

电子科技大学

计算机专业类课程

实验报告

课程名称：数据结构与算法

学院专业：计算机科学与工程学院

学生姓名：韩博宇

学号：2019040708023

指导教师：戴波

日期：2020 年 12 月 27 日

电子科技大学

实验报告

实验三

一、实验室名称：

电子科技大学清水河校区主楼 A2-412

二、实验项目名称：

图论与贪心算法实验

三、实验原理：

迪杰斯特拉算法

四、实验目的：

借助迪杰斯特拉算法来实现图的最短路径遍历

五、实验内容：

编写软件实现下面功能：

- (1).输入城市个数 n ，建立 n 个城市铁路关系及费用
- (2).求任意 2 个城市的最小开销并输出路径

六、实验器材（设备、元器件）：

硬件平台：

CPU: Intel (R) Core (TM) i7-9750H CPU @ 2.60GHz

内存：16G

软件平台：

操作系统: Windows 10

开发环境: Dev-C++ 5.11

七、实验步骤:

1. 问题描述

(1).输入城市个数 n , 建立 n 个城市铁路关系及费用

(2).求任意 2 个城市的最小开销并输出路径

2. 算法分析与概要设计

输入: 城市个数 n , 这 n 个城市之间铁路费用的关系 (以矩阵的形式输入), 起点和终点下标

输出: 起点城市到终点城市的最小开销以及相应的路径

文字算法描述:

创建标记数组 s , 若某顶点 i 未被标记则 $s[i]=0$, 反之则 $s[i]=1$;

创建代表路径长度的数组 $dist$, $dist[i]$ 存储某时刻起点到该顶点的距离;

创建代表前驱的数组 $path$, $path[i]$ 代表最小开销的路径上 i 的前一个顶点。

①用邻接矩阵初始化 $dist$ 数组; 置 $s=\{V_0\}$;

②选择 V_j , 使得: $dist[j]=\text{Min}\{dist[i] \mid V_i \in V-S\}$,

则 V_j 就是当前从 V_0 出发的最短路径的终点, 并将 V_j 并入 S ;

③对 $V-S$ 上的所有顶点 V_k , 修改:

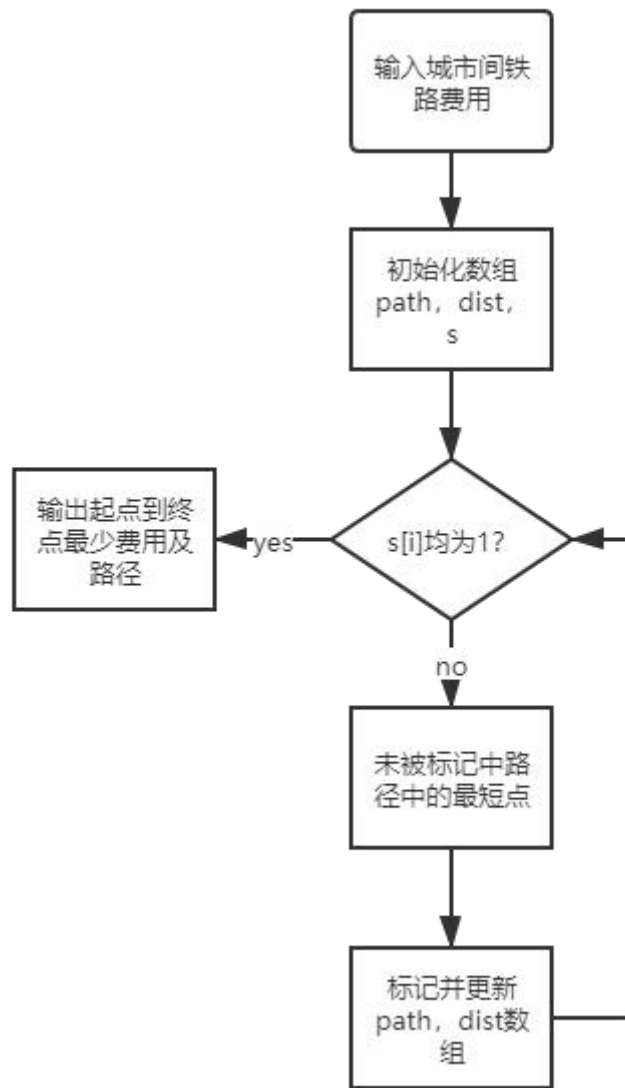
$dist[k]=\text{Min}\{dist[j]+cost[j, k], dist[k]\}$ 。

最短路径输出:

①找到终点的前驱节点, 存储终点下标入数组

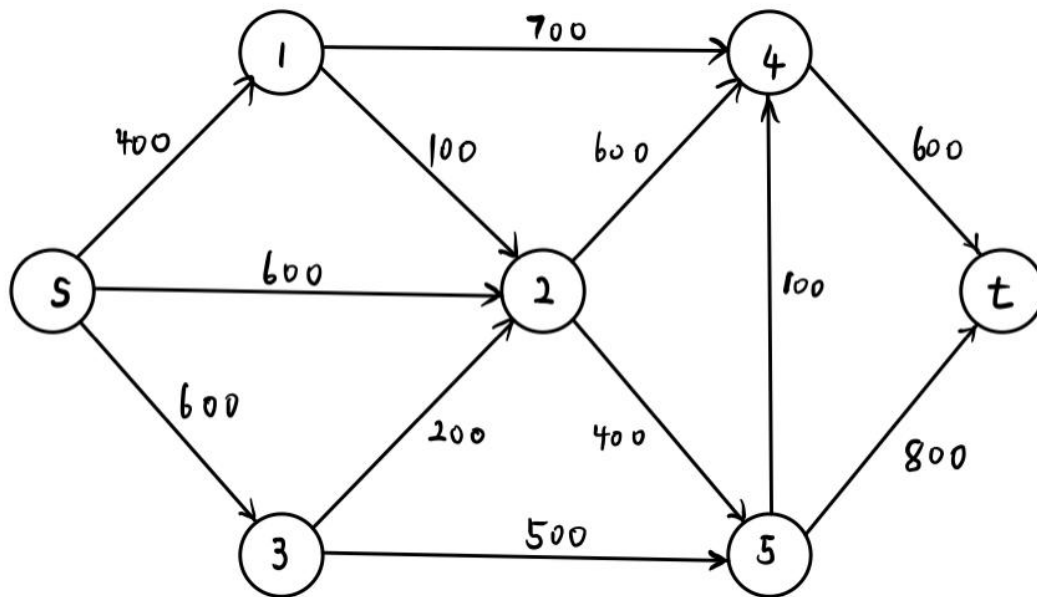
②若前驱节点不是起点, 则重复上述步骤

③将起点下标存储入数组, 逆序输出该数组



八、实验数据及结果分析：

以下图的数据为例：



当输入正常时:

```

C:\Users\86138\Desktop\数据结构与算法_大实验\实验3\text3.exe
请输入铁路共有几个节点: 7
请输入铁路的费用关系矩阵: (用10000000代表无穷大)
0      400    600    600    10000000    10000000    10000000
10000000    0      100    10000000    700    10000000    10000000
10000000    10000000    0      10000000    600    400    10000000
10000000    10000000    200    0      10000000    500    10000000
10000000    10000000    10000000    10000000    0      10000000    600
10000000    10000000    10000000    10000000    100    0      800
10000000    10000000    10000000    10000000    10000000    10000000    0

请输入起点为哪个节点: 1
请输入终点为哪个节点: 7
求起点到终点的最小开销是: 1600
1->2->3->6->5->7

Process exited after 13.58 seconds with return value 0
请按任意键继续. . .
  
```

```

C:\Users\86138\Desktop\数据结构与算法_大实验\实验3\text3.exe
请输入铁路共有几个节点: 7
请输入铁路的费用关系矩阵: (用10000000代表无穷大)
0      400    600    600    10000000    10000000    10000000
10000000    0      100    10000000    700    10000000    10000000
10000000    10000000    0      10000000    600    400    10000000
10000000    10000000    200    0      10000000    500    10000000
10000000    10000000    10000000    10000000    0      10000000    600
10000000    10000000    10000000    10000000    100    0      800
10000000    10000000    10000000    10000000    10000000    10000000    0

请输入起点为哪个节点: 1
请输入终点为哪个节点: 6
求起点到终点的最小开销是: 900
1->2->3->6

Process exited after 13.65 seconds with return value 0
请按任意键继续. . .
  
```

```
C:\Users\86138\Desktop\数据结构与算法_大实验\实验3\text3.exe
请输入铁路共有几个节点: 7
请输入铁路的费用关系矩阵: (用10000000代表无穷大)
0      400    600    600    10000000    10000000    10000000
10000000    0    100    10000000    700    10000000    10000000
10000000    10000000    0    10000000    600    400    10000000
10000000    10000000    200    0    10000000    500    10000000
10000000    10000000    10000000    10000000    0    10000000    600
10000000    10000000    10000000    10000000    100    0    800
10000000    10000000    10000000    10000000    10000000    10000000    0

请输入起点为哪个节点: 1
请输入终点为哪个节点: 5
求起点到终点的最小开销是: 1000
1->2->3->6->5

-----
Process exited after 22.14 seconds with return value 0
请按任意键继续. . .
```

```
C:\Users\86138\Desktop\数据结构与算法_大实验\实验3\text3.exe
请输入铁路共有几个节点: 7
请输入铁路的费用关系矩阵: (用10000000代表无穷大)
0      400    600    600    10000000    10000000    10000000
10000000    0    100    10000000    700    10000000    10000000
10000000    10000000    0    10000000    600    400    10000000
10000000    10000000    200    0    10000000    500    10000000
10000000    10000000    10000000    10000000    0    10000000    600
10000000    10000000    10000000    10000000    100    0    800
10000000    10000000    10000000    10000000    10000000    10000000    0

请输入起点为哪个节点: 1
请输入终点为哪个节点: 4
求起点到终点的最小开销是: 600
1->4

-----
Process exited after 13.85 seconds with return value 0
请按任意键继续. . .
```

```
C:\Users\86138\Desktop\数据结构与算法_大实验\实验3\text3.exe
请输入铁路共有几个节点: 7
请输入铁路的费用关系矩阵: (用10000000代表无穷大)
0      400    600    600    10000000    10000000    10000000
10000000    0    100    10000000    700    10000000    10000000
10000000    10000000    0    10000000    600    400    10000000
10000000    10000000    200    0    10000000    500    10000000
10000000    10000000    10000000    10000000    0    10000000    600
10000000    10000000    10000000    10000000    100    0    800
10000000    10000000    10000000    10000000    10000000    10000000    0

请输入起点为哪个节点: 1
请输入终点为哪个节点: 3
求起点到终点的最小开销是: 500
1->2->3

-----
Process exited after 17.89 seconds with return value 0
请按任意键继续. . .
```

```
C:\Users\86138\Desktop\数据结构与算法_大实验\实验3\text3.exe
请输入铁路共有几个节点: 7
请输入铁路的费用关系矩阵: (用10000000代表无穷大)
0      400      600      600      10000000      10000000      10000000
10000000      0      100      10000000      700      10000000      10000000
10000000      10000000      0      10000000      600      400      10000000
10000000      10000000      200      0      10000000      500      10000000
10000000      10000000      10000000      10000000      0      10000000      600
10000000      10000000      10000000      10000000      100      0      800
10000000      10000000      10000000      10000000      10000000      0
请输入起点为哪个节点: 1
请输入终点为哪个节点: 2
求起点到终点的最小开销是: 400
1->2

Process exited after 10.82 seconds with return value 0
请按任意键继续. . .
```

当错误输入时:

```
C:\Users\86138\Desktop\数据结构与算法_大实验\实验3\text3.exe
请输入铁路共有几个节点: 7
请输入铁路的费用关系矩阵: (用10000000代表无穷大)
0      400      600      600      10000000      10000000      10000000
10000000      0      100      10000000      700      10000000      10000000
10000000      10000000      0      10000000      600      400      10000000
10000000      10000000      200      0      10000000      500      10000000
10000000      10000000      10000000      10000000      0      10000000      600
10000000      10000000      10000000      10000000      100      0      800
10000000      10000000      10000000      10000000      10000000      0
请输入起点为哪个节点: 7
请输入终点为哪个节点: 1
输入错误, 无法由起点到达终点

Process exited after 24.27 seconds with return value 0
请按任意键继续. . .
```

九、总结及心得体会:

在编写程序的过程中, 既让我更加理解了迪杰斯特拉算法, 也进一步锻炼了我程序设计的能力。通过本次实验我进一步提升了自己分析和解决问题的能力, 并且将所学运用到实际。本次实验的缺点在于: 仅仅实现了迪杰斯特拉算法, 并没有在原来的基础上加以改进, 以减小时间和空间的复杂度。

十、对本实验过程及方法、手段的改进建议及展望:

本实验的输入较为繁琐, 之后可以通过优化交互方式提升使用体验, 并且本次实验还可以考虑应用弗洛伊德算法实现, 或用其他方法优化, 以减小时间和空间的复杂度。

报告评分：

指导教师签字：