

## 实验二：图与景区信息管理系统

### 【实验目的】

图结构的学习包括概念、定义、操作和编程。通过“景区信息管理系统”的编程实践，学习图的遍历、Dijkstra 算法、最小生成树算法、Prim 算法和它们的编程应用。

通过开发和实现“景区信息管理系统”

- (1) 掌握图的定义和图的存储结构
- (2) 掌握图的创建方法
- (3) 掌握图的两种遍历方法
- (4) 理解迪杰斯特拉 (Dijkstra) 算法
- (5) 理解最小生成树的概念和普里姆 (Prim) 算法
- (6) 掌握文件操作
- (7) 使用 C++ 语言，利用图的数据结构，开发景区信息管理系统。

### 【实验内容】

#### 一、业务背景

现有一个景区，景区里面有若干个景点，其景点分布如图 1 所示，并且景点之间满足以下条件：

- (1) 某些景点之间铺设了道路（相邻）
- (2) 这些道路都可以双向行驶的（无向图）
- (3) 从任意一个景点出发都可以游览整个景区（连通图）

开发景区信息管理系统，对景区的信息进行管理。使用图的数据结构来保存景区景点信息，为用户提供创建图、查询景点信息、旅游景点导航、搜索最短路径、铺设电路规划等功能。

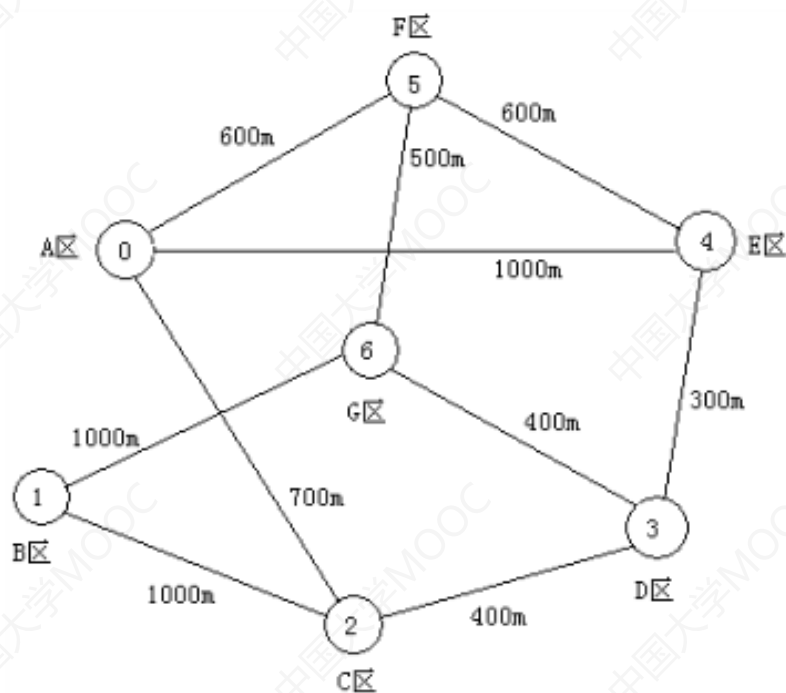


图 1：景点分布图

## 二、景点数据

景区的数据包含景点信息和景点之间的道路信息，分别由两个文本文件存储。其中，Vex.txt 文件用来存储景点信息；Edge.txt 文件用来存储道路信息。

### (1) 景点信息

主要包含景点的编号、景点的名字和相关介绍等内容

编号	名字	介绍
0	A 区	...
1	B 区	...
2	C 区	...
3	D 区	...
4	E 区	...
5	F 区	...
6	G 区	...

### (2) 道路信息

道路信息通过一个三元组的形式来表示，分别是景点 1（起点）的名字，景点 2（终点）的名字，两个景点之间的距离长度。

景点 1	景点 2	距离 (m)
A	C	700
A	E	1000
A	F	600
B	C	1000
B	G	1000
C	D	400
D	E	300
D	G	400
E	F	600
F	G	500

## 三、系统功能

整个景区信息管理包含 5 个功能模块，分别是创建图，查询景点，旅游景点导航，搜索最短路径和铺设电路规划，其系统功能模块图如图 2 所示。

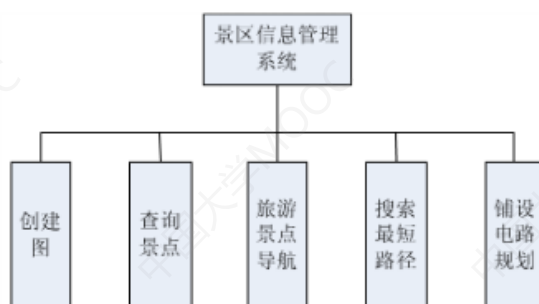


图 2：系统功能模块图

### **(1) 创建图**

输入：从 Vex.txt 文件中读取景点信息，从 Edge.txt 文件中读取道路信息。

处理：根据读取的景点信息创建景区景点图。

输出：

创建成功，一次输出：

- 1) 顶点数目
- 2) 顶点编号
- 3) 顶点名字
- 4) 边两端的顶点编号
- 5) 边的权值

创建失败，输出失败的提示信息。

### **(2) 查询景点**

输入：想要查询的景点的编号

处理：根据输入的景点编号，查询该景点及相邻景点的信息。

输出：

- 1) 景点名字
- 2) 景点介绍
- 3) 相邻景点的名字
- 4) 到达相邻景区的路径长度

### **(3) 旅游景点导航**

输入：起始景点的编号

处理：使用深度优先搜索（DFS）算法,查询以该景点为起点，无回路游览整个景区的路线。

输出：所有符合要求的导航路线。

### **(4) 搜索最短路径**

输入：起始景点的编号和终点的编号

处理：使用迪杰斯特拉算法,求得从起始景点到终点之间的最短路径,计算路径总长度。

输出：

- 1) 最短路线
- 2) 路径总长度

### **(5) 铺设电路规划**

输入：景区的所有景点信息和道路信息

处理：根据景区景点图使用普里姆（Prim）算法构造最小生成树，设计出一套铺设线路最短，但能满足每个景点都能通电的方案。

输出：

- 1) 需要铺设电路的道路
- 2) 每条道路铺设电路的长度
- 3) 铺设电路的总长度

### **【实验验收】**

- (1) 每个同学需要给老师实验结果
- (2) 撰写实验报告，可以为电子版，但是需要打印出来