

## 第五次作业

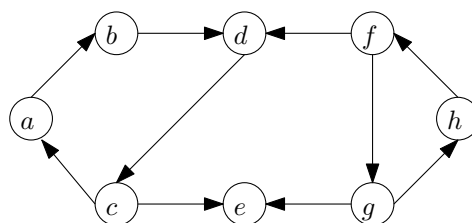
Lecturer: 杨启哲

Last modified: 2025 年 11 月 3 日

**截止日期** 2025 年 11 月 3 日晚 24: 00

**重要提醒：** 请邮件提交的同学严格按照第一个课件上的要求，平时作业请在邮件提交一个名为“**学号-姓名-算法第 5 次平时作业**”的 pdf 文件作为你的作业，编程作业请在邮件提交一个名为“**学号-姓名-算法第 5 次编程作业**”的 pdf 文件作为你的作业，邮件标题也请写成“**学号-姓名-算法第 5 次平时（编程）作业提交**”。

1. 请在下图所示的有向图上应用强连通分支的算法。



2. 给出一个线性时间的算法，找出有向图中一条路径长度为奇数的环。

Hint: 先考虑强连通的情况。

3. (DAG 中的路径) 请给出一个算法计算给定一个有向无环图中所有的路径数量, 并分析你的算法。

4. 给定一个有向图  $G = (V, E)$ , 其反转  $G^R = (V^R, E^R)$  是将  $G$  中所有边的方向反转得到的图, 即满足:

$$V^R = V, \quad E^R = \{(u, v) | (v, u) \in E\}$$

请给出一个线性时间算法, 在  $G$  用邻接表表示的情况下, 给出  $G^R$  的邻接表表示。

5. 给出一个线性时间算法, 判断在一个有向无环图中, 是否存在一条路径, 恰好访问每个顶点一次。

#### Remark 0.1

这其实就是哈密顿路径问题在有向无环图中的特例。哈密顿路径问题是 NP 完全问题, 但在有向无环图中, 我们可以在线性时间内解决它。