

Universidade Federal do Ceará  
Campus de Quixadá  
QXD0153 - Desafios de Programação

Lista 6 - Grafos

1. O fecho transitivo de um grafo direcionado com  $n$  vértices pode ser definido como uma matriz  $T$  tal que  $T[i, j] = 1$  se existe uma caminho do vértice  $i$  para o vértice  $j$  e  $T[i, j] = 0$  caso contrário, para  $(1 \leq i, j \leq n)$ . Forneça um algoritmo  $O(n^2 + nm)$  para encontrar o fecho transitivo.
2. Pedro Henrique conseguiu se perder em sua nova nave estelar. Durante sua viagem, os motores de sua nave estelar desenvolveu um problema estranho: ele só pode fazer "um salto estelar" para sistemas solares à distância exatamente 5 da sua localização atual. Dado um mapa estelar representado como um grafo não orientado  $G = (V, E)$ , onde os vértices representam novos sistemas solares e arestas representam uma ligação entre sistemas solares. Elabore uma algoritmos eficiente para encontrar uma rota (se possível) de distância mínima de localização atual de Pedro Henrique para a localização que representa a Terra.
3. Suponha que você deseja ir do vértice  $s$  para um vértice  $t$  em grafo não ponderado  $G = (V, E)$ . Você gostaria de parar no vértice  $u$  se possível sem aumentar o comprimento do seu caminho por um fator  $\alpha$ . Forneça um algoritmo  $O(n + m)$  que determina um caminho ótimo  $s - t$  dado sua preferência por parar em  $u$  ao longo do caminho se não for proibitivamente caro. O algoritmo deve retorna o caminho mais curto de  $s$  para  $t$  ou caminho mais curto de  $s$  para  $t$  contendo  $u$