

# **Projeto e Análise de Algoritmos**

## **Teoria dos Grafos**

### **Prova 2 (15 pontos)**

#### **Questão 1 (5 pontos):**

O plano de uma fábrica consiste em salas que se conectam entre elas (não necessariamente todas com todas). Algumas dessas salas tem uma saída de emergência. Em caso de ter conexão entre duas salas, conhece-se o tempo de deslocamento necessário para passar de uma sala a outra. Desejasse desenhar um plano que indique como chegar à saída de emergência mais próxima desde cada sala.

Modele o problema usando grafos e proponha uma solução eficiente sabendo que o número de salas com saídas de emergência é muito inferior ao número total de salas. Pode usar sem definir qualquer algoritmo visto em sala de aula.

**Questão 2 (5 pontos):**

Desenvolva um algoritmo  $O(|V|)$  para testar se um grafo não orientado e conexo tem algum ciclo. Explique porque seu algoritmo é  $O(|V|)$ .

**Questão 3 (5 pontos):**

Dado um grafo simples  $G=(V,E)$  não orientado e conexo, um sub-conjunto  $U$  de  $V$  e dois sub-conjuntos disjuntos de  $E$ ,  $F$  e  $P$ , desenvolva um algoritmo de complexidade não superior a  $O(m \cdot \lg(n))$  para computar uma árvore geradora mínima de  $G$  sujeita a que todos os vértices de  $U$  sejam folhas, todas as arestas de  $F$  sejam parte da árvore e nenhuma aresta de  $P$  seja parte da árvore. Prove a corretude de seu algoritmo.