**Pontifícia Universidade Católica do Paraná**

**Escola Politécnica / Bacharelado em Ciência da Computação**

**Disciplina de Complexidade de Algoritmos** / Prof. Edson Emilio Scalabrin

**Revisão: 08/04/2021**

**Exercício 01 (20 minutos).** Dados os programas abaixo: P1 e P2, calcule a complexidade de cada um deles. Deve-se mostrar de forma detalhada o passo-a-passo para encontrar f(n), assim como para verificar a propriedade f(n)=O(g(n)).

void g(int \* x, int \* y) {

int q = \*x;

\*x = \*y;

\*y = q;

}

void P1(int V[ ], int n) {

int k, z, aux;

do{

z = 0;

k = 0;

while (k < n-1) {

if (V[ k ] > V[ k + 1 ]) {

g(&V[ k ], &V[ k + 1 ]);

++z;

}

++k;

}  
 }while (z != 0);

}

int P2(int ch, int V[ ], int n) {

int a = 0;

int b = n – 1;

int x;

int k = -1;

while ( (a <= b) && (k == -1) ) {

x = (a + b) / 2;

if (ch == V[x])

k = x;

else {

if (ch < V[x])

b = x - 1;

else  
 a = x + 1;

}

}

return (k);

}

**Texto

Descrição gerada automaticamenteTexto

Descrição gerada automaticamente**

**Exercício 02 (30 minutos).** Prove se as igualdades a seguir são verdadeiras:

1. **Montar gráfico** com as curvas para
2. Dado o polinômio p(n) =

Prove:

* 1. se k ≥ g, então p(n) = O( nk ).
  2. se k ≤ g, então p(n) = Ω( nk ).
  3. se k = g, então p(n) = Θ( nk ).

**Exercício 03 (60 minutos).** A forma mais simples e mais comum de indução matemática permite provar que um enunciado *p* vale para todos os números naturais *n* e consiste de dois passos: **base** e **indutivo**. No **passo base** busca-se mostrar que o enunciado *p* vale para *n* = 1 e no **passo indutivo** busca-se mostrar que, se o enunciado *p* vale para *n* = *k*, então o mesmo enunciado vale para *n* = *k* + 1.

1) Dado a soma ,

a) encontre a sua fórmula fechada, indicando o passo a passo até a fórmula em questão e

b) prove que tal fórmula fechada é válida para n = k + 1 e ela é igual a

2) Dado a soma

a) encontre a fórmula fechada, indicando o passo a passo até a fórmula em questão e

b) prove que ela é válida para n = k + 1 e ela é igual a (k + 1)/(k + 2).

3) Dado a soma

a) encontre a fórmula fechada, indicando o passo a passo até a fórmula em questão e

b) prove que tal fórmula fechada é válida para n = k + 1.

4) Dado a soma

a) encontre a fórmula fechada, indicando o passo a passo até a fórmula em questão e

b) prove que tal fórmula fechada é válida para n = k + 1.

5) Dado a soma

a) encontre a fórmula fechada, indicando o passo a passo até a fórmula em questão e

b) prove que tal fórmula fechada é válida para n = k + 1.

6) Dado a soma

a) encontre a fórmula fechada, indicando o passo a passo até a fórmula em questão e

b) prove que tal fórmula fechada é válida para n = k + 1.

**Exercício 04 (30 minutos).** Dados os somatórios abaixo, encontre as fórmulas suas fechadas aplicando a propriedade **telescópica.**

|  |  |
| --- | --- |
| (a) |  |
| (b) |  |

**Exercício 05 (10 minutos).**

Dadas duas funções g(n) e f(n) tem-se que f(n)=(n) se somente se f(n)= Ω(g(n)) e f(n)=O(g(n)). Explique o teorema.

**O teorema consiste em que, para f(n), há uma constante tal que c1 \* f(n) é melhor em desempenho temporal do que f(n) ou que expressa uma complexidade inferior a f(n) [**f(n)= Ω(g(n))**]. E que, para f(n), há uma constante tal que c2 \* f(n) é pior em desempenho temporal do que f(n) ou que expressa uma complexidade superior a f(N) [**f(n)= O(g(n))]. **Para que a expressão [**f(n)=(n)**] seja verdadeira é preciso que os termos da função g não variem em n, sendo constantes; portanto, é necessário que a função f e a função g tenham a mesma complexidade (sendo a de g uma complexidade aproximada à de f).**