

Com a definição do Tipo Abstracto de Dados **Digrafo** [1, 2, 3, 4], pretende-se ter um tipo de dados que nos permita manipular Grafos Orientados («Directed Graphs»).

Um grafo pode ser representado através de uma matriz de adjacências ou através de uma lista de adjacências, em ambos os casos trata-se de representar o grafo através dos seus nós e, para cada um desses nós, as suas adjacências.

Entre as operações de manipulação de grafos básicas temos: *adicionar um nó*; *adicionar um arco*; *remover um nó*; *remover um arco*; *verificar se um nó é uma «fonte»*; *verificar se um nó é um «poço»*; e *efectuar a coalescência de dois nós adjacentes*.

1. Implemente, em *C*, o Tipo Abstracto de Dados **DiGrafo** utilizando para tal uma matriz de adjacências.
2. Construa um programa, em *C*, que permita fazer algumas manipulações básicas em grafos (por utilização do TAD **Digrafo**), nomeadamente:
  - construir o grafo orientado através da leitura de um ficheiro que contenha uma dada representação do grafo;
  - armazenar o grafo em ficheiro;
  - modificar a estrutura do grafo;
  - visualizar o grafo.
3. Implemente, eventualmente num programa, em *C*, separado, o algoritmo que permita a construção do *fecho transitivo* de um dado grafo [1, 4].

Para mais facilmente efectuar testes deve ser estabelecido um formato apropriado para o armazenamento da estrutura do grafo num ficheiro.

O relatório a escrever deve ter a seguinte estrutura geral:

- Identificar o trabalho e os seus autores;
- Descrever (especificar) o problema;
- Descrever a sua utilização (manual do utilizador);
- Apresentação do Algoritmo implementado;
- Apresentação da Estrutura de Dados usada;
- Referência a particularidades do programa (se é que as tem).

Em anexo deve-se incluir:

- Listagem do programa;
- Exemplos de utilização do programa;

## Referências

- [1] Alfred Aho, John Hopcroft, and Jeffrey Ullman. *Data Structures and Algorithms*. Addison-Wesley Publishing Company, 1983.
- [2] Sara Baase. *Computer Algorithms: Introduction to Design and Analysis*. Addison-Wesley Publishing Company, 1983.
- [3] A. T. Bertss. *Data Structures: Theory and practice*. Academic Press, 2nd edition, 1975.
- [4] Ellis Horowitz and Sartaj Sahni. *Fundamentals of Data Structures in Pascal*. Computer Science Press, 1987.