

Trabalho 1 - Multiplicação

Joãozinho estava cansado de fazer multiplicações à mão todos os dias na escola. Ao buscar na internet, descobriu o método de Karatsuba. Como não entende de programação, ele resolveu pedir sua ajuda para implementar os dois métodos e descobrir quanto tempo poderia economizar.

Método de Karatsuba em pseudo-código:

```
def karatsuba(str1, str2):
    m := max(str1.len, str2.len)
    meio := m // 2

    # Quebra a sequência de dígitos no meio
    [metade_superior1, metade_inferior1] := separa_no(str1, meio)
    [metade_superior2, metade_inferior2] := separa_no(str2, meio)

    z0 := karatsuba(metade_inferior1, metade_inferior2)
    z1 := karatsuba(metade_inferior1 + metade_superior1, metade_inferior2 +
metade_superior2)
    z2 := karatsuba(metade_superior1, metade_superior2)

    return (z2 × 10 ^ (meio × 2)) + ((z1 - z2 - z0) × 10 ^ meio) + z0
```

Implementação

Faça duas implementações, uma utilizando a multiplicação convencional e outra utilizando o algoritmo de Karatsuba. Na conclusão lembre-se que o método convencional é $O(n^2)$ e o algoritmo de Karatsuba $O(n^{\log_2 3}) \approx O(n^{1.58})$.

Exemplo

Entrada:

1099511627776
2541865828329

Saída:

2794811034494209364066304

Recursos de apoio

[string.h](#) C

[strndup](#)