

Experiment 5

1 道路规划

1.1 Description

沙漠上，新建了 N 座城市，用 $1, 2, 3 \dots N$ 表示，城市与城市之间还没有道路，现在需要建设这些城市的道路网络，需要在城市间修建道路。施工队给出了 M 条道路的预计费用信息，每条道路的预计费用信息可以表示为 $U_i V_i W_i$ （即如果要在 U_i 和 V_i 之间修建道路，预计费用为 W_i ），道路是双向的。现从 M 条道路中选择一定数量的道路来修建，使得这些城市之间两两之间可达（可以通过其他城市间接到达），你需要求出达成上述条件的最少预算

1.2 Input Description

第 1 行为 2 个整数 N, M ，表示城市数量和施工队给出的 M 条道路的预计费用信息

接下来的 M 行，每行描述一条道路的预计费用信息，形式为 $U_i V_i W_i$ ，表示如果要在 U_i 和 V_i 之间修建道路，预计费用为 W_i

对于所有数据，满足 $M \geq N - 1, 1 \leq U_i \leq N, 1 \leq V_i \leq N, 1 \leq W_i \leq 100$

对于 100% 的数据，满足一定存在一种方案，使得任意两座城市都可以互相到达，且一条道路仅会出现一次

数据规模：

30% 的数据， $2 \leq N \leq 100, 2 \leq M \leq 500$

60% 的数据， $2 \leq N \leq 1000, 2 \leq M \leq 5000$

100% 的数据， $2 \leq N \leq 10^5, 2 \leq M \leq 10^6$

1.3 Output Description

输出一个数字，表示使得所有城市连通的最少预算

1.4 Submission Link

OnlineJudge Problem E5-1 道路规划: <https://202.38.86.171/problem/E5-1>

2 逃离迷宫

2.1 Description

小明被困在一个迷宫之中，迷宫中共有 N 个点，标号分别为 $1, 2, 3 \dots N$ ，且迷宫只有一个出口。 N 个点之间互相有一些道路连通 (单向)，两个点之间可能有多条道路连通，但是并不存在一条两端都是同一个点的道路。小明希望知道从当前位置 S 去往出口 T 的最短距离是多少。如果不存在去往出口的道路，输出 -1

2.2 Input Description

第一行为 4 个整数, $N M S T$, 分别代表节点个数、道路条数、小明当前所处的位置的标号、出口标号

接下来 M 行, 每行表述一条道路, 表述为的形式, 表示一条从 U_i 到 V_i , 距离为 W_i 的单向边

数据规模:

对于所有数据, $1 \leq U_i \leq N, 1 \leq V_i \leq N, 1 \leq W_i \leq 100$

30% 的数据, $2 \leq N \leq 100, 0 \leq M \leq 500$

60% 的数据, $2 \leq N \leq 1000, 0 \leq M \leq 20000$

100% 的数据, $2 \leq N \leq 10^5, 0 \leq M \leq 10^6$

2.3 Output Description

如果小明能逃离迷宫，输出从他的位置到出口的最短距离，否则输出 -1

2.4 Submission Link

OnlineJudge Problem E5-2 逃离迷宫: <https://202.38.86.171/problem/E5-2>

3 货物运输

3.1 Description

在一个工厂货物运输系统中共有 N 个节点, 编号为 $1, 2, 3 \dots N$, 节点之间有传送带 (单向) 连接, 每个传送带都有使用寿命, 传送带的寿命为一个数字 L , 表示在传送完 L 个单位的货物后, 传送带就会破损无法使用。现在需要从节点 S 向节点 T 传送货物, 求在当前传输系统中, 最多可以顺利传输多少单位的货物从节点 S 到节点 T

3.2 Input Description

第一行为 4 个整数, $N M S T$, 分别代表节点个数、传送带数目、起点标号 S 、目标点标号 T 接下来 M 行, 每行表述一条传送带的信息, 表述为 $U_i V_i L_i$ 的形式, 表示一条从节点 U_i 到节点 V_i , 寿命为 L_i 的传送带

数据规模:

对于所有数据, 满足 $1 \leq U_i \leq N, 1 \leq V_i \leq N, 1 \leq L_i \leq 100$

40% 的数据, $2 \leq N \leq 50, 2 \leq M \leq 500$

100% 的数据, $2 \leq N \leq 500, 2 \leq M \leq 20,000$

3.3 Output Description

输出一个整数, 表示在当前传输系统中, 最多可以顺利传输多少单位的货物从节点 S 到节点 T

3.4 Submission Link

OnlineJudge Problem E5-3 货物运输: <https://202.38.86.171/problem/E5-3>

4 图中最大的集合（选做）

4.1 Description

在一张有向图 G 中，你需要找出节点数最多的一个节点集合 S ，使得 S 中的任意两个节点 A, B 至少满足“ A 可达 B ”或者“ B 可达 A ”中的一个。如果 A 到 B 有连边， B 到 C 有连边，那么我们认为 C 对 A 是可达的，即 A 可达 C 。

4.2 Input Description

第一行为 2 个整数 N, M ，分别代表节点个数、边的个数。接下来 M 行，每行一条边的信息，表述为 U_i, V_i 的形式，表示一条从节点 U_i 到节点 V_i 的边。

数据规模：

对于所有数据，满足 $1 \leq U_i \leq N, 1 \leq V_i \leq N$

40% 的数据， $2 \leq N \leq 50, 0 \leq M \leq 500$

100% 的数据， $2 \leq N \leq 5000, 0 \leq M \leq 10^5$

4.3 Output Description

输出一个数字，表示满足上述条件的最大的集合包含的节点的个数。

4.4 Submission Link

OnlineJudge Problem E5-EX 图中最大的集合: <https://202.38.86.171/problem/E5-EX>