Universidade Federal do Ceará - Campus de Crateús
Bacharelado em Ciência da Computação
3ª Avaliação Parcial Estrutura de Dados Avançada
24/06/2019
Prof. Lívio Freire

1. Implemente a interface `Graph<T>`, para representar grafos, em que `T` é o tipo de dado do rótulo dos vértices, com os seguintes métodos:

   - `int countVertices()`: retorna o número de vértices do grafo
   - `int countEdges()`: retorna o número de arestas do grafo
   - `int index(T v)`: retorna o índice do vértice `v`, que indica, na sequências de inserções, a posição de inserção do vértice
   - `T label(int index)`: retorna o rótulo do vértice cujo índice é `index`
   - `boolean contains(T v)`: vérifica se existe vértice com rótulo `v`
   - `void addEdge(T v1, T v2)`: adiciona uma aresta entre os vértices `v1` e `v2`
   - `Iterable<T> adjacents(T v)`: retorna os vértices adjacentes a `v`
   - `int degree(T v)`: retorna o grau do vértice `v`

2. Escreva as classes concretas `AdjacencyListGraph<T>` e `AdjacencyMatrixGraph<T>`, para implementar a interface `Graph<T>` utilizando as implementações por lista de adjacência e matriz de adjacência, respectivamente. Dica: na implementação das estruturas da dados, utilize o tipo inteiro para representar os vértices. Para associar o vértice ao rótulo, utilize uma tabela de símbolos.

3. Implemente a classe `GraphUtils` com os seguintes métodos utilitários:

   - `static <T> boolean shortestPath(Graph<T> graph, T v1, T v2)`: encontra o menor caminho, em número de arestas, entre os vértices `v1` e `v2`, usando BFS.
   - `static Graph<String> readFromFile(InputStream is, String sep)`: lê o grafo de um arquivo. Cada linha do arquivo contém uma sequência de vértices. Existe uma aresta entre o primeiro vértice e os demais. Os vértices aparecem na linha separados por um delimitador dado por `sep`. Exemplo de uma linha: *'Araújo, João, Paulo, Maria, José'*, cujo separador é ','. Assim, existem as arestas *('Araújo, João')*, *('Araújo, Paulo')*, *('Araújo, Maria')* e *('Araújo, José')*. Carregue o arquivo `movies.txt` para testar.
   - Calcule o número de componentes conexos do Grafo dado pelo arquivo `movies.txt`.

4. Pesquise sobre Heaps Esquerdistas ou *Leftist Heap*. Implemente todas as operações básicas dessa estrutura.

Divirta-se!