

Trabalho 01 - Algoritmo de Karatsuba

Pedro Hokama, Ana Andrade

CTCO04 2025s2

Prazo de entrega: 19/09/2025

Data para entrega atrasada sem penalidade: 26/09/2025

Importante:

- Não olhe códigos de outros ou da internet. Exceto o que é fornecido.
- Em caso de plágio, fraude ou tentativa de burlar o sistema será aplicado nota 0 na disciplina aos envolvidos.
- O Trabalho pode ser realizado em duplas. Entretanto essas duplas serão fixas até o final do semestre.
- Alguns alunos podem ser solicitados para explicar com detalhes a implementação.
- Este trabalho deverá ser implementado em linguagem C.
- O código deve ser submetido APENAS pelo líder da dupla em <https://runcodes.hokama.com.br>.
- Seu programa deve executar no runcodes em menos de 1 segundo.
- Passar em todos os testes do runcodes não é garantia de tirar a nota máxima. Sua nota ainda depende do cumprimento das especificações do trabalho, qualidade do código, clareza dos comentários, boas práticas de programação e entendimento da matéria.

O problema da multiplicação de inteiros é fundamental em diversas áreas, como criptografia, aritmética de precisão e algoritmos numéricos. O método tradicional de multiplicação possui complexidade quadrática, pois cada dígito de um operando deve ser combinado com todos os dígitos do outro. Embora essa abordagem seja simples e intuitiva, ela se torna pouco eficiente quando os números envolvidos possuem centenas ou milhares de dígitos.

O algoritmo de Karatsuba surge como uma alternativa mais sofisticada, baseada na técnica de divisão e conquista. A ideia central consiste em decompor os operandos em partes menores e reorganizar os cálculos de forma a reduzir o número de multiplicações necessárias, compensando com operações adicionais de soma e subtração. Essa estratégia permite diminuir a complexidade assintótica do processo, tornando o algoritmo consideravelmente mais eficiente do que o método tradicional para inteiros de grande magnitude.

Neste trabalho, a tarefa proposta é implementar o Algoritmo de Karatsuba para multiplicação de inteiros, de modo a compreender na prática sua lógica de divisão e conquista e observar como seu desempenho se compara ao da multiplicação tradicional. Para isso, será fornecido um código contendo a multiplicação tradicional.

Provavelmente, mesmo usando a estratégia de divisão e conquista, quando n se torna pequeno, pode valer mais a pena usar a multiplicação tradicional do que chamar recursivamente o algoritmo de Karatsuba.

Seu programa deverá ler da entrada padrão do sistema a instância no seguinte formato: um inteiro n , representando o número de dígitos dos fatores a serem multiplicados; na linha seguinte, o primeiro fator da multiplicação (um inteiro com n dígitos); e na próxima linha, o segundo fator da multiplicação (outro inteiro com n dígitos).

```
4
1234
5678
```

A saída deve ser **APENAS** o valor resultante da multiplicação desses dois inteiros, calculado utilizando o Algoritmo de Karatsuba.

```
7006652
```