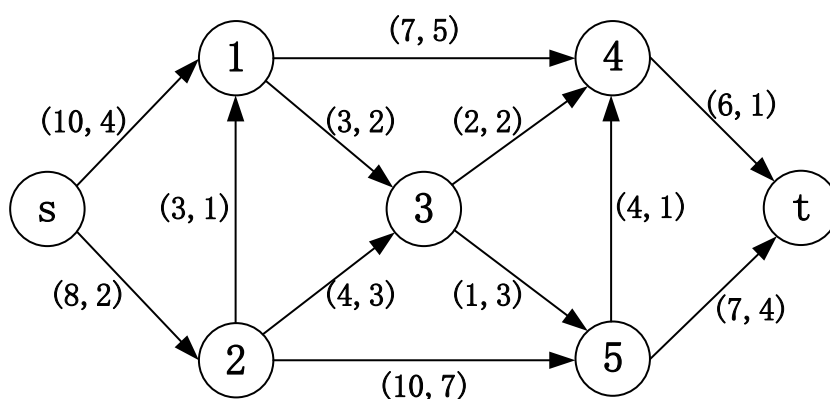


运筹学第十三次作业参考答案（20230531）

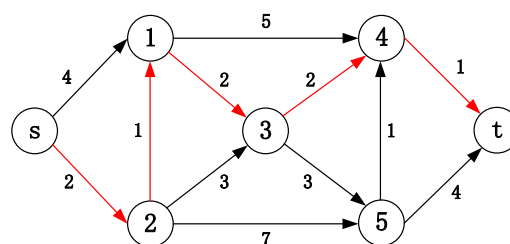
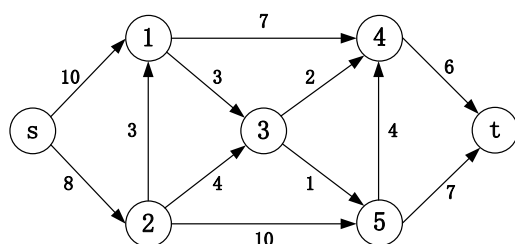
1. 求下图所示有向网络的最小费用最大流。其中， s 为起点， t 为终点，括号里的第一个数字是容量，第二个数字是单位流量费用。至少使用 3 种不同方法求解。



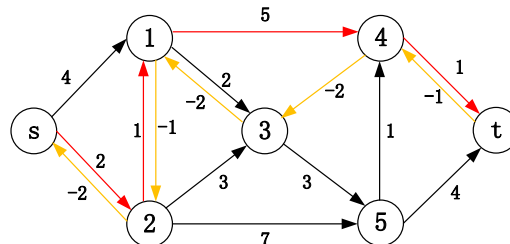
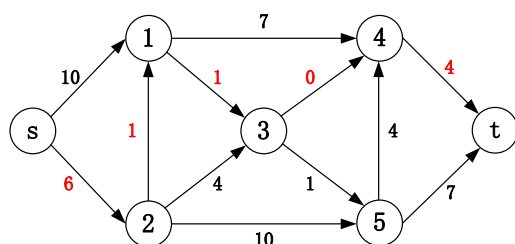
解：

最大流为 13，最大流的最小费用为 147。

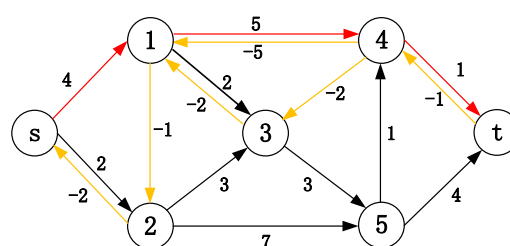
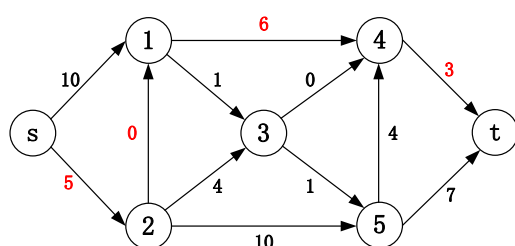
方法 1：最短路算法的简化算法



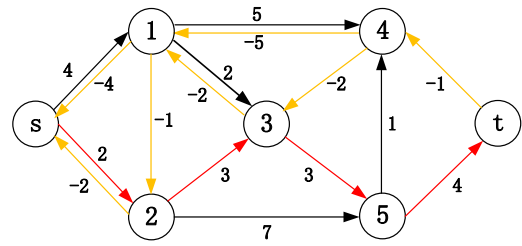
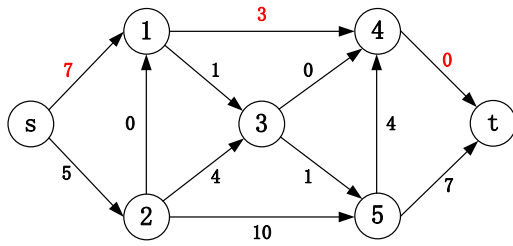
增加可行流 2



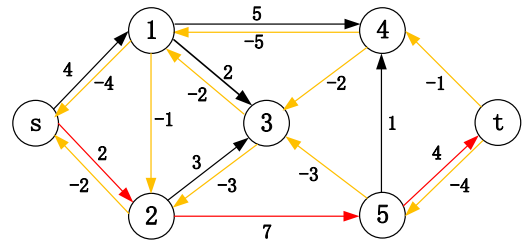
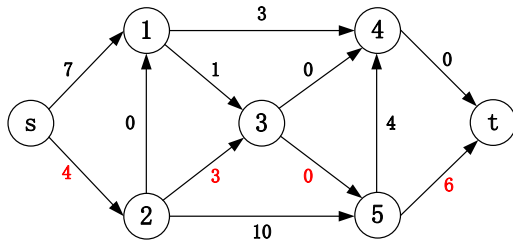
增加可行流 1



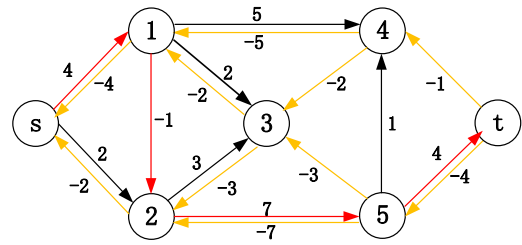
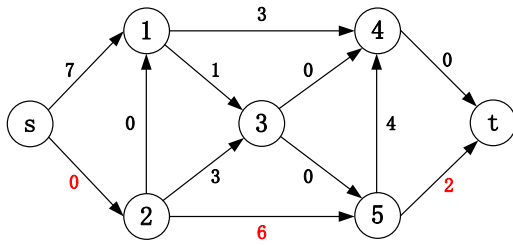
增加可行流 3



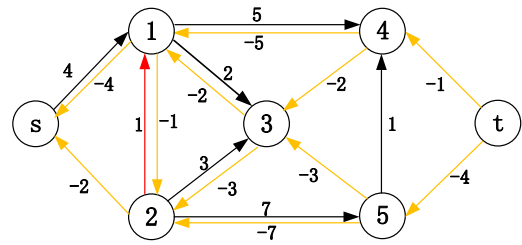
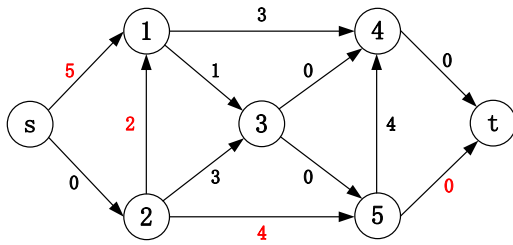
增加可行流 1



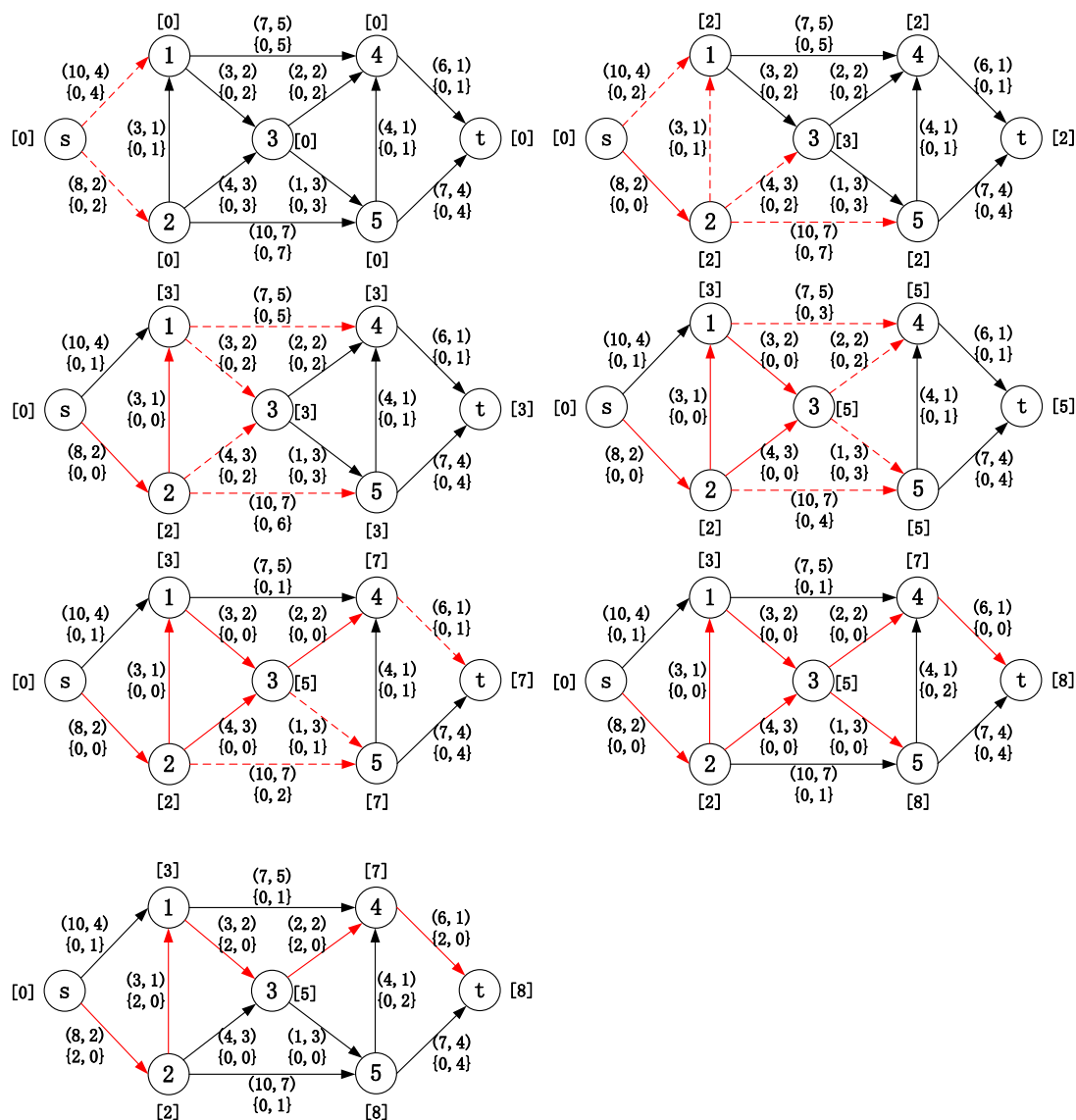
增加可行流 4



增加可行流 2



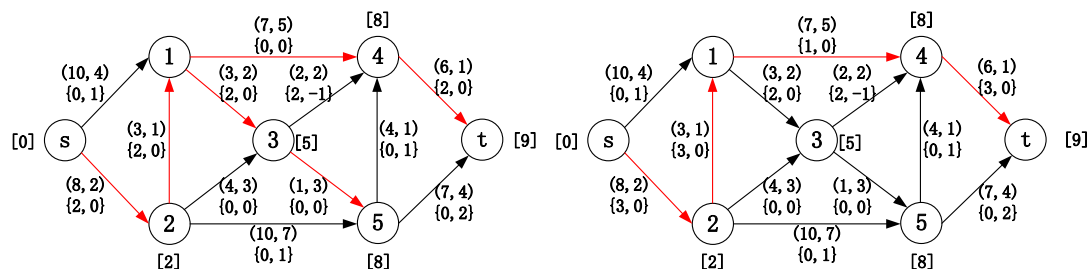
方法 2：对偶算法



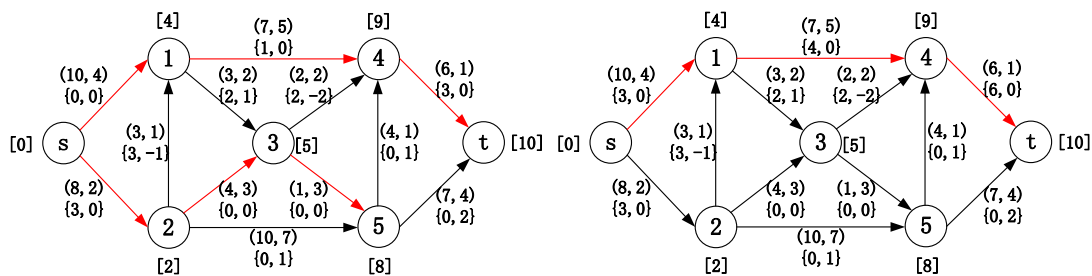
找到第一条增广链 $s \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow t$ ，可增流量为 2

此后每步过程省略，左图为寻找增广链的结果，右图为找到的增广链及增加流量后的结果

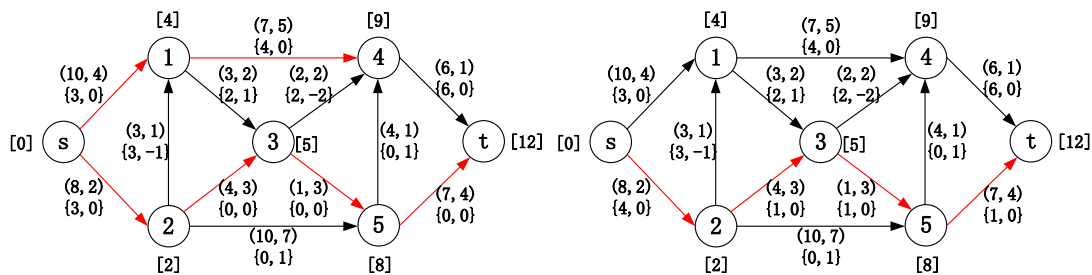
起始点：{s, 2, 1, 3}



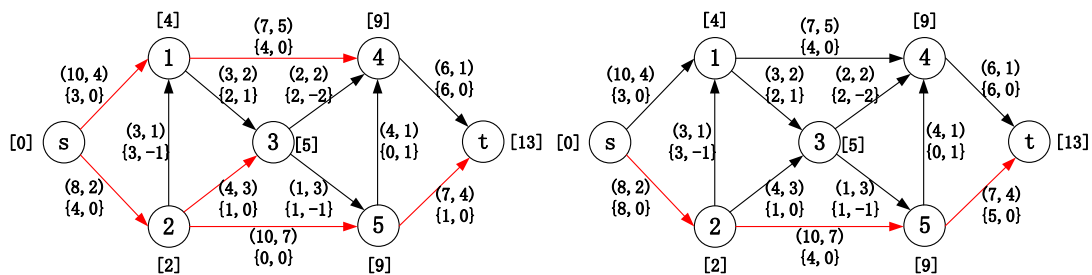
起始点：{s, 2}



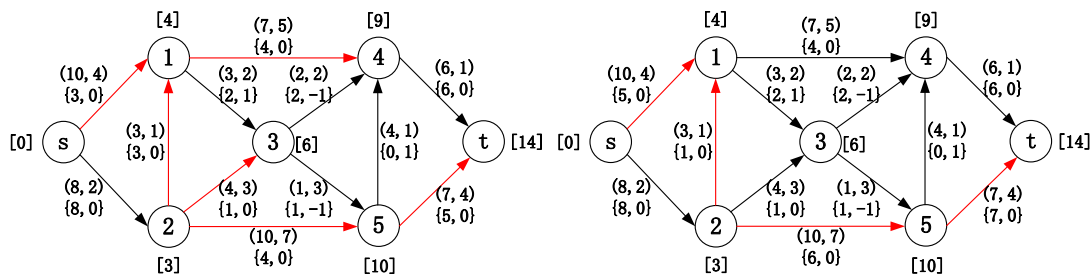
起始点: {s,1,4}



起始点: {s,2,3}



起始点: {s}



实际流量等于 13，满足所有流量约束，已得到最优解。

方法 3：最短路算法

