

計算機科学実験及演習1 報告書

課題12

安済 翔真

提出日: 2022 年 6 月 29 日

1 最短経路探索アルゴリズム

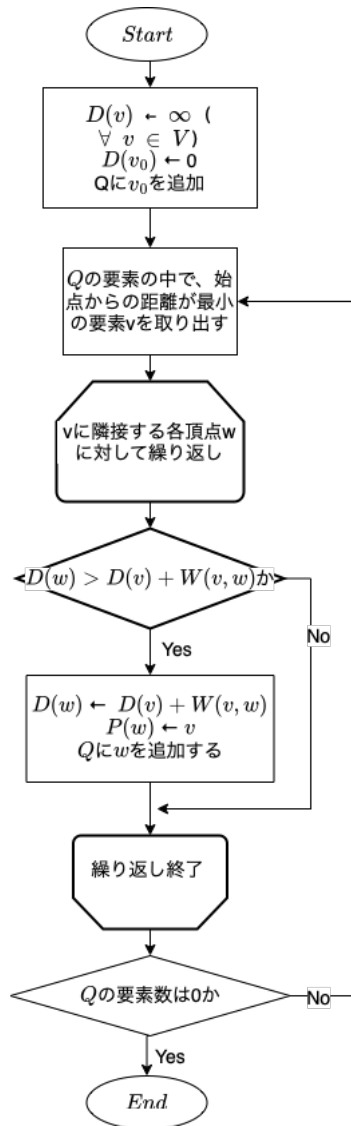
1.1 アルゴリズムの説明

以下に、実装したダイクストラ法のアルゴリズムを示す。

1. 距離が確定した頂点の集合 A 、始点から頂点 v までの距離を返す関数 $D(v)$ 、最短経路において頂点 v の1つ前を通る頂点を返す関数 $P(v)$ 、少なくとも1回訪れた頂点の集合 Q 、頂点 v, w 間の辺の重みを返す関数 $W(v, w)$ を用意する。はじめは $\forall v \in V$ (頂点全体の集合), $D(v) = \infty$ としておく。
2. 始点 v_0 からの距離 $D(v_0) = 0$ とする。また、 Q に v_0 を追加する。
3. Q の要素数が0になるまで以下を繰り返す。
 - (a) Q の要素の中で、始点からの距離が最小の要素 v を取り出す。
 - (b) v に隣接する各頂点 w に対して、 $D(w) > D(v) + W(v, w)$ ならば $D(w) = D(v) + W(v, w)$ とし、 Q に w を追加する。また、 $P(w) = v$ とする。

以上の操作によって定められた $P(v)$ の値を辿ることで始点から任意の点までの最短経路を求めることができる。

1.2 アルゴリズムの流れ図



1.3 実行例

```
$ java MyGraphTest
graph.txt
3
```

2 クラス仕様

この章では実装したクラスの仕様を説明する。

2.1 MyEdge クラス

2.1.1 役割

このクラスはグラフ内の辺を表す。辺の両端の頂点と辺の重みを変数として保持し、このクラスのインスタンスメソッドを呼び出すことでそれらを取得することができる。

2.1.2 メンバ変数

Integer node1 辺の両端の頂点のうち、頂点番号が小さい方の頂点の番号を保持する。

Integer node2 辺の両端の頂点のうち、頂点番号が大きい方の頂点の番号を保持する。

Integer weight 辺の重みを保持する。

2.1.3 getNodes メソッド

機能 辺の両端の頂点番号を配列として返す。

インタフェース

1. 引数: なし
2. 戻り値の型: Integer[]

2.1.4 getWeight

機能 辺の重みを返す。

インタフェース

1. 引数: なし
2. 戻り値の型: Integer

2.2 MyGraph クラス

2.2.1 役割

このクラスはグラフそのものを表す。入力ファイルからグラフを読み取って辺をリストとして保持する。グラフに対する種々の操作を行うためのメソッドが用意されている。

2.2.2 メンバ変数

final int MAX_NODES_NUM 許容可能な頂点の個数の最大値を表す。

final int MAX_EDGES_NUM 許容可能な辺の個数の最大値を表す。

final integer MAX_WEIGHT 許容可能な辺の重みの最大値を表す。

final integer MIN_WEIGHT 許容可能な辺の重みの最小値を表す。

LinkedList<MyEdge >[] 許容可能な辺の重みの最小値を表す。

2.2.3 readFromFile メソッド

機能 入力ファイルからグラフを読み取って辺をリストとして保持する

インタフェース

1. 引数: String filename
2. 戻り値: なし

2.2.4 getEdges メソッド

機能 引数に与えられた頂点につながる辺のリストを返す。

インタフェース

1. 引数: int id
2. 戻り値の型: LinkedList<MyEdge>

2.2.5 getLinkedNodes メソッド

機能 引数に与えられた頂点につながる頂点の配列を返す。

インタフェース

1. 引数: int id
2. 戻り値の型: Integer[]

2.2.6 getWeight メソッド

機能 引数に与えられた2つの頂点の間の辺の重みを返す。

インタフェース

1. 引数: Integer v, Integer w
2. 戻り値の型: Integer

2.2.7 getNodeSize メソッド

機能 グラフ内の頂点の個数を返す。

インタフェース

1. 引数: なし
2. 戻り値の型: int

2.2.8 getShortestPath メソッド

機能 ダイクストラ法により始点から終点までの最短経路を求める。戻り値には、始点から拡張点に至るまでのパスにおいて、各頂点の 1 つ前の頂点番号が格納された配列が返される。

インタフェース

1. 引数: Integer start, Integer end
2. 戻り値の型: Integer[]

3 プログラムの評価

4 プログラム開発の経過

5 感想

付録