

# 操作系统原理第五章作业

姓名：马福泉 学号：23336179 截止日期：2025 年 4 月 15 日

完成日期：2025 年 4 月 8 日

**Question 1:** 为什么对调度程序而言，区分 CPU 约束程序和 I/O 约束程序很重要？

**Answer 1:**

(1) CPU 约束程序：这类程序主要进行计算密集型任务，需要长时间占用 CPU，但对 I/O 资源需求较少。

(2) I/O 约束程序：这类程序需要频繁进行 I/O 操作，每次占用 CPU 的时间很短，但 I/O 等待时间较长。

(3) 通过区分程序类型，调度程序可以合理分配 CPU 时间，确保每个程序都能在合理的时间内获得 CPU 资源：优先调度 I/O 约束程序，可以减少用户等待时间，提高系统的响应速度。反之，CPU 约束程序占用过多 CPU 时间，可能会导致 I/O 约束程序等待时间过长，降低系统的整体响应性能。

**Question 2:** 讨论下列几对调度标准如何在一定设置中冲突：

a. CPU 利用率和响应时间

b. 平均周转时间(turnaroundtime)和最大等待时间

c. IO 设备利用率和 CPU 利用率

**Answer 2:**

(a) 高 CPU 利用率（如长任务优先）会让 CPU 保持忙碌，这会导致交互式任务等待，增加响应时间；而快速响应（如时间片轮转）需要频繁切换进程，降低 CPU 利用率。

(b) 降低平均周转时间（如短作业优先），短作业快速完成，但长作业等待时间过长，最大等待时间增加；控制最大等待时间（如公平调度），作业执行顺序均匀，但短作业无法快速完成，平均周转时间上升。

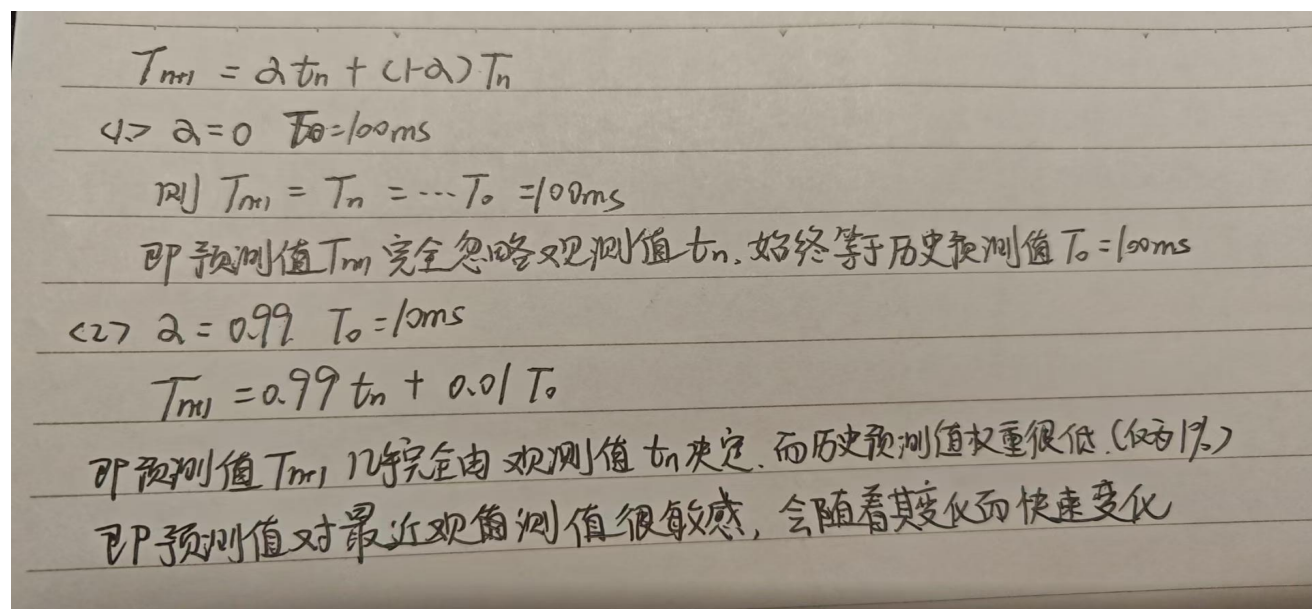
(c) 提高 CPU 利用率，计算密集型任务（CPU 约束程序）优先，IO 密集型任务（I/O 约束程序）调度少，IO 设备闲置；提高 IO 设备利用率，优先调度 IO 密集型任务，CPU 等待 IO 完成，利用率下降。

**Question 3:** 考虑用于预测下一个 CPU 区间长度的指数平均公式。将下面的值赋给算法中的参数的含义是什么？

a.  $\alpha=0$  且  $t_0=100$  ms

b.  $\alpha=0.99$   $t_0=10$  ms

**Answer 3:**



**Question 4:**

5.4 考虑下面一组进程，进程占用的 CPU 区间长度以毫秒来计算：

进程	区间时间	优先级
$P_1$	10	3
$P_2$	1	1
$P_3$	2	3
$P_4$	1	4
$P_5$	5	2

假设在 0 时刻进程以  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$ 、 $P_5$  的顺序到达。

- 画出 4 个 Gantt 图分别演示使用 FCFS、SJF、非抢占优先级（数字越小代表优先级越高）和 RR（时间片=1）算法调度时进程的执行过程。
- 每个进程在每种调度算法下的周转时间是多少？
- 每个进程在每种调度算法下的等待时间是多少？
- 哪一种调度算法的平均等待时间最小（对所有的进程）？

**Answer 4:**



SJF 平均等待时间最小

Question 5: 下面哪种调度算法能导致饥饿?

- a. 先到先服务
- b. 最短作业优先
- c. 轮转法
- d. 优先级

Answer 5: b、d

(1) 会导致饥饿

最短作业优先: 该算法优先执行运行时间最短的作业。如果系统持续有短作业到达, 长作业可能会被无限期推迟, 导致长作业饥饿。

优先级调度：低优先级的进程可能永远得不到执行机会，尤其是静态优先级时，高优先级进程持续到达会导致低优先级进程饥饿。

（2）不会导致饥饿

先到先服务：每个作业最终都会按到达顺序执行。

轮转法：通过时间片轮转，所有进程都能公平获得 CPU 时间，一般不会饥饿。