

Trabalho Teórico 3

Marco Aurélio Silva de Souza Júnior - 696809

Unidade 1a - Noções de complexidade

Exercício 1)

- | | | | |
|--------------|---------------|----------------|--------------------|
| a) $2^0 = 1$ | d) $2^3 = 8$ | g) $2^6 = 64$ | j) $2^9 = 512$ |
| b) $2^1 = 2$ | e) $2^4 = 16$ | h) $2^7 = 128$ | k) $2^{10} = 1024$ |
| c) $2^2 = 3$ | f) $2^5 = 32$ | i) $2^8 = 256$ | l) $2^{11} = 2048$ |

Exercício 2)

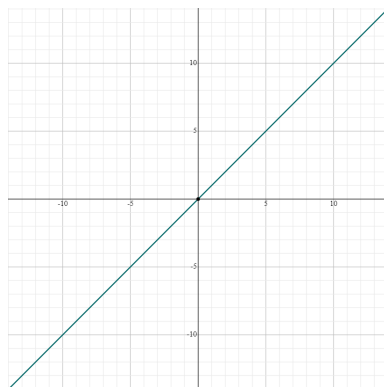
- | | | | |
|---------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| a) $\lg(2048) = 11$ | d) $\lg(256) = 8$ | g) $\lg(32) = 5$ | j) $\lg(4) = 2$ |
| b) $\lg(1024) = 10$ | e) $\lg(128) = 7$ | h) $\lg(16) = 4$ | k) $\lg(2) = 1$ |
| c) $\lg(512) = 9$ | f) $\lg(64) = 6$ | i) $\lg(8) = 3$ | l) $\lg(1) = 0$ |

Exercício 3)

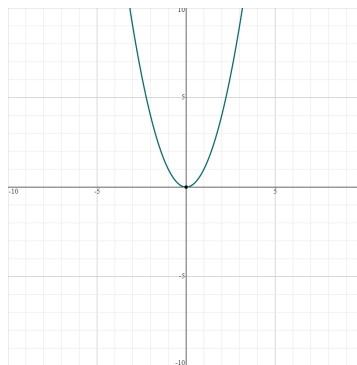
- | | | | |
|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| a) $\lceil 4.01 \rceil = 5$ | d) $\lfloor 4.99 \rfloor = 4$ | g) $\lg(17) = 4.08746\dots$ | j) $\lg(15) = 3.90689\dots$ |
| b) $\lfloor 4.01 \rfloor = 4$ | e) $\lceil \lg(16) \rceil = 4$ | h) $\lceil \lg(17) \rceil = 5$ | k) $\lceil \lg(15) \rceil = 4$ |
| c) $\lceil 4.99 \rceil = 5$ | f) $\lfloor \lg(16) \rfloor = 4$ | i) $\lfloor \lg(17) \rfloor = 4$ | l) $\lfloor \lg(15) \rfloor = 3$ |

Exercício 4)

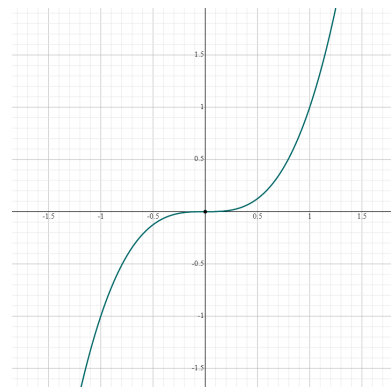
a)



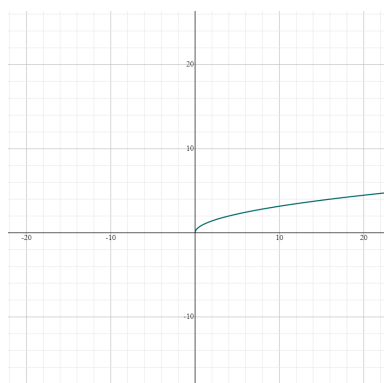
b)



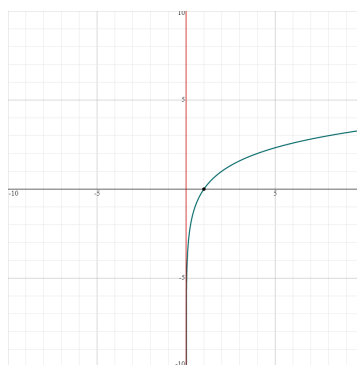
c)



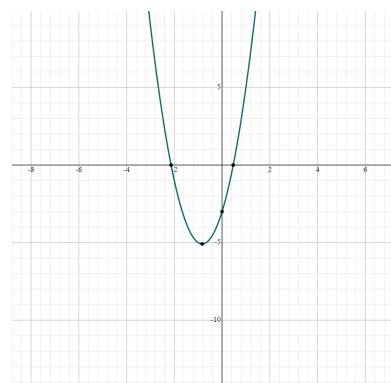
d)



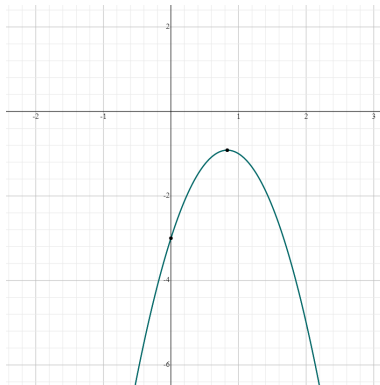
e)



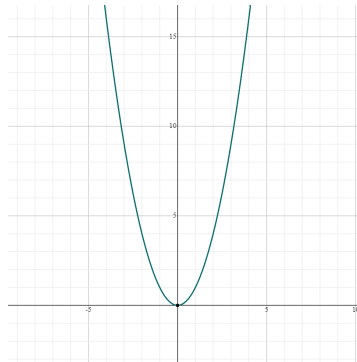
f)



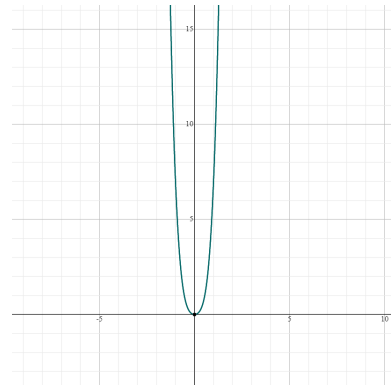
g)



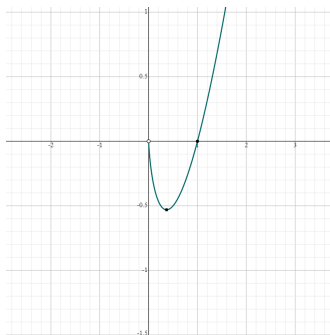
h)



i)



j)



Exercício Resolvido 1

Resposta: 3.

Exercício Resolvido 2

```
...           // Melhor caso // Pior caso
if (a + 5 < b + 3){ // 2       // 2
    i++;
    ++b;
    a += 3;           // 3
} else {
    j++;           // 1
}
```

Exercício Resolvido 3

```
...           // Melhor caso // Pior caso
if (a + 5 < b + 3 || c + 1 < d + 3){ // 2       // 4
    i++;
    ++b;
    a += 3;           // 3       // 3
} else {
    j++;
}
```

Exercício Resolvido 4

Resposta: 4.

Exercício Resolvido 5

Resposta: $2n$.

Exercício Resolvido 6

Resposta: 3.

Exercício Resolvido 7

Resposta: $n-3$.

Exercício 5 (slide 29)

Resposta: 4.

Exercício 6

Resposta: 4.

Exercício 7

Resposta: 8.

Exercício Resolvido 8

Resposta: $3 \times 2 \times 1 = 6$.

Exercício 9 (slide 70)

Resposta: 1 no primeiro laço + 8 no segundo. Total 9.

Exercício 10

Resposta: $n \cdot (n-3)$.

Exercício 11

Resposta: $(n-7-1) \cdot n = (n-8) \cdot n$.

Exercício 12

Resposta: $\lfloor \lg(n) \rfloor + 1$, para $n = 2^x$, ou $\lg(n) + 1$, para qualquer outro n .

Exercício 13

Resposta: $\lfloor \lg(n+4) \rfloor + 1$, para $n = 2^x$, ou $\lg(n+4) + 1$, para qualquer outro n .

Exercício 14

Resposta: $(n-7-1) \cdot (n-7-1) = (n-8)^2$.

Exercício Resolvido 9 (slide 76)

Resposta: $\lfloor \lg(n) \rfloor + 1$, para $n = 2^x$, ou $\lg(n) + 1$, para qualquer outro n .

Exercício 15 (slide 80)

Resposta: $\lfloor \lg(n) \rfloor + 1$, para $n = 2^x$, ou $\lg(n+1) + 1$, para qualquer outro n .

Exercício 16

Resposta: $\lfloor \lg(n-1) \rfloor + 1$, para $n = 2^x$, ou $\lg(n-1) + 1$, para qualquer outro n .

Exercício 17

Resposta: $2 \cdot (\lfloor \lg(n-1) \rfloor + 1)$, para $n = 2^x$, ou $2 \cdot (\lg(n-1) + 1)$, para qualquer outro n .

Exercício 18

Resposta: $2 * (\lfloor \lg(n) \rfloor + 1)$, para $n = 2^x$, ou $2 * (\lg(n) + 1)$, para qualquer outro n .

Exercício Resolvido 10 (slide 84)

b) $5n + 4n^3$

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

c) $\lg(n) + n$

```
for (i = n; i > 1; i/=2){
    a--;
}

i = 0;
while (i < n){
    i++;
    a--;
}
```

d) $2n^3 + 5$

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

for (i = 0; i < 5; i++){
    a--;
}
```

e) $9n^4 + 5n^2 + n/2$

```
for (i = 0; i < n; i++){
    for (j = 0; j < n; j++){
        for (k = 0; k < n; k++){
            for (l = 0; l < n; l++){
                a--; b--; c--; d--; e--; f--; g--; h--; i--;
            }
        }
    }
}

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

for (i = 0; i < n/2; i++){
    a--;
}
```

f) $\lg(n) + 5 * \lg(n)$

```
for (i = n; i > 1; i/=2){
    a--;
}

for (i = n; i > 1; i/=2){
    a--; b--; c--; d--; e--;
}
```

Exercício Resolvido 11 (slide 86)

```
int min = array[0];           // atribui valor mínimo inicial
for (int i = 1; i < n; i++){   // percorre array, exclui-se o primeiro elemento pois já foi atribuído na linha anterior
    if (min > array[i]){        // comparação entre o menor valor parcial e o próximo elemento do array
        min = array[i];        // se o próximo elemento for menor, min recebe este valor
    }
}
```

Exercício 19

Qual é a diferença entre as notações O , Ω e Θ ?

Os símbolos mencionados são *notações assintóticas*, que servem para expressar situações em que pode-se ignorar valores pequenos e concentrar-se apenas em valores enormes.

Nesse contexto, o O (ômicron) denota o pior caso do algoritmo, enquanto o Ω (ômega) denota o melhor caso e Θ (theta) o caso médio.

Fontes:

https://www.ime.usp.br/~pf/analise_de_algoritmos/aulas/Oh.html

<https://pt.stackoverflow.com/questions/411911/qual-a-diferença-entre-big-o-big-theta-e-big-omega>