

Perspective on Performance

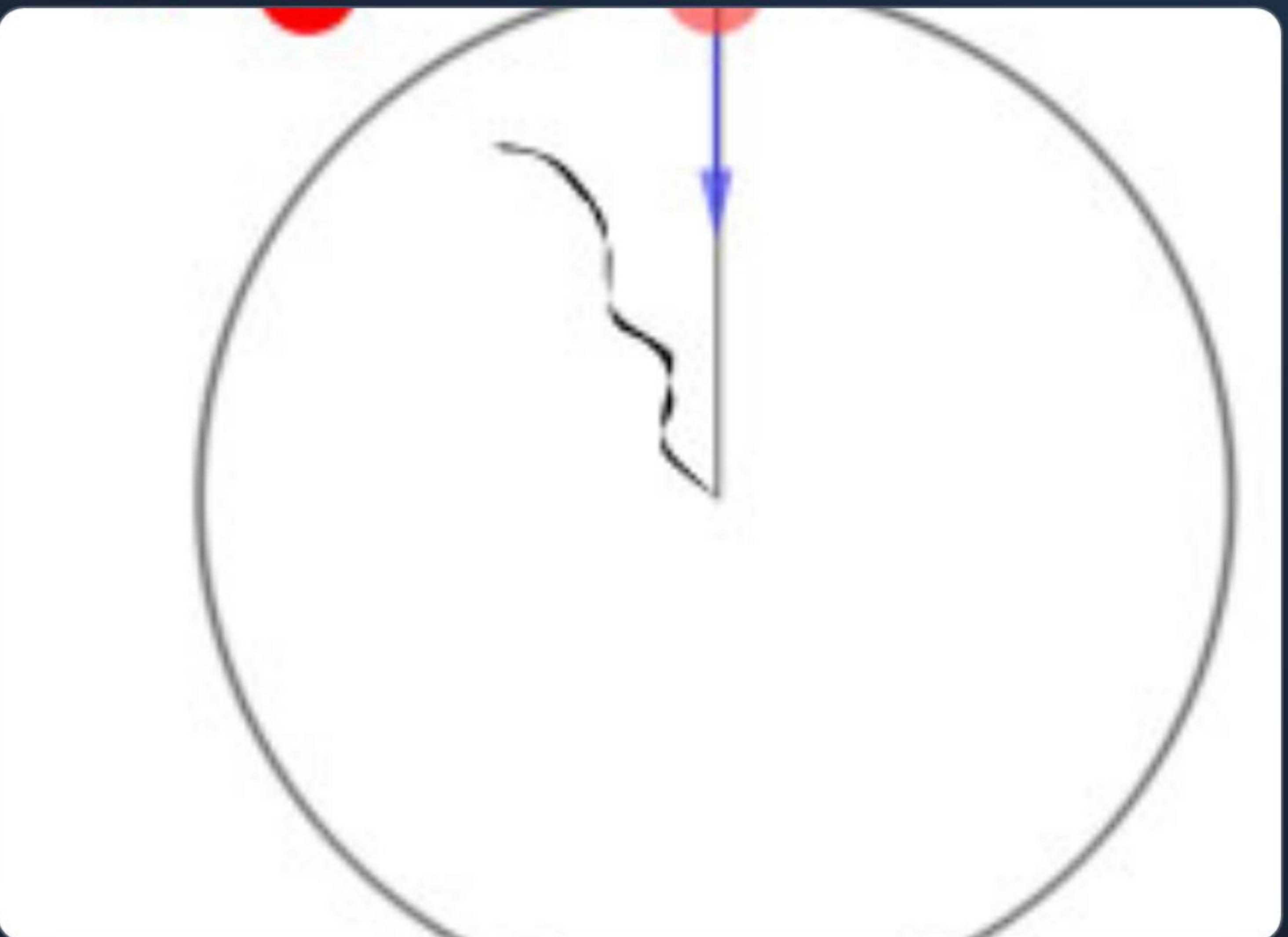
Uma análise da Coluna 6 de *Programming Pearls* (Jon Bentley)

Integrantes: Davi Corradi, Daniel Murad, Manassés Feliciano Paterline

Fevereiro de 2026

A Lei da Gravitação Universal

- > **Conceito (Isaac Newton, 1687):**
Todos os corpos com massa se atraem mutuamente.
- > **O Desafio:**
Em sistemas com múltiplos corpos, cada um sofre influência de todos os outros simultaneamente.
- > **Limitação:**
Cálculos exatos funcionam para até dois planetas; a partir de três, o sistema torna-se caótico com o tempo.



O Problema dos N-Corpos (N-Body Problem)

Definição:

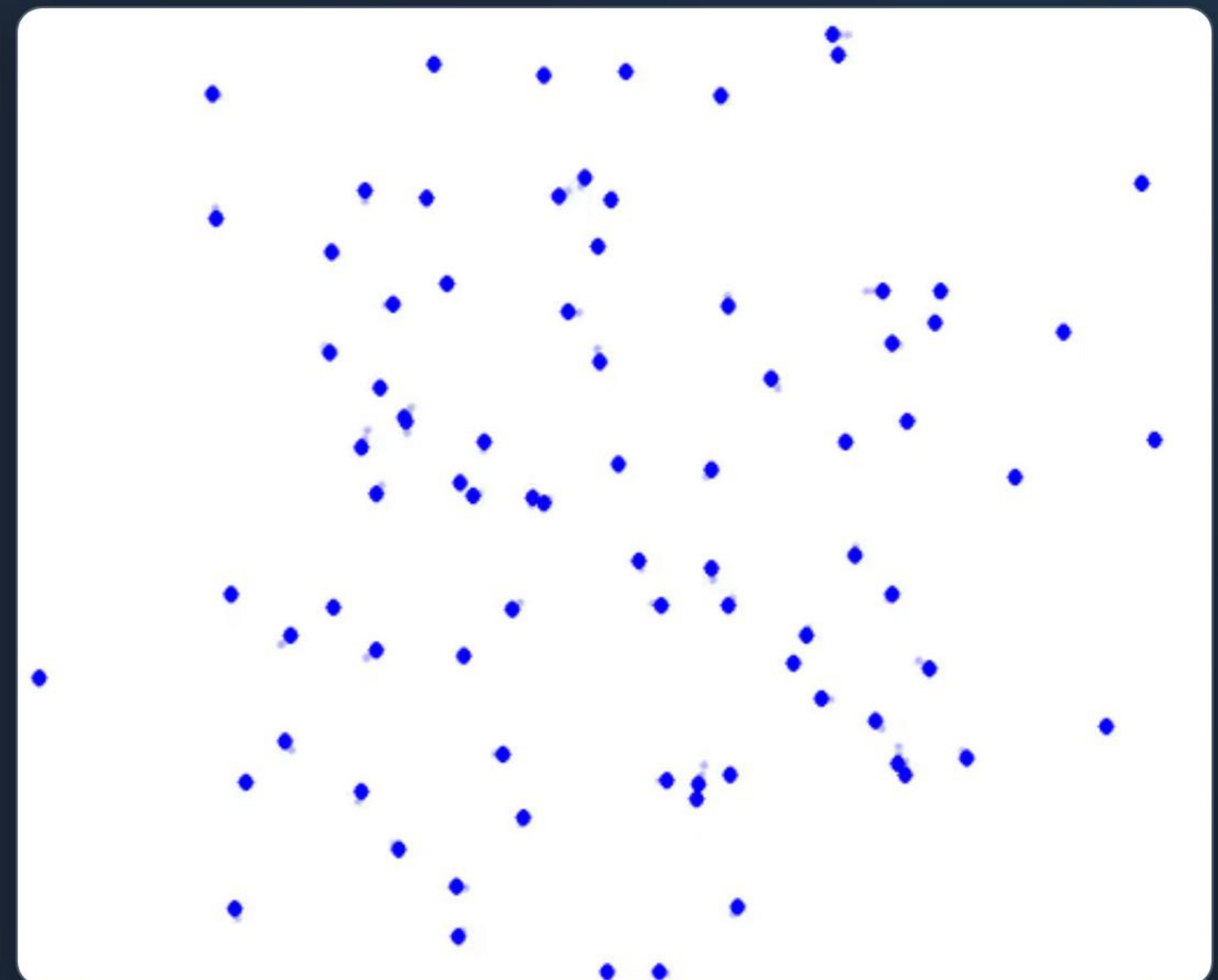
A complexidade de calcular a movimentação de vários corpos celestes interagindo entre si por longos períodos.

O Algoritmo Original

Complexidade computacional:

$$O(n^2)$$

Tempo de execução estimado: **Aproximadamente 1 ano.**



Otimização: O Trabalho de Andrew Appel

Resultado: O tempo de execução caiu de **1 ano** para **menos de 1 dia** (melhora de 400x).

As 4 Frentes de Melhoria:



Estrutura de Dados

Substituição de arrays simples por estruturas que processam corpos distantes em conjunto.



Redução de Precisão

Troca de variáveis double (64 bits) por float (32 bits), otimizando a memória.



Tuning de Código

Reescrita da função principal (que consumia 98% do tempo) em Assembly.



Hardware

Uso de uma máquina de alto desempenho (custo de \$250.000).

Conclusão

Abordagem Multidimensional

Performance não depende de uma única variável, mas da combinação de algoritmos, dados e hardware.

Lição de Programming Pearls

O refinamento algorítmico e a compreensão profunda do problema geralmente precedem os ganhos de hardware.

Eficiência

Otimizações reais permitem obter melhorias significativas com o menor custo possível.