

实验十二 最小生成树和最短路径

一、实验目的与要求

- 1) 掌握最小生成树的概念和算法;
- 2) 掌握最短路径的基本原理以及各种算法的实现;
- 3) 掌握最小生成树和最短路径的应用。

二、实验内容

2.1 实验 1 最小生成树

【问题描述】

您被分配设计广泛区域中某些点之间的网络连接。您将获得该区域中的一组点，以及可连接成对点的电缆的一组可能路线。对于两点之间的每条可能路线，您将获得连接该路线上的点所需的电缆长度。请注意，在两个给定点之间可能存在许多可能的路径。假设给定的可能路线（直接或间接）连接该区域中的每两个点。

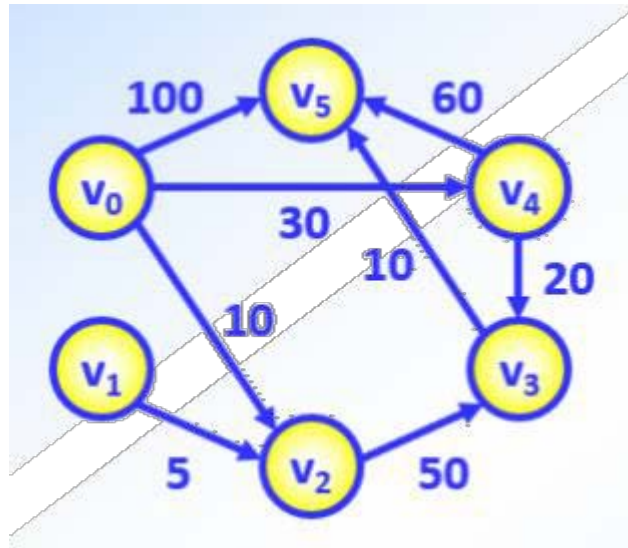
【实验要求】

您的任务是为该区域设计网络，以便在每两个点之间存在连接（直接或间接）（即，所有点都是互连的，但不一定是通过直接电缆），并且总长度为用过的电缆很少。

2.2 实验 2 迪杰斯特拉算法

【实验描述】

给定有向网 $G=(V, VR)$ ， VR 中每一条边 $\langle v_i, v_j \rangle$ ($v_i \in V, v_j \in V$) 都有非负的权。指定 V 中的一个顶点 v_i 作为源点，寻找从源点 v_i 出发到网中所有其他各顶点的最短路径。



【实验提示】

引进一个辅助数组 $\text{dist}[n]$ ，其每个分量 $\text{dist}[i]$ 表示当前所找到的从源点 v 到每个终点最短路径长度。初态：如果从 v 到 v_i 有弧，则 $\text{dist}[i]$ 为弧上权值；否则置 $\text{dist}[i]$ 为 ∞ 。显然，长度为 $\text{dist}[j]=\min\{\text{dist}[i] \mid v_i \in V\}$ 的路径就是

从始点 v 出发的一条最短路径，此路径为 (v, v_j) 。

三、实验结果

1) 请将调试通过的运行结果截图粘贴在下面，并说明测试用例和运行过程。

2) 请将源代码 `cpp` 文件和实验报告一起压缩上传。

四、附加习题

1. 若要求在找到从 S 到其他顶点最短路的同时，还给出不同的最短路的条数，我们可以将 Dijkstra 算法略作修改，增加一个 $\text{count}[]$ 数组： $\text{count}[V]$ 记录 S 到顶点 V 的最短路径有多少条。则 $\text{count}[V]$ 应该被初始化为：（）

- A. 对所有顶点都有 $\text{count}[V]=1$
- B. $\text{count}[S]=1$; 对于其他顶点 V 则令 $\text{count}[V]=0$
- C. $\text{count}[S]=0$; 对于其他顶点 V 则令 $\text{count}[V]=1$
- D. 对所有顶点都有 $\text{count}[V]=0$

2. 我们用一个有向图来表示航空公司所有航班的航线。下列哪种算法最适合解

决找给定两城市间最经济的飞行路线问题? ()

A. Kruskal 算法

B. 深度优先搜索

C. Kruskal 算法

D. Dijkstra 算法

3. 给定有权无向图如下。关于其最小生成树，下列哪句是对的? ()

A. 边(H, G)一定在树中，树的总权重为 20

B. 边(B, F)一定在树中，树的总权重为 23

C. 最小生成树不唯一，其总权重为 23

D. 最小生成树唯一，其总权重为 20

4. 给定有权无向图的邻接矩阵如下，其最小生成树的总权重是：

A. 22

B. 20

C. 15

D. 8

5. 使用迪杰斯特拉（Dijkstra）算法求下图中从顶点 1 到其他各顶点的最短路径，依次得到的各最短路径的目标顶点是： ()

A. 5, 2, 4, 3, 6

B. 5, 2, 3, 6, 4

C. 5, 2, 6, 3, 4

D. 5, 2, 3, 4, 6