



# 数据结构与算法 (Python版)

## 图的应用：拓扑排序

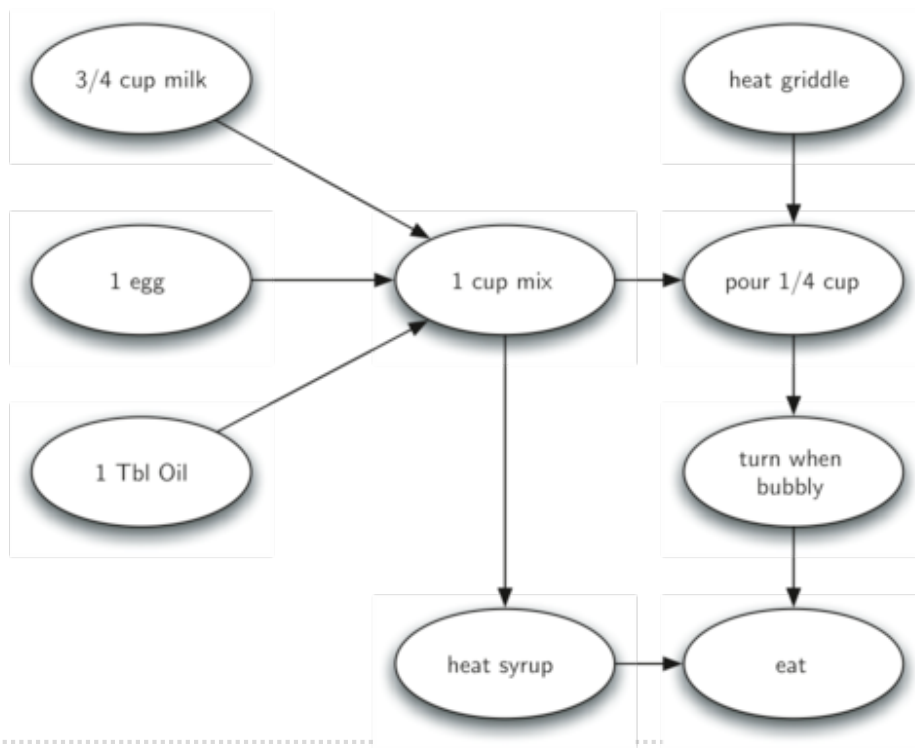
陈斌 北京大学 [gischen@pku.edu.cn](mailto:gischen@pku.edu.cn)

# 拓扑排序Topological Sort

❖ 很多问题都可转化为图，利用图算法解决

❖ 例如早餐吃薄煎饼的过程

以动作为顶点，以先后次序为有向边

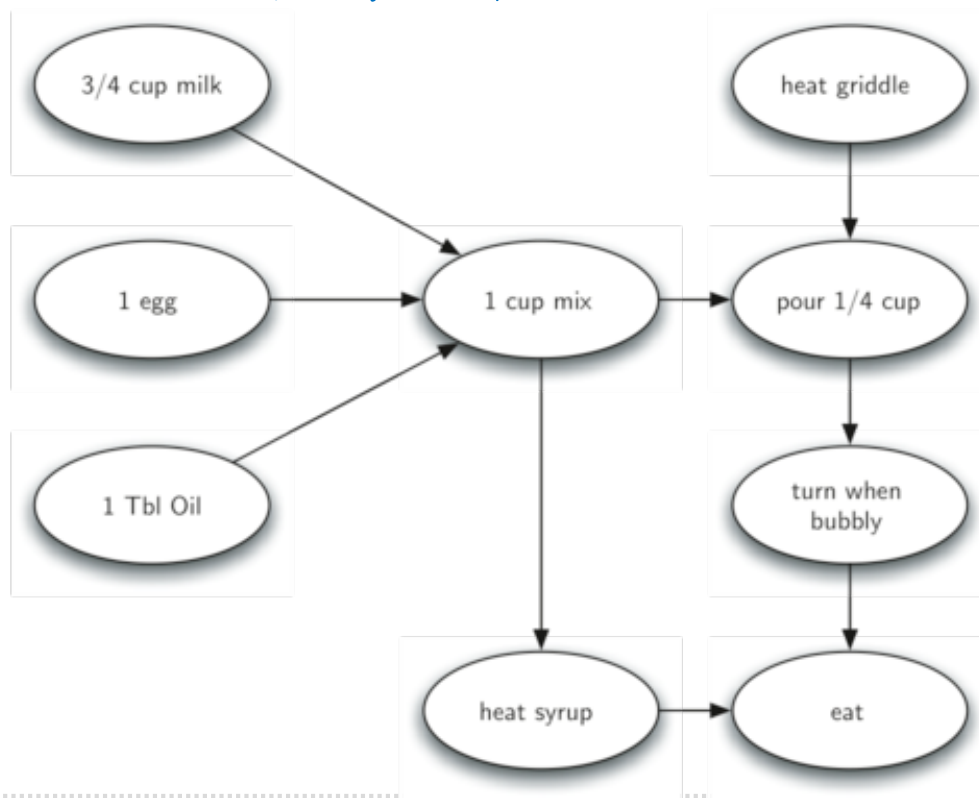


# 拓扑排序Topological Sort

## ❖ 问题是对整个过程而言

如果一个人独自做，所有动作的先后次序？

从加料开始？还是从加热烤盘开始？



# 拓扑排序Topological Sort

- ❖ 从工作流程图得到工作次序排列的算法，称为“拓扑排序”
- ❖ 拓扑排序处理一个DAG，输出顶点的线性序列  
使得两个顶点 $v, w$ ，如果 $G$ 中有 $(v, w)$ 边，在线性序列中 $v$ 就出现在 $w$ 之前。
- ❖ 拓扑排序广泛应用于依赖事件的排期上，还可以用在项目管理、数据库查询优化和矩阵乘法的次序优化上

# 拓扑排序Topological Sort

## ❖ 拓扑排序可以采用DFS很好地实现：

将工作流程建立为图，工作项是节点，依赖关系是有向边

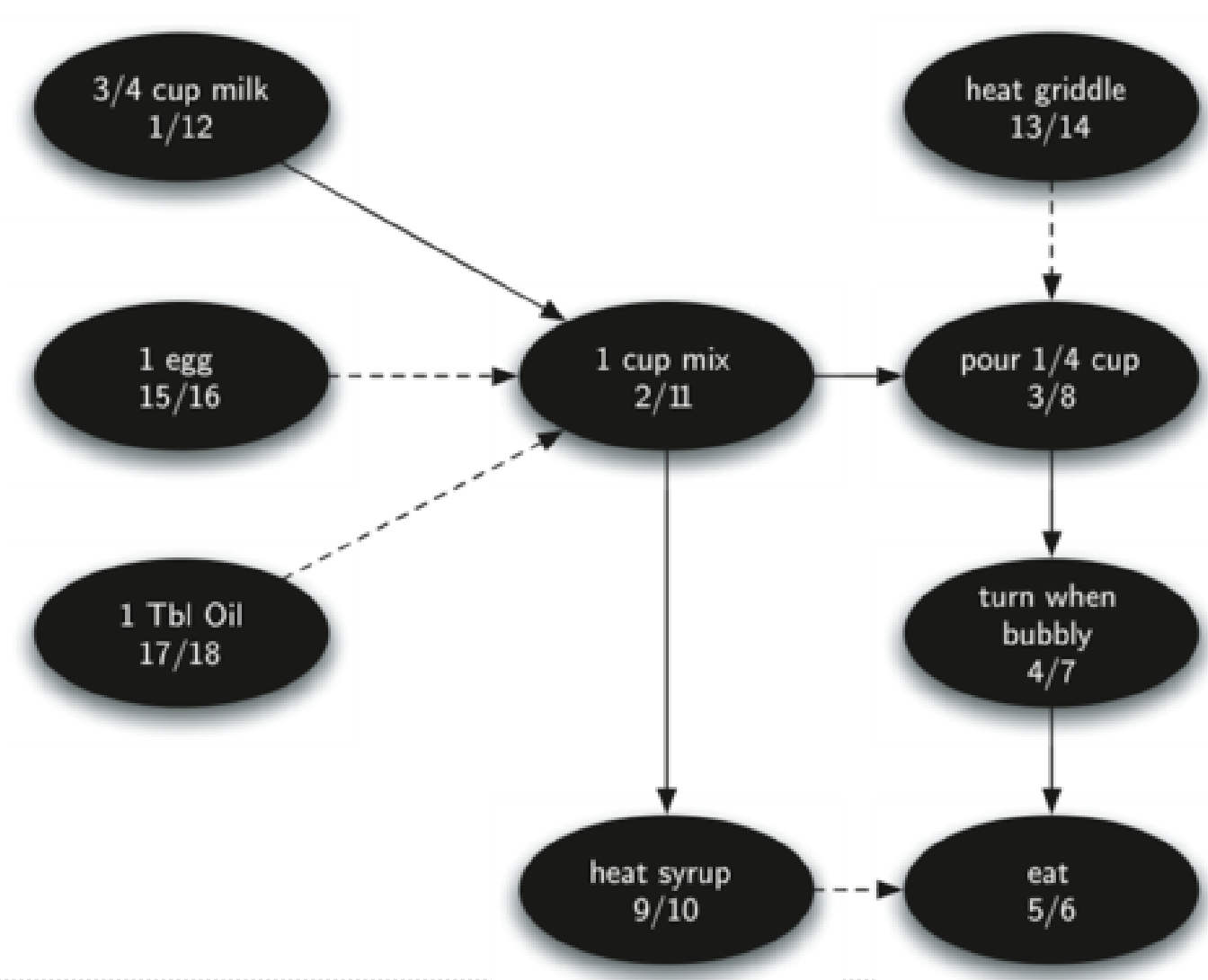
工作流程图一定是一个DAG图，否则有循环依赖

对DAG图调用DFS算法，以得到每个顶点的“结束时间”

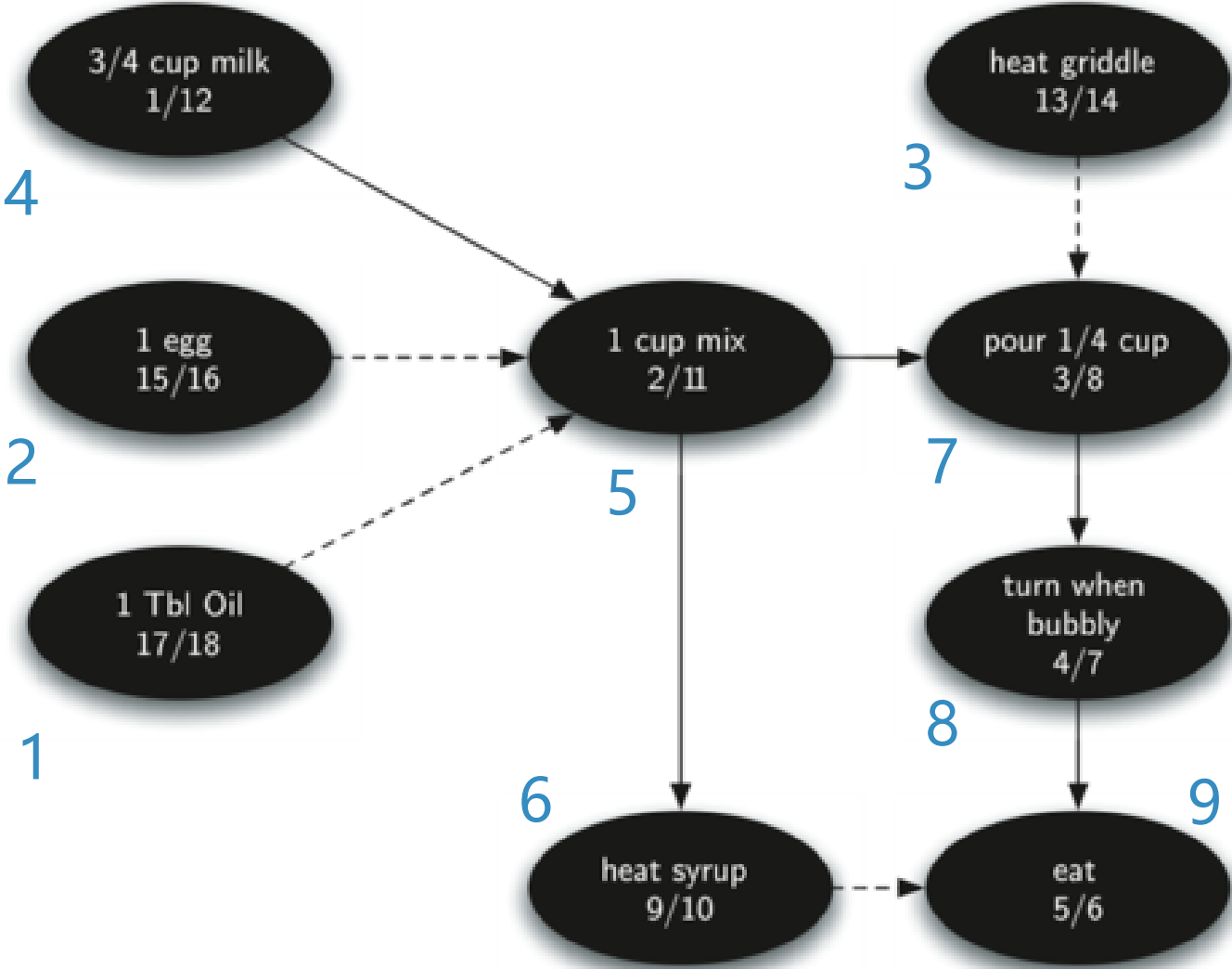
按照每个顶点的“结束时间”从大到小排序

输出这个次序下的顶点列表

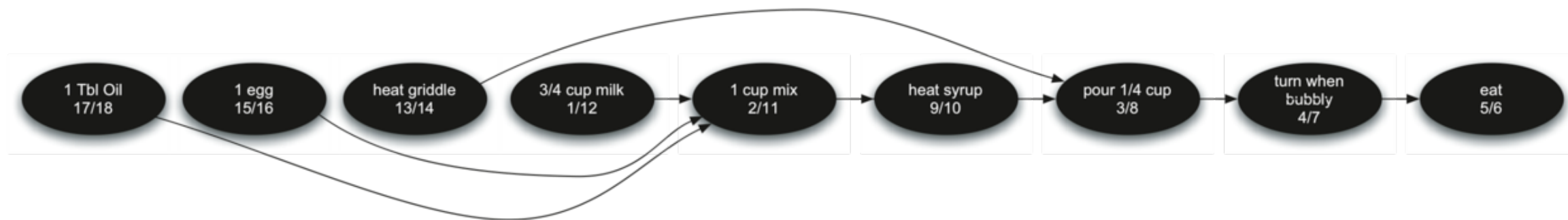
# 拓扑排序：示例



# 拓扑排序：示例



# 拓扑排序：示例





# 拓扑排序：示例2

