Segunda Prova
Introdução à Teoria dos Grafos

Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília
Prof. Mauricio Ayala Rincón

12 de dezembro de 2000

Nome:	Matrícula:

Duração: 110 min.
Inicio: 19:00 Entrega: 20:50
1 Página, 5 Questões.

1. (1.0 ponto) **Busca de todos os caminhos mínimos - Floyd-Warshall**. Explique:
   (a) (0.5 pontos) o algoritmo de Floyd-Warshall e,
   (b) (0.5 pontos) detalhadamente, como ele pode ser estendido para detectar ciclos negativos.

2. (1.0 ponto) **Busca de todos os caminhos mínimos - Johnson**.
   (a) (0.5 pontos) Explique em detalhe a técnica de *repesagem* (*reweighting*) do algoritmo de Johnson: para que ela é utilizada; como os pesos das arestas são modificados preservando os caminhos mínimos, quais as vantagens da sua aplicação, etc.
   (b) (0.5 pontos) Explique e justifique qual entre os algoritmos de Floyd-Warshall ou de Johnson é mais adequado para resolver o problema real de determinar todas as distâncias rodoviárias mínimas entre as cidades do estado de Minas Gerais.

3. (1.2 pontos) **Fluxo máximo**. Demonstre o teorema de fluxo-máximo *versus* corte-mínimo:

   Se f é um fluxo numa rede de fluxo $G = (V, E)$ com fonte s e destino t, então o seguinte é equivalente:

   - f é um fluxo máximo em G;
   - A rede residual G_f não contém caminhos incrementáis;
   - O valor do fluxo, $|f|$, coincide com a capacidade, $c(S, T)$, de algum corte (S, T) de G.

4. (1.0 ponto) **Fluxo máximo - Ford-Fulkerson**.
   Explique
   (a) (0.5 pontos) quais os problemas da implementação do método de Ford-Fulkerson com um mecanismo de busca de caminhos entre a fonte o destino inadequado e
   (b) (0.5 pontos) qual o método de busca de caminhos utilizado no algoritmo de Edmonds-Karp e porque este é apropriado.

5. (1.0 ponto) **Fluxo máximo -** *Preflow-push*. Explique porque o método *preflow-push* genérico
   (a) (0.5 pontos) ao parar sempre tem computado um fluxo f de valor máximo (i.e., porque o pré-fluxo f computado é mesmo um fluxo e porque ele é máximo);
   (b) (0.5 pontos) sempre pára.

Boa sorte!