

Exercício Programa 1:

Estudo empírico de algoritmos de ordenação

Rodrigo de Souza

25 de Maio de 2017

1 Introdução

O problema da ordenação consiste em, dado um vetor $v[0..n-1]$ de inteiros ($n > 0$), permutar (trocar de posição) os elementos de forma que o vetor resultante esteja em ordem crescente:

$$v[0] \leq v[1] \leq \dots \leq v[n-1].$$

Para mais detalhes, consulte nosso material didático:

<http://www.ime.usp.br/~pf/algoritmos/aulas/ordena.html>.

O problema da ordenação é um dos mais fundamentais da Computação, e um dos mais importantes, já que ordenação é uma tarefa muito comum, muito requisitada. Convém então que o problema seja resolvido com eficiência.

Desde os primeiros computadores, diversos algoritmos foram propostos para resolver o problema da ordenação. Na verdade, mesmo antes: alguns desses algoritmos são intuitivos, lugar-comum, são procedimentos que utilizamos inconscientemente no dia a dia quando desejamos classificar um fichário, por exemplo. Alguns são mais rápidos do que outros. A finalidade desse exercício é comparar empiricamente alguns algoritmos, na esperança de que você desenvolva um sentimento sobre a diferença de eficiência entre eles (a análise formal desses algoritmos virá depois, na aula).

2 A tarefa

Você deve implementar os seguintes algoritmos de ordenação: inserção, seleção, intercalação (*mergesort*), heapsort, quicksort; todos eles iterativos. Você também deve implementar as versões recursivas de dois desses algoritmos: inserção e intercalação, e no caso do heapsort, fazer duas versões da função peneira, uma iterativa e outra recursiva. A maior parte desses algoritmos você encontra implementada em nosso material: <http://www.ime.usp.br/~pf/algoritmos/>. Neste caso, *é só copiar e colar* (embora se quiser você poderá fazer sua própria versão). Atente bem para o fato de que cada algoritmo corresponde a uma função, que recebe determinados parâmetros bem definidos, e que tem uma documentação dizendo o quê a função faz.

Além de implementar, você deve fazer testes com esses algoritmos, a fim de poder compará-los empiricamente com relação às suas eficiências. Uma sugestão de teste (é o mínimo que você deverá fazer) é gerar vetores (pseudo) aleatórios de diferentes tamanhos, executar cada algoritmo em cada um desses vetores, medir o número de comparações executadas e traçar um gráfico, para cada um deles, onde o eixo das abscissas é o tamanho do vetor e o das ordenadas é o número de comparações. Uma sugestão para gerar vetores aleatórios pode ser encontrada em

<http://www.ime.usp.br/~pf/algoritmos/aulas/random.html#random-permutation>.

Para cada gráfico, você pode tentar inferir a função que se desenha; uma maneira de fazer isso é fazendo uma interpolação, mas se não descobrir como fazer isso, você pode simplesmente comparar os gráficos, tentando classificar os algoritmos com relação à sua eficiência. Você tem liberdade para fazer outros testes que julgar interessantes e relevantes.

Você deve produzir um relatório de laboratório, com uma estrutura sugerida de Introdução, Metodologia, Discussão e Conclusões. Esse relatório deverá ser entregue em pdf juntamente do seu código, que será *um único arquivo .c*. Você deverá submeter um único arquivo no formato .zip contendo os dois arquivos.

Sugiro que você utilize ferramentas consagradas, livres e de qualidade para produção de material científico. Sugiro que você tente fazer os gráficos usando o Octave ou o Scilab, e o seu relatório em L^AT_EX.

3 Instruções gerais

- Seu programa deve ser feito em C.
- Seu programa deve consistir de um único arquivo, e cada algoritmo corresponde a uma função principal (a que o usuário chama) e dependendo do caso uma função auxiliar. Ou seja, seu código deve consistir das diversas funções implementando os algoritmos pedidos, e da função main, no qual você codifica a bateria de testes a ser analisada no relatório.
- Documente cada função dizendo o quê ela faz.
- Escreva no início do código um cabeçalho com comentários, indicando nome, número do EP, data, nome da disciplina.
- A entrega deverá ser feita no ambiente Moodle, no espaço reservado para essa finalidade. Consulte o ambiente para instruções. A entrega será eletrônica (não receberei exercícios impressos). Você deve enviar um único arquivo compactado contendo seu programa e seu relatório (em formato pdf).