

实验五 图的实现与应用

实验目的

- 1. 掌握图的存储结构，实现图的基本操作
- 2. 合理设计运用数据结构，编写有效算法解决煤气管道施工问题

实验内容

题 1：煤气管道施工问题

施工队需要在某个城市 n 个居民小区之间铺设煤气管道, 为了保证基本连通性, 在这 n 个居民小区之间只需要铺设 $n-1$ 条管道即可。假设任意两个小区之间都可以铺设管道, 但由于地理环境不同, 所需要的施工费用也不尽相同。如图所示, 若已知不同小区之间铺设管道的成本, 请选择最优的施工方案使总投资尽可能小。(提示: 该问题等价于求无向连通网的最小生成树)

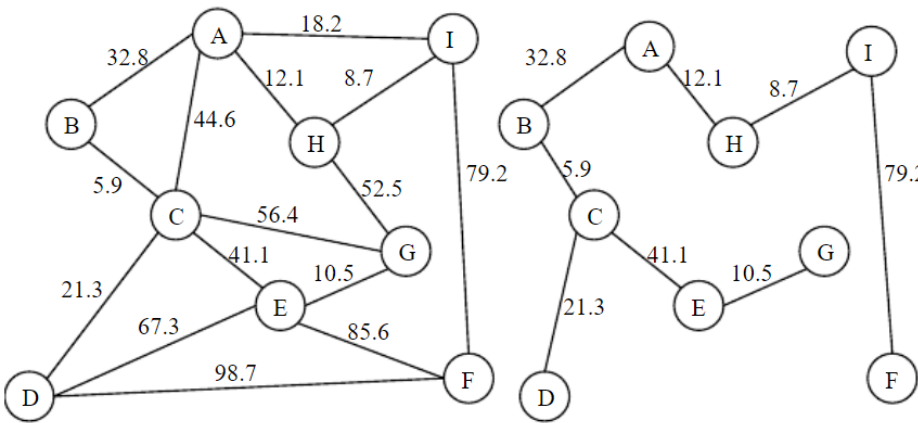


图 5-1 煤气管道铺设网及其参考解

实验要求

本次实验要求实现如下基本功能:

- 1. 创建无向连通网: 根据文件 `data.txt` 输入的顶点数、边数和有向边 $\langle a, b, w \rangle$ 序列 (其中 a, b 为顶点对编号, w 为小区之间的煤气管道铺设成本) 创建城市居民小区的无向连通网, 要求采用邻接表存储结构。

2. 输出遍历序列：分别对已经建好的无向连通网进行**深度优先遍历**和**广度优先遍历**，输出相应的**顶点序列**和**连通分量数目**。
3. 输出最小生成树：设计算法构造出无向连通网的最小代价生成树，并以顶点对的形式**输出最小生成树的边集**。

请认真阅读实验内容，根据实验要求做好问题分析与数据建模，在此基础上完成详细代码设计和上机调试。建议在 5 学时内完成本次实验的所有内容。

参考示例

对图 5-1 所示无向连通网，输出一种可能的最小生成树的边集为：

```
(0,7)
(7,8)
(0,1)
(1,2)
(2,3)
(2,4)
(4,6)
(8,5)
```

图 5-2 示例运行结果（0-8 依次表示 A-I）