

Homework 9

1. 我们怎样才能使用 Floyd-Warshall 算法的输出来检测权重为负值的环路?
2. 假定在一个权重函数为 W 的有向图 G 上运行 Johnson 算法。证明：如果图 G 包含一条权重为 0 的环路 c ，那么对于环路 c 上的每条边 (u, v) ， $\hat{w}(u, v) = 0$
3. (最大流的更新) 设 $G = (V, E)$ 是一个源结点为 s 汇结点为 t 的流网络，其容量全部为整数值。假定我们已经给定 G 的一个最大流。
 - a. 如果将单条边 $(u, v) \in E$ 的容量增加 1 个单位，请给出一个 $O(V + E)$ 时间的算法来对最大流进行更新。
 - b. 如果将单条边 $(u, v) \in E$ 的容量减少 1 个单位，请给出一个 $O(V + E)$ 时间的算法来对最大流进行更新。