**OSPF路由选择模拟系统**

**背景介绍：**

**OSPF**是一种基于链路状态的内部网关协议，用于实现路由选择。其核心原理是通过建立一个**包含整个网络拓扑结构的数据库**，计算最短路径树，为数据包**提供最优的路径**。OSPF使用**Dijkstra算法**来计算最短路径，并通过不同的网络链路状态更新来维护这个路径信息。

OSPF是通过**泛洪**方法传播网络拓扑结构的。即路由器通过输出端口每隔一段时间向所有相邻的路由器发送**与本路由器相邻的所有路由链路状态**信息，收到信息的路由器可以根据这些信息来更新自己存储的网络拓扑结构图。而每一个相邻路由器又再次将此信息发往其所有相邻路由器，最后，所有的路由器都能建立一个**链路状态数据库**，即全网拓扑图。

每个路由器根据自己的全网拓扑图，使用Dijkstra算法确定到达网络中其他路由器的最短路径，然后利用计算得到的最短路径树生成路由表，表中包含了到达目的地的下一跳路由。

**模拟系统实现方法：**

1、**各路由器内部网络拓扑结构的构造**：当有某个路由器变量的邻接路由器数量发生变化时，通过**广度优先搜索**向全网发送自己的邻接表，接收到信息的路由器便会更新自己的邻接表，以此来模拟OSPF的泛洪广播。

2、**路由表的构造**：在OSPF中，最短路径是通过计算链路的**开销**来确定的。OSPF使用链路的开销作为路径的度量标准，其中开销是一个非负的整数，表示通过该链路传输数据的相对费用。所以可以把开销当作路由器邻接边的**权值**。路由器变量根据邻接表，利用迪杰斯特拉算法计算任一路由器到其他所有路由器的最小开销路径，然后利用计算得到的最短路径树生成路由表。

**数据结构类型**

设定路由器类，类中元素有：路由器名称、邻接顶点表（只有相邻顶点的信息），网络拓扑图、路由表（记录到每个顶点的下一跳）。类内函数有：构造函数，可构造路由器名称和邻接顶点表；网络拓扑图构造函数；路由表构造函数。

**基本操作函数类型声明**

1. 添加路由器函数。
2. 删除路由器函数。
3. 删除边函数。
4. 添加边函数。
5. 输出某个路由器与其他所有邻接路由器的连接情况函数。
6. 输出某个起始路由器到某个终点路由器的最小开销，以及其路径函数。