)$ comparações entre registros, quantas dessas comparações temos no código abaixo? Justifique

```
for (int i = 0; i < n; i++){
    seleção();
}
```

n * teta(n^2) = teta(n^3)

Exercício Resolvido (11)

- Dado $f(n) = 3n^2 - 5n - 9$, $g(n) = n.lg(n)$, $l(n) = n.lg^2(n)$ e $h(n) = 99n^8$, qual é a ordem de complexidade das operações abaixo (use a notação Θ):

  a) h(n) + g(n) - f(n) 99n^8 + n.lg(n) - 3n² - 5n - 9 = $\Theta(n^8)$

  b) $\Theta(h(n)) + \Theta(g(n)) - \Theta(f(n))$ n^8 + n - n² = $\Theta(n^8)$

  c) f(n) x g(n) 3n² - 5n - 9 * n*log(n) = $\Theta(n^3 . lg(n))$

  d) g(n) x l(n) + h(n) n*lg(n) * n*lg²(n) + 99n^8 = $\Theta(n^8)$

  e) f(n) x g(n) x l(n) = $\Theta(n^4 . lg^3(n))$

  f) $\Theta(\Theta(\Theta(\Theta(f(n)))))$ = $\Theta(n)$

Exercício (1)

- Encontre o maior e menor valores em um *array* de inteiros e, em seguida, encontre a função de complexidade de tempo para sua solução

```
int menor;
int maior;

for(int i = 0; i < n; i++){

    if(i == 0){
        menor = array[n];
        maior = array[n];
    }

    if(array[n] > maior){
        maior = array[n];
    }
    if(array[n] < menor){
        menor = array[n];
    }

}
```

$3n \rightarrow \Theta(n)$

Exercício (3)

- Preencha verdadeiro ou falso na tabela abaixo:

	$\Theta(1)$	$\Theta(\lg n)$	$\Theta(n)$	$\Theta(n.\lg(n))$	$\Theta(n^2)$	$\Theta(n^3)$	$\Theta(n^5)$	$\Theta(n^{20})$
$f(n) = \lg(n)$		✓						
$f(n) = n \,.\, \lg(n)$				✓				
$f(n) = 5n + 1$			✓					
$f(n) = 7n^5 - 3n^2$							✓	
$f(n) = 99n^3 - 1000n^2$						✓		
$f(n) = n^5 - 99999n^4$							✓	

Exercício (4)

- Preencha verdadeiro ou falso na tabela abaixo:

	O(1)	O(lg n)	O(n)	O(n.lg(n))	O(n^2)	O(n^3)	O(n^5)	O(n^{20})
f(n) = lg(n)		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
f(n) = n . lg(n)				✓	✓	✓	✓	✓
f(n) = 5n + 1			✓	✓	✓	✓	✓	✓
f(n) = $7n^5 - 3n^2$							✓	✓
f(n) = $99n^3 - 1000n^2$						✓	✓	✓
f(n) = $n^5 - 99999n^4$							✓	✓

Exercício (5)

- Preencha verdadeiro ou falso na tabela abaixo:

	Ω(1)	Ω(lg n)	Ω(n)	Ω(n.lg(n))	Ω(n^2)	Ω(n^3)	Ω(n^5)	Ω(n^{20})
f(n) = lg(n)	✓	✓						
f(n) = n . lg(n)	✓	✓	✓	✓				
f(n) = 5n + 1	✓	✓	✓					
f(n) = $7n^5 - 3n^2$	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
f(n) = $99n^3 - 1000n^2$	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
f(n) = $n^5 - 99999n^4$	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	