

并行与分布式计算导论 作业 4

PDC 2025s Homework 4

截止期限 2025 年 6 月 11 日 23:59

DDL: 2025 Jun. 11 23:59 (GMT+8)

1. 某遥感处理中心正在处理一组高分辨率卫星图像，用于地表植被识别和灾害监测。图像处理程序的主要流程包括：

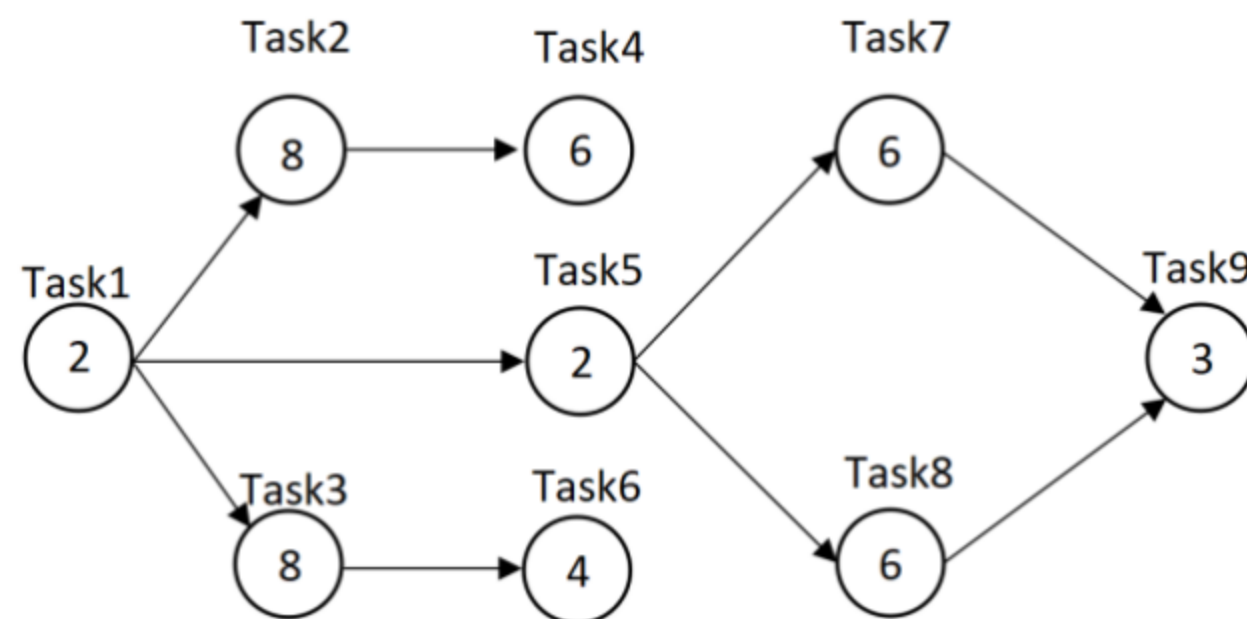
- 图像预处理（如数据加载与格式转换），占程序执行时间的 10%，不可并行；
- 图像分块处理与特征提取，占程序执行时间的 90%，可以并行。

现有 32 个处理器可用于加速该任务。

(1) 假设任务规模固定，使用 32 个处理器时，该程序的理论最大加速比是多少？

(2) 考虑通过增加更多卫星图像来扩大任务规模，使每个处理器的负载相应增加。假设此时并行部分所占比例仍为 90%，计算可获得的加速比。

2. 下图给出了任务依赖图，圆圈代表任务，箭头表示完成的先后关系，圆圈中数字为子任务的执行时间。



(1) 写出该任务依赖图的关键路径。

(2) 计算在处理器数量分别为 2 个和 4 个的情况下，执行上述任务可以达到的最大加速比和对应的并行效率。

3. 特殊加速比情况阐述

(1) 使用 p 个处理器并行加速深度优先搜索，分别构造加速比大于 p 和小于 p 的搜索树。构造示意案例即可，不需要构造来源于真实问题的案例。

(2) 请从负载均衡的角度，描述并行化深度优先搜索时的一种任务划分策略。简述策略的基本思路即可，不需要编写代码。