Nome: Rubia Alice Moreira de Souza

data ....../....../......

S T Q Q S S D

Curso: Ciência da Computação

3) O primeiro quadrado que será desenhado é o do canto superior esquerdo

4) fractal (3; 3; 8)

Ordem de execução

```
└ fractal(-5; 11; 4)
  ├ fractal(-9; 15; 2)
  │ ├ fractal (-11; 17; 1)
  │ │  ├ fractal (-12; 18; 0)
  │ │  ├ fractal (-10; 18; 0)
  │ │  ├ fractal (-12; 16; 0)
  │ │  ├ fractal (-10; 16; 0)
  │ │  └ print (Quadrado; -11; 17; 1)
  │ │
  │ ├→ fractal (-7; 17; 1)
  │ │  ├ fractal (-8; 18; 0)
  │ │  ├ fractal (-6; 18; 0)
  │ │  ├ fractal (-6; 16; 0)
  │ │  ├ fractal (-8; 16; 0)
  │ │  └ print (Quadrado: -7; 17; 1)
  │ │
  │ ├→ fractal (-11; 13; 1)
  │ │  ├ 4 chamados com 0
  │ │  └ print (Quadrado; -11; 13; 1)
  │ │
  │ └→ fractal (-7; 13; 1)
  │    ├→ 4 chamados com 0
  │    └→ print (Quadrado; -7; 13; 1)
  │
  └→ print (Quadrado: -9; 15; 2)
        ⋮
```

5) Caso você altere a posição que o box é chamado, como para o começo, você altera a ordem em que os quadrados são desenhados.

* Nesse caso específico de mover para o começo, primeiro será desenhado os quadrados maiores e então ocorrerá a chamada para desenhar os menores (só mudar a sobreposição deles)

data ___/___/___

S T Q Q S S D

6) $T(n) = \begin{cases} T(1) = 1 \\ T(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + T\left(\frac{n}{2}\right) + T\left(\frac{n}{2}\right) + T\left(\frac{n}{2}\right) + 1 \end{cases}$

$T(n) = \begin{cases} T(n) = 4T\left(\frac{n}{2}\right) + 1 & n > 1 \\ T(1) = 1 & n \leq 1 \end{cases}$

- Operação relevante é desenhar o quadrado (soma de 1 ao final)

- se $n = 2^k$, $\log(n) = k$, em que n é o tamanho do lado

- Expansão: $T(2^k) = 4T(2^{k-1}) + 1$ $\quad T(2^{k-1}) = 4(2^{k-2}) + 1$

$T(2^k) = 4(4(2^{k-2}) + 1) + 1$

$T(2^k) = 4^2 T(2^{k-2}) + 4 + 1$ $\quad T(2^{k-2}) = 4(2^{k-3}) + 1$

$T(2^k) = 4^2(4T(2^{k-3}) + 1) + 4 + 1$

$T(2^k) = 4^3 T(2^{k-3}) + 4^2 + 4 + 1$

$\vdots$

$T(2^k) = 4^{k-1}(4T(2^{k-k}) + 1) + 4^{k-2} + \ldots + 4^2 + 4 + 1$

$T(2^k) = 4^k T(1) + 4^{k-1} + 4^{k-2} + \ldots + 4^2 + 4 + 1$

$T(2^k) = 4^k + \sum_{i=0}^{k-1} 4^i$

- Custo: $\sum_{i=0}^{k-1} 4^i \to \frac{4^{k-1+1} - 1}{4-1} = \frac{4^k - 1}{3}$

$4^k + \frac{4^k - 1}{3} = (2^2)^k + \frac{(2^2)^k - 1}{3} \to 2^{2k} + \frac{2^{2k} - 1}{3}$

$2^{2\log(n)} + \frac{2^{2\log(n)} - 1}{3} \to 2^{\log(n^2)} + \frac{2^{\log(n^2)} - 1}{3}$

$n^2 + \frac{n^2 - 1}{3} \to$ Função custo de tempo $= \frac{4n^2 - 1}{3}$

Custo assintótico de tempo $= \frac{4n^2 - 1}{3} = O(n^2)$

data ..../......./.........

S T Q Q S S D

• Pelo Teorema mestre:

$$T(n) = 4\,T\left(\frac{n}{2}\right) + 1 \qquad a = 4 \qquad f(n) = 1$$
$$b = 2$$

• $g(n) = n^{\log(4)} \rightarrow g(n) = n^2$

• Comparando $g(n)$ com $f(n)$: $g(n) : f(n)$

$n^2 : 1$

$n^2 > 1$

* $g(n)$ tem uma taxa de crescimento maior que $f(n)$

• 1º caso Teorema mestre: $f(n) = O(g(n))$

• A diferença entre $g(n)$ e $f(n)$ é polinomial pela diferença na hierarquia de funções.

• $T(n) = \Theta(n^2)$ → Custo assintótico de tempo