



Prova 01 de Teoria dos Grafos
Prof. Humberto César Brandão de Oliveira
Semestre: 2008/2 - Data: 19/09/2008 - Valor: 20 pontos

Aluno: _____ Matrícula: _____ Nota: _____

Questão	Valor	Nota
01	4	
02	4	
03	4	
04	4	
05	4	
Total	20	

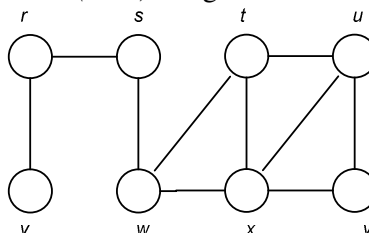
1. Considere a busca em largura (BFS) sobre o grafo $G=(V,A)$:
Se a aresta $(u,v) \in A$ e $cor[u] = PRETA$, então $cor[v]=CINZA$ ou $cor[v]=PRETA$.
A afirmação é verdadeira ou falsa? Explique-a se verdadeira, ou corrija-a se for falsa, além de mostrar um contra-exemplo.
2. Implemente o algoritmo de busca em largura utilizando recursão.
3. O diâmetro de uma árvore $T=(V,A)$ é dado por:

$$\max_{u,v \in V} \delta(u, v);$$

Onde $\delta(u,v)$ é a distância mínima do vértice u para o vértice v .

O diâmetro é a maior de todas as distâncias de caminhos mais curtos na árvore. Forneça um algoritmo eficiente para calcular o diâmetro de uma árvore. Considere a árvore como um grafo não direcionado.

4. Considere como exemplo o grafo $G=(V, A)$ a seguir:



Crie um algoritmo que é capaz de gerar um grafo reduzido G_r , a partir de um grafo não direcionado qualquer G , sendo que o critério para efetuar as contrações é:

- Agrupar considerando a distância mínima entre os nós. Farão parte do mesmo vértice de V_r aqueles vértices de V que estão a uma distância de pelo menos duas arestas um do outro no grafo G original.
- Exemplo: Os vértices u, y, t, x, w de G podem formar um único vértice no grafo G_r , pois todos estão a uma distância mínima de 2 arestas um do outro.

Você pode no algoritmo utilizar as funções, $DFS(G)$ e $BFS(G,a)$, fazendo o uso posteriormente das estruturas criadas se necessário, como por exemplo, $\pi[a]$, $d[a]$, $cor[a]$, etc.

5. As relações de amizade em um site de relacionamentos podem ser representadas através de um grafo. Sugira uma forma do sistema tentar descobrir alguns amigos ainda não adicionados a lista de amigos do usuário X. Obviamente que nenhum algoritmo não será preciso (exato). Ele pode sugerir pessoas cadastradas que não são de fato amigas de X. Faça com que sua idéia possua lógica nas decisões.



Algoritmos para consulta

Busca em Largura:

BFS(G, s)

1 para cada vértice $u \leftarrow V[G] - \{s\}$	10 enquanto !vazia(Q)
2 $cor[u] \leftarrow BRANCO$	11 $u \leftarrow DESENFILEIRA(Q)$
3 $d[u] \leftarrow \infty$	12 para cada $v \leftarrow Adj[u]$
4 $\pi[u] \leftarrow NULL$	13 se $cor[v] = BRANCO$
5 $cor[s] \leftarrow CINZA$	14 $cor[v] \leftarrow CINZA$
6 $d[s] \leftarrow 0$	15 $d[v] = d[u] + 1$
7 $\pi[s] \leftarrow NULL$	16 $\pi[v] \leftarrow u$
8 $Q \leftarrow nova Fila()$	17 $ENFILEIRA(Q, v)$
9 $ENFILEIRA(Q, s)$	18 $cor[u] \leftarrow PRETO$

Busca em Profundidade:

DFS(G)

1 para cada vértice $u \leftarrow V[G]$
2 $cor[u] \leftarrow BRANCO$
3 tempo $\leftarrow 0$
4 para cada vértice $u \in V[G]$
5 se $cor[u] = BRANCO$
6 $DFS - VISIT(u)$

DFS - VISIT(u)

1 $cor[u] \leftarrow CINZA$
2 tempo $\leftarrow tempo + 1$
3 $d[u] \leftarrow tempo$
4 para cada vértice $v \in Adj(u)$
5 se $cor[v] = BRANCO$
6 $DFS - VISIT(v)$
7 $cor[u] \leftarrow PRETO$
8 $f[u] \leftarrow tempo \leftarrow (tempo + 1)$
