

Projeto e Análise de Algoritmos

José Ricardo Mello Viana

Aula 02
Tecnologia

2010.2

- 1 Algoritmos como uma tecnologia
- 2 Eficiência
- 3 Algoritmos e outras tecnologias

- Suponha que tenhamos computadores infinitamente rápidos e com memória livre
- Teria razão para estudar algoritmos? Sim, pelo menos para provar soluções corretas
- Qualquer método correto serviria
- Não é o que ocorre
 - O tempo de computação é um recurso limitado, bem como espaço de memória
 - Algoritmos devem ser eficientes em termos de tempo e espaço

- Algoritmos diferentes para resolver o mesmo problema diferem em sua eficiência
 - Podem ser bastante significativas;
 - **Ordenação por inserção**: tempo aproximado $c_1 n^2$, para ordenar n itens
 - **Ordenação por intercalação**: tempo aproximado $c_2 n \lg n$, para ordenar n itens
 - Para pequenos tamanhos de entrada **por inserção** é melhor
 - Para um n tão grande quanto se queira a **por intercalação** se torna melhor

- Ex: ordenar 1 milhão de números
- Computador rápido: ordenação por inserção
 - 1 bilhão de instruções por segundo
- Computador lento: ordenação por intercalação
 - 100 milhões de instruções por segundo
- A é 100 vezes mais rápido que B

- Melhor programador do mundo implementou para A em: $2n^2$
- A demora $\frac{2*(10^6)^2 \text{ instrucoes}}{10^9 \text{ instrucoes/segundo}} \approx 2000 \text{ segundos}$
- Um programador mediano implementou para B em: $50n \lg n$
- B demora $\frac{50*10^6 * \lg 10^6 \text{ instrucoes}}{10^7 \text{ instrucoes/segundo}} \approx 100 \text{ segundos}$

- O computador mais lento é mais rápido...
- A medida que aumentamos a entrada, essa diferença cresce mais ainda
 - Para 10 milhões: A: 2,3 dias; B: 20 minutos

- Algoritmos constituem uma tecnologia
- Desempenho total depende da escolha de algoritmos eficientes tanto quanto da escolha de hardware rápido
- Algoritmos são tão importantes quanto:
 - Hardware com altas taxas de clock
 - Interfaces gráficas fáceis de usar
 - Sistemas orientados a objetos
 - Redes locais e remotas

- Ex: um serviço web
- Certamente exigiria hardware rápido, interfaces amigáveis, redes remotas e orientação a objeto
- Também exigiria algoritmos, por exemplo, para localização de rotas, interpretação de mapas, interpolação de endereços, etc.
- Algoritmos formam o núcleo da maioria das tecnologias usadas em computadores

- Sólida base de conhecimento e técnica de algoritmos é uma característica que separa programadores realmente qualificados dos novatos
- Hoje, pode-se fazer muita coisa sem saber de algoritmos
- Mas, tendo uma boa base algorítmica, é possível muito mais