

电网建设造价模拟系统

1452764 何冬怡

目录

项目简介	3
使用手册	3
程序概述	4
1. 数据结构	4
2. 算法思路	4
3. 文件目录	4
成员变量/函数接口	4

项目简介

假设一个城市有 n 个小区，要实现 n 个小区之间的电网都能够相互接通，构造这个城市 n 个小区之间的电网，使总工程造价最低。请设计一个能够满足要求的造价方案。在每个小区之间都可以设置一条电网线路，都要付出相应的经济代价。 n 个小区之间最多可以有 $n(n-1)/2$ 条线路，选择其中的 $n-1$ 条使总的耗费最少。

使用手册

1. 打开 exe 文件后，出现用户界面，可通过输入对应数字进入不同的工作模式。
2. 输入 1 增加新的节点，节点名称可以是数字和字母的混合，用空格隔开。

```
Power Grid Price Assessment System
=====
1 - add vertex
2 - add edge
3 - create and show MST
4 - quit
=====

please input the operation: 1
-----
Please input the names of the vertexes, divided by space and end with Enter: a b c d
-----
```

3. 输入 2 为图增加有权边，输入#结束。

```
please input the operation: 2
-----
Please input the vertexes of the edge and the weight, stop input with input "#"
a b 8
Please input the vertexes of the edge and the weight, stop input with input "#"
b c 7
Please input the vertexes of the edge and the weight, stop input with input "#"
c d 5
Please input the vertexes of the edge and the weight, stop input with input "#"
d a 11
Please input the vertexes of the edge and the weight, stop input with input "#"
a c 18
Please input the vertexes of the edge and the weight, stop input with input "#"
b d 12
Please input the vertexes of the edge and the weight, stop input with input "#"
#
-----
```

4. 输入 3 生成最小生成树，并输出。

```
please input the operation: 3  
  
c---<5>---d  
b---<7>---c  
a---<8>---b  
  
-----  
please input the operation: █
```

5. 输入 4 退出程序。若输入了 1 2 3 4 以外的输入，程序会要求重新输入。

```
please input the operation: 5  
Undefined operation. Please enter again.  
  
-----  
please input the operation: █
```

程序概述

1. 数据结构

用 vector 储存边以利用 STL 库进行快速排序；用 map 进行顶点的名字和索引号的储存和转换。并利用 vector 储存顶点的父母节点。

Edge 类储存了边的两端点、权值以及是否加入生成树；Graph 类储存了边表和顶点表，并定义了相关函数生成最小生成树。

2. 算法思路

其实是一个最小生成树问题，本项目使用 Kruskal 算法解决，即对边按权值大小从小到大排列，然后按顺序判断，若该边两端点根节点不同，则将该边添加到生成树中。

3. 文件目录

可执行文件 9_1452764_hedongyi.exe

项目文档 9_1452764_hedongyi.pdf

主文件 9_1452764_hedongyi.cpp

成员变量/函数接口

成员变量名	数据类型	功能说明
from	int	端点 1 索引值
to	int	端点 2 索引值
weight	int	边权值

selected	bool	边是否在生成树中	
成员函数名	功能	参数	返回值
Edge(int u, int v, int w)	构造对应端点权值的边	int u, int v 两端点的索引值	Edge
operator<(const Edge &a)	重载<以使用 STL sort	const Edge &a	bool

表 1 Edge 类接口

成员变量名	数据类型	功能说明	
edge	vector<Edge>	边列表	
parent	vector<int>	存放各顶点的父节点	
id2index	map<string, int>	以顶点名为关键码储存顶点索引值	
index2id	map<int, string>	以顶点索引值为关键码储存顶点名	
成员函数名	功能	参数	返回值
addEdge(const string, const string, int weight)	按参数添加边	const string 端点名 const string 端点名 int weight 边权值	void
addNode(const string node)	添加名为 node 的顶点	const string 顶点名	void
getRoot(int)	得到一顶点的根节点	int 目标顶点的索引值	int 根索引值
generateMST()	生成最小生成树	空	void
printMST()	输出最小生成树	空	void

表 2 Graph 类接口