

3) a- A ideia principal é utilizar o método de divisão e conquista para dividir o problema em subproblemas menores e mais fáceis de se resolver. O algoritmo de Karatsuba utiliza três multiplicações de números menores, diferente do tradicional, que seria quatro, se tornando um algoritmo extremamente eficiente.

b- Karatsuba:

se $x, y \rightarrow$ único valor
retorna $x \cdot y$

$n \rightarrow \max(\text{tamanho}(x), \text{tamanho}(y))$

$m \rightarrow (n/2)$

$x_1 \rightarrow (x / 10^m)$

$x_0 \rightarrow x \% 10^m$

$y_1 \rightarrow (y / 10^m)$

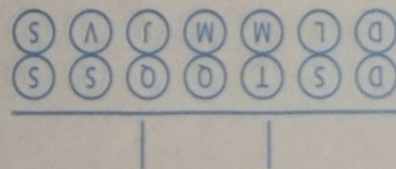
$y_0 \rightarrow y \% 10^m$

$z_2 \rightarrow \text{Karatsuba}(x_1, y_1)$

$z_0 \rightarrow \text{Karatsuba}(x_0, y_0)$

$z_1 \rightarrow \text{Karatsuba}(x_1 + x_0, y_1 + y_0) - z_2 - z_0$

return $z_2 * 10^{2 \cdot m} + z_1 * 10^m + z_0$



Isadora Martins da Silva 643032345
 listex 8

3) c. $T(n) = 3T(n/2) + n,$

$$\begin{array}{ccccccc} d. & \rightarrow & 99998888 & \cdot & 77776666 \\ & & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow \\ & & 9999 & & 8888 & & 7777 & & 6666 \\ & & x_1 & & x_0 & & y_1 & & y_0 \end{array}$$

$$z_2 = x_1 \cdot y_1$$

$$z_2 = 9999 \cdot 7777$$

$$z_0 = x_0 \cdot y_0$$

$$z_0 = 8888 \cdot 6666$$

$$z_1 = (x_1 + x_0) \cdot (y_1 + y_0) - z_2 - z_0$$

$$18887 \quad 14443$$

$$z_1 = 18887 \cdot 14443 - z_2 - z_0$$

$$z_1 = 272850941 - 77762223 - 59255808$$

$$z_1 = 135832910$$

$$z_2 \cdot 10^{2m} + z_1 \cdot 10^m + z_0$$

$$\therefore x \cdot y = 7777580623145808 //$$

e- Sim, existem métodos implementados mais eficientes, porém, o algoritmo de Karatsuba em comparação a métodos antigos tem significante melhora.