

Algoritmos e Complexidade

2013/2014 – 2º Semestre

2º Trabalho – Programação dinâmica

– Data limite de entrega: 10 de Maio –

Objectivo do trabalho

Os números de Catalan constituem uma sequência de números naturais e são definidos pela seguinte relação de recorrência:

$$\text{Catalan}(n) = \begin{cases} 1, & \text{se } n = 0 \\ \sum_{i=0}^{n-1} \text{Catalan}(i) \times \text{Catalan}(n-i-1), & \text{se } n > 0 \end{cases}$$

Pretende-se analisar e comparar o desempenho computacional de duas estratégias distintas para o cálculo de Catalan(n), mas ambas com base na relação recorrente dada.

Fases do trabalho

1. Desenvolver uma função recursiva que permita calcular Catalan(n).
2. Realizar uma sequência de testes, registar e analisar o número de multiplicações efectuadas pelo algoritmo recursivo.
3. Efectuar uma análise formal da complexidade do algoritmo recursivo. Para simplificar a expressão recorrente tenha em atenção que $\sum_{i=0}^{N-1} M(i) = \sum_{i=0}^{N-1} M(N-i-1)$.
4. Comparar os resultados obtidos nas duas tarefas anteriores.
5. Desenvolver uma função repetitiva para calcular Catalan(n) utilizando a técnica de programação dinâmica.
6. Realizar uma sequência de testes, registar e analisar o número de multiplicações efectuadas pelo algoritmo repetitivo.
7. Efectuar uma análise formal da complexidade do algoritmo repetitivo.
8. Comparar os resultados obtidos nas duas tarefas anteriores.
9. Comparar o número de multiplicações efectuadas pelos algoritmos recursivo e repetitivo.

Relatório do trabalho

Cada grupo deverá apresentar um relatório, sucinto e objectivo, do trabalho desenvolvido (com um máximo de 4 páginas). O relatório deverá identificar os elementos do grupo de trabalho e incluir:

- O código das funções (recursiva e repetitiva) desenvolvidas para calcular Catalan(n).
- Uma explicação da estratégia de programação dinâmica.
- Os passos principais das análises de complexidade realizadas, bem como as expressões obtidas para o número de multiplicações efectuadas.
- Uma análise comparativa do desempenho computacional dos dois algoritmos implementados, usando tabelas para apresentar os resultados.
- A indicação das referências (livros, artigos, sites) eventualmente consultadas.

Entrega do trabalho

Devem entregar o programa de simulação em linguagem C e o relatório (em formato doc ou pdf) por correio electrónico para adrego@ua.pt. Os dois ficheiros devem ser enviados num ficheiro *zip* com o seguinte nome **trab2_nmecanográficoaluno1_nmecanográficoaluno2**.

Atenção: os alunos repetentes ou que não tiveram aproveitamento a Programação II devem realizar o trabalho individualmente. Os restantes alunos podem realizar o trabalho em grupo.