

城市地铁规划

某一城市需要建设地铁，下面的网络图中的节点是候选的地铁站点，图中的节点之间的链路是候选的地铁站点之间的线路。Excel 表 1 中的数字 $b(i)$ 表示节点 i 的基础费用，Excel 表 1 中的数字 $c(i, j)$ （单位 km ）表示节点 i 与节点 j 之间的距离（也表示两个节点之间的线路建设费用）。

问题 1：地铁站点 i 的建设费用除了基础费用 $b(i)$ 之外，还会与该站点与其他站点的连接线路数目 $d(i)$ 有关，这里假设地铁站点 i 的建设费用为 $T(i)=b(i)+0.2d(i)$ 。如果网络图中的所有节点都是必需建设的站点，设计该城市的地铁的线路建设规划，使得总建设费用最小，这里的总建设费用包括站点的建设费用和线路的建设费用。

问题 2：现在假设网络图中的节点并非都是必需建设的站点，而只是可能的站点。如果要求网络图中的任意节点 $2km$ 范围内必需要有一个地铁站点，即对任意节点 i ，在设计的地地铁规划图中，存在一个地铁站点与节点 i 在下面的网络图中的最短路径的长度不超过 $2km$ 。在地铁站点 i 的建设费用为 $T(i)=b(i)+0.2d(i)$ 的假设下，设计该城市的地铁的线路建设规划，使得总建设费用最小。

