

上下界最小网络流

★ 问题描述

设 G 是一个有 n 个顶点和 m 条边的简单有向图。 G 的每条边 (v, w) 都有一个非负的边容量 $cap(v, w)$ 。通常称这样的有向图为一个网络。在上下界最大网络流问题中，除了边容量的上界约束外，还有边流量的下界约束，即对于每条边 (v, w) 还有一个边流量的下界约束 $caplow(v, w)$ 。在这种情况下，对可行流的容量约束相应地改变为 $caplow(v, w) \leq flow(v, w) \leq cap(v, w)$ 。上下界最小网络流问题是对于给定的网络 G ，及其每条边的边流量下界约束，以及 G 的源顶点 s ，和汇顶点 t ，计算网络 G 中，从源顶点 s 到汇顶点 t 的最小流。

★ 算法设计

给定有 n 个顶点和 m 条边的网络 G ，及其每条边的边流量下界约束，以及 G 的源顶点 s ，和汇顶点 t ，计算网络 G 中，从源顶点 s 到汇顶点 t 的最小流。

★ 数据输入

输入文件名为 lowm.in。

每个文件有多组测试数据。每组测试数据的第一行有4个正整数 n, m, s, t ，表示网络 G 有 n 个顶点和 m 条边，以及 G 的源顶点是 s ，汇顶点是 t ， $1 \leq s, t \leq n$ 。从第2行起，共 m 行，每行有4个整数 $u, v, caplow, cap$ ，表示网络 G 中从顶点 u 到 v 的一条有向边 (u, v) ， $1 \leq u, v \leq n$ ，其边流量下界约束为 $caplow$ ，上界约束为 cap 。

其中数据满足： $1 \leq n \leq 5005$ ， $1 \leq m \leq 15005$ 。

★ 结果输出

输出文件名为 lowm.out。

每行依次输出每组测试数据所对应网络 G 的最小流。不存在满足要求的最小流时，输出-1。

输入示例

```
6 8 1 6
1 2 1 3
1 4 0 10
2 3 4 7
4 5 2 8
3 4 1 3
5 2 2 4
3 6 2 5
5 6 2 6
3 2 1 3
1 2 1000 2000
2 3 100 200
```

输出示例

