

MAC328 - Algoritmos em Grafos

Segundo semestre de 2017

Lista 5

Esta lista é feita para ajudá-los a estudar a disciplina. Não precisa entregar nenhum exercício, mas recomendo que sejam feitos à medida que são dados. Os exercícios marcados com \star podem ser entregues **até 25/9**. Os alunos que entregarem terão bônus na nota final.

1. Seja $v-w$ um arco de um grafo G . Suponha que submetemos G a uma busca em largura e suponha que v é descoberto e numerado antes de w . É verdade que o arco $v-w$ passa a fazer parte da árvore da BFS?
2. Considere as definições de arcos de retorno, de avanço e cruzados como na DFS. A árvore BFS de um grafo não-dirigido pode ter arcos de retorno? De avanço? Cruzados?
3. Escreva uma função que recebe um grafo não dirigido conexo G e devolve o par de vértices u e v tal que a distância de u a v em G é máxima, entre todos os pares de vértices possíveis. Chamamos esta distância de **diâmetro** do grafo. Qual o consumo de tempo de sua função?
4. Prove a seguinte propriedade dos segmentos de caminhos mínimos: Se C é um caminho mínimo num grafo então cada segmento de C também é um caminho mínimo.
5. Sejam `dist[]` e `parent[]` os vetores calculados pela função `GRAPHminPaths()` com argumentos G e s . (1) Se um arco $v-w$ for removido, `dist[]` continua sendo o vetor de distâncias no grafo? (2) Se a direção de um arco $v-w$ for invertida (ou seja, $v-w$ for trocado por $w-v$), `dist[]` continua sendo o vetor de distâncias no grafo? (3) Se um novo arco $x-y$ for inserido no grafo, `dist[]` continua sendo o vetor de distâncias no grafo? Dê algoritmos eficientes para responder essas perguntas.
6. Escreva uma função que use busca em largura para calcular as componentes conexas de um grafo não-dirigido, ou seja, devolve um vetor `cc[]` que identifica a componente conexa de cada vértice do grafo não dirigido.
7. \star Faça experimentos gerando grafos não dirigidos aleatórios (possivelmente gerados de várias formas diferentes) e analise a distância média entre dois vértices diferentes. Repita o experimento para grafos com diversos valores para V e E , e faça um relatório com seus experimentos e conclusões.