

EX5 实验报告

王嵘晟 PB1711614

EX5-1

道路规划：这道题显然是要寻找一个图的最小生成树，因此我选择使用 **Kruskal** 算法，先对每条边的权值进行从小到大排序，然后贪心得使用并查集不相交森林来求解最小生成树，每次加入不形成环的最小权值边。排序使用快排，时间复杂度为 $O(M\lg M)$ ，而之后找边的过程时间复杂度为 $O(M)$ 。

所以总的时间复杂度为 $O(M\lg M)$ 。

EX5-2

逃离迷宫：这道题求解从一个顶点到另一个顶点的最短路径，所以是图上最短路径问题。使用 **Dijkstra** 算法，并且用二叉堆的数据结构来做到 **Extract-Min**。由于输入有重边，因此我首先用二叉树对输入边进行处理，去掉重边。所用时间为 $O(M\lg M)$ ，之后将边存入邻接链表中，并压入最小二叉堆，然后使用 **Dijkstra** 算法每次取出堆顶元素，加入到最短路径中。

最后总的时间复杂度为 $O((M + N)\lg M)$ 。

EX5-3

货物运输：这道题是在考察最大流算法，求一个有向图中给定源和汇的最大流。使用 **Dinic** 算法，即将给定的图分层，找增广路径时只找从当前层到下一层的增广路径，这样可以大大优化执行时间。用 **BFS** 来对图进行分层，用 **DFS** 找增广路径。

时间复杂度为 $O(N^2M)$ 。

EX5-EX

图中的最大集合：这道题实际上是求一个有向图中的最大团，具体思路为先用 Tarjan 算法来缩点，然后对于缩点后的原图，重建网络图，这样就可以用 DFS 和动态规划的方法来求解最大团了。转移方程为：

$$dp[u] = \max(dp[u], num[u] + dfs(v));$$

时间复杂度为 $O(M)$ 。