PUC Minas

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados

AULA PRÁTICA – ANÁLISE DE COMPLEXIDADE

Prof. Edwaldo Soares Rodrigues

1 – Faça um método que receba um número inteiro n e efetue o número de multiplicações, pedido nos casos a seguir:

a) $5n + 4n^3$
b) $9n^4 + 5n^2 + n/2$
c) $4n^3 + 2$
d) $lg(n) + n^2$
e) $3lg(n) + lg(n)$
f) $2n + 2n^2 + lg(n)$

2 – Marque verdadeiro ou falso, em cada célula da tabela abaixo:

a)

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

b)

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

c)

	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	V	V	V	V	V	V	V
f(n) = n . lg(n)	F	F	F	V	V	V	V	V
f(n) = 5n + 1	F	F	V	V	V	V	V	V
$f(n) = 7n^5 - 3n^2$	F	F	F	F	F	F	V	V
$f(n) = 99n^3 - 1000n^2$	F	F	F	F	F	V	V	V
$f(n) = n^5 - 99999n^4$	F	F	F	F	F	F	V	v

3 – Apresente a função de complexidade e a notação de complexidade para as 3 notações vistas em sala, referente a:

a) número de comparações (quando houverem) e movimentações de registros, para o pior e melhor caso (se forem iguais, apresente apenas uma vez).

```
void imprimirMaxMin(int [] array, int n){
    int maximo, minimo;

    if (array[0] > array[1]){
        maximo = array[0];      minimo = array[1];
    } else {
        maximo = array[1];      minimo = array[0];
    }

    for (int i = 2; i < n; i++){
        if (array[i] > maximo){
            maximo = array[i];
        } else if (array[i] < minimo){
            minimo = array[i];
        }
    }
}
```

Comparações

Pior caso:F(n) = 1 + (n - 2) + 2n
Melhor caso:F(n)= 1 + (n - 2) + n

Movimentação

F(n)= 2 + (n - 2) + n

b) número de subtrações para o pior e melhor caso (se forem iguais, apresente apenas uma vez).

Subtrações

Melhor caso:F(n) = N + 1
Pior caso:F(n) = N + 2

```
i = 0;

while (i < n) {
    i++;
    a--;
}

if (b > c) {
    i--;
} else {
    i--;
    a--;
}
```

c) número de subtrações para o pior e melhor caso (se forem iguais, apresente apenas uma vez).

Subtrações

F(n) = 2n^2 + n

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

4 – Apresente o tipo de crescimento que melhor caracteriza as funções abaixo:

	Constante	Linear	Polinomial	Exponencial
$3n$		x		
1	X			
$(3/2)n$		x		
$2n^3$			x	
2^n				x
$3n^2$			x	
1000	x			
$(3/2)^n$				x

5 – Classifique as funções $f_1(n) = n.lg(n)$, $f_2(n) = lg(n)$, $f_3(n) = 8n^2$, $f_4(n) = 64$, $f_5(n) = 6n^3$, $f_6(n) = 8^{2n}$ e $f7(n) = 4n$ de acordo com o crescimento, do mais rápido para o mais lento.

f6(n) = 8 ^ 2^n

F5(n) = 6n^3

F3(n) = 8n^2

F1(n) - n*lg(n)

F7(n) = 4n

F2(n) = lg(n)

F4(n) = 64