Project2 最短路径

1.概览

Dijkstra(迪杰斯特拉)算法是典型的单源最短路径算法，用于计算一个节点到其他所有节点的最短路径。主要特点是以起始点为中心向外层层扩展，直到扩展到终点为止。

2.算法描述

1)算法思想：设G=(V,E)是一个带权有向图，把图中顶点集合V分成两组，第一组为已求出最短路径的顶点集合（用S表示，初始时S中只有一个源点，以后每求得一条最短路径 , 就将加入到集合S中，直到全部顶点都加入到S中，算法就结束了），第二组为其余未确定最短路径的顶点集合（用U表示），按最短路径长度的递增次序依次把第二组的顶点加入S中。在加入的过程中，总保持从源点v到S中各顶点的最短路径长度不大于从源点v到U中任何顶点的最短路径长度。此外，每个顶点对应一个距离，S中的顶点的距离就是从v到此顶点的最短路径长度，U中的顶点的距离，是从v到此顶点只包括S中的顶点为中间顶点的当前最短路径长度。

(1) 初始时，S只包含起点s；U包含除s外的其他顶点，且U中顶点的距离为"起点s到该顶点的距离"[例如，U中顶点v的距离为(s,v)的长度，然后s和v不相邻，则v的距离为∞]。

(2) 从U中选出"距离最短的顶点k"，并将顶点k加入到S中；同时，从U中移除顶点k。

(3) 更新U中各个顶点到起点s的距离。之所以更新U中顶点的距离，是由于上一步中确定了k是求出最短路径的顶点，从而可以利用k来更新其它顶点的距离；例如，(s,v)的距离可能大于(s,k)+(k,v)的距离。

(4) 重复步骤(2)和(3)，直到遍历完所有顶点。

3.问题描述

给定图G，在input.txt中给出图的描述，第一行有两个数字，第一个数字表示节点数目n，节点标号从0到n-1，第二个表示边的数目e，接下来有e行，每行有三个数字u,v,w，表示边u->v的权值为w。

(1) 给出第1个点到第n个点的最短路径，给出最短路径的大小和路径，输出到output.txt中。output.txt最开始有两行，第一行表示最短路径的长度，第二行表示路径的个数(可能不止一条最短路径)，接下来每一行都表示一条最短路径(0,n0...,n-1)

(2) 对于加权有向图G，如果从顶点s到顶点t的一条路径上所有边的权重是严格单调递增或递减的，那么这条路径称为单调路径，路径中不能出现重复顶点。单调最短路径是单调路径中最短的那条路径。给出从顶点0到顶点n-1的单调最短路径。

4.提交材料

(1)源代码

(2)输出文件output.txt

将源代码和设计文档使用 zip 格式打包压缩后，重命名为“学号-姓名.zip”提交。

[注]：提供的模板定义了所需实现的行为，通过makefile来测试（input.txt仅为其中一组测试使用，我们会使用不同的测试用例来对程序进行测试）