

参考答案

2.8 描述时间片轮转调度技术（20 分）

要点：

轮转：依次（轮流）执行或者环形队列（40%）

时间片：超过固定的时间被中断（60%）

调度：超时后，旧的（用户、程序、进程）数据会被写出，以便日后恢复（40%）

累计不超过 100%。

2.11 列出对称多处理操作系统设计时要考虑的关键问题。

2.12.3 习题

2.1 假设有一台多道程序计算机，每个作业都有相同的特征。在一个计算周期 T 中，一个作业有一半时间用在 I/O 上，另一半时间用于处理器的活动。每个作业一共运行 N 个周期。假设使用简单的循环法调度，且 I/O 操作可以与处理器操作重叠。定义以下参量：

- 时间周期 = 完成任务的实际时间
- 吞吐量 = 每个时间周期 T 内平均完成的作业数
- 处理器利用率 = 处理器活跃（不处于等待状态）的时间百分比

当周期 T 分别按下列方式分布时，对 1 个、2 个和 4 个同时发生的作业，请计算这些参量：

- a. 前一半用于 I/O，后一半用于处理器。
- b. 前 1/4 和后 1/4 用于 I/O，中间部分用于处理器。

2.2 I/O 密集型程序是指若单独运行，则花费在等待 I/O 上的时间比使用处理器的时间要多的程序。处理密集型程序与之相反。假设使用调度算法选取近期使用处理器时间较少的程序，请解释为什么

一个值 1 分，累计 18 分。

情况 a

	时间周期	吞吐量	处理器利用率
1 个作业	NT	$1/N$	50%
2 个作业	$(N+0.5)T$	$2/(N+0.5)$	$N/(N+0.5)$
4 个作业	$(2N+0.5)T$	$4/(2N+0.5)$	$2N/(2N+0.5)$

情况 b

	时间周期	吞吐量	处理器利用率
1 个作业	NT	$1/N$	50%
2 个作业	$(N+0.5)T$	$2/(N+0.5)$	$N/(N+0.5)$
4 个作业	$(2N+0.5)T$	$4/(2N+0.5)$	$2N/(2N+0.5)$

作业评分说明：

- 共两题，各占 50 分，2.8 按照要点给分；2.12.3-2.1 按照每一空给分。
- 这次作业评分非常宽松，希望同学们以后认真对待每一次作业。

作业存在的问题：

2.8

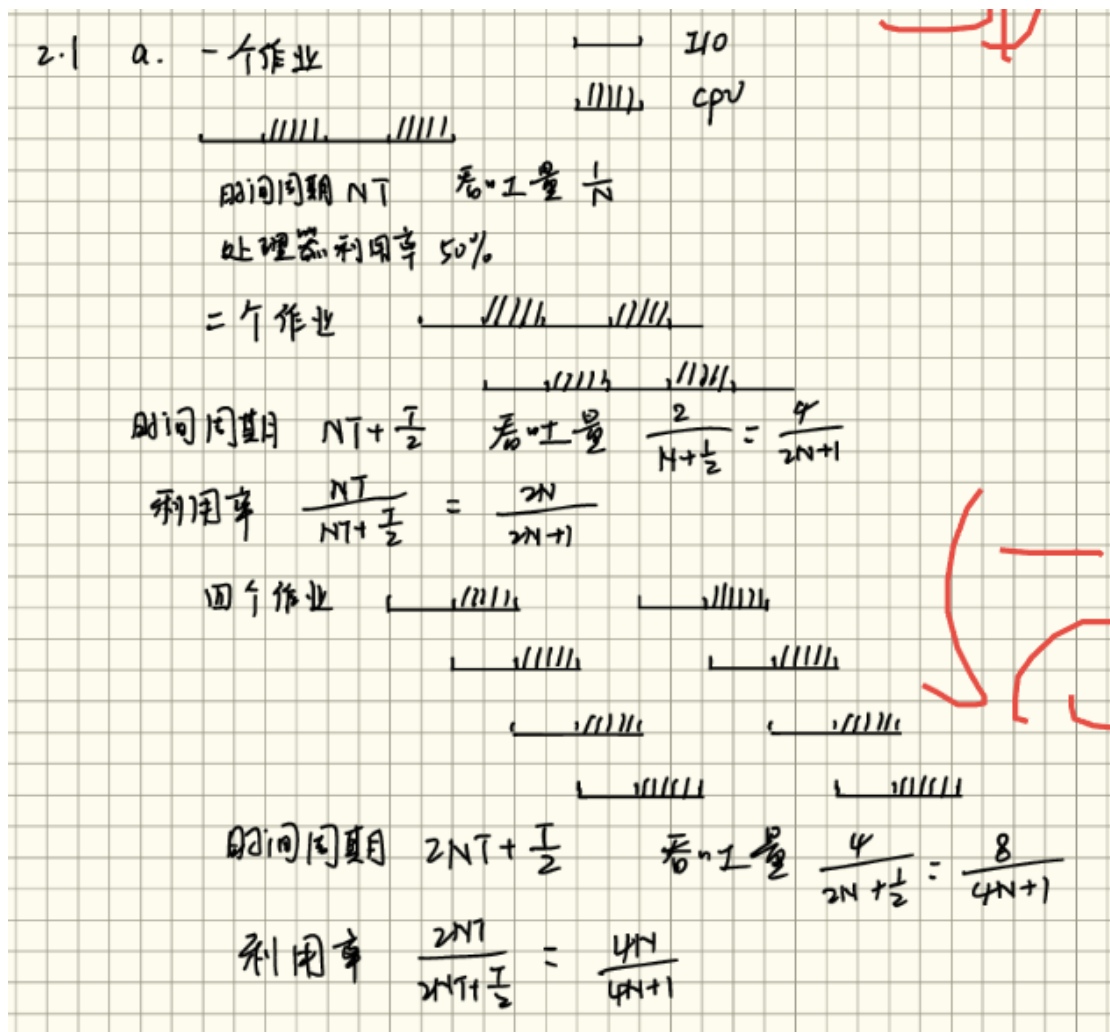
- 部分同学写得过于简单，无法依照要点给分。
- 答案应该从定义、执行过程出发。


2.12.3-2.1

- 部分同学将结果简化，如果能写出精确解且题目没做任何简化要求，不要化简，这次不扣分。除了化简的答案和标准答案，其余答案不给分。

$$\begin{aligned} \text{吞吐量} &= \frac{4}{2N+1} \approx \frac{2}{N} \\ \text{处理器利用率} &= \frac{2NT}{(2N+1)T} \approx 100\% \end{aligned}$$

部分优秀作业：



b. 

一个作业 时间周期 NT 平均工量 $\frac{1}{N}$
处理器利用率 50%

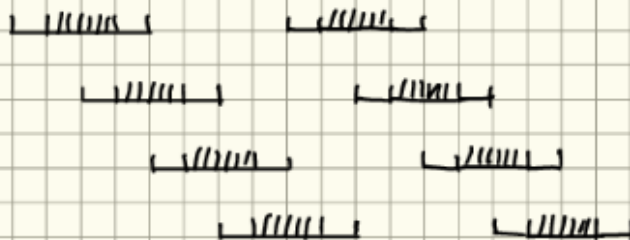
二个作业



时间周期 $NT + \frac{T}{2}$ 平均工量 $\frac{2}{N + \frac{1}{2}} = \frac{4}{2N+1}$

利用率 $\frac{NT}{NT + \frac{T}{2}} = \frac{2N}{2N+1}$

四个作业



时间周期 $2NT + \frac{T}{2}$ 平均工量 $\frac{4}{2N + \frac{1}{2}} = \frac{8}{4N+1}$

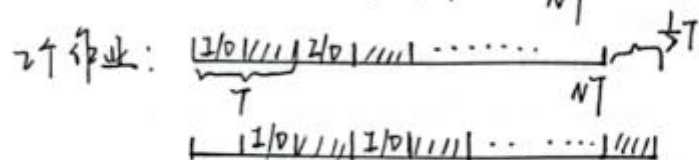
利用率 $\frac{2NT}{2NT + \frac{T}{2}} = \frac{4N}{4N+1}$

习题 2.1

a. 1个作业: 时间周期: NT

吞吐量: $\frac{1}{N}$

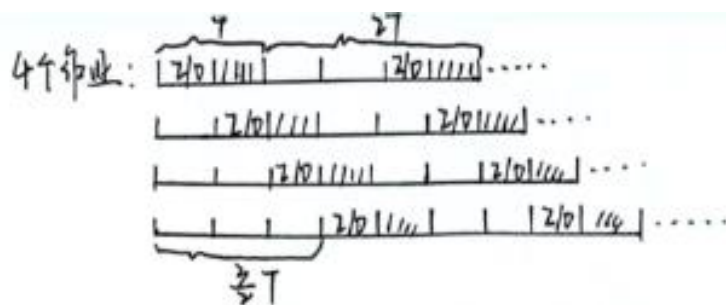
处理器利用率: $\frac{0.5NT}{NT} = 50\%$



时间周期: $NT + \frac{1}{2}T = (N + \frac{1}{2})T$

吞吐量: $\frac{2}{(N + \frac{1}{2})} = \frac{4}{2N + 1}$

处理器利用率: $\frac{NT}{(N + \frac{1}{2})T} = \frac{2N}{2N + 1}$



时间周期: $(N-1) \times T + T + \frac{3}{2}T = (2N + \frac{1}{2})T$

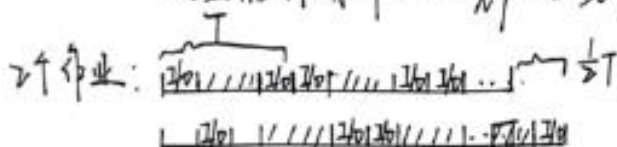
吞吐量: $\frac{4}{2N + \frac{1}{2}} = \frac{8}{4N + 1}$

处理器利用率: $\frac{2NT}{(2N + \frac{1}{2})T} = \frac{4N}{4N + 1}$

b. 1个作业: 时间周期: NT

吞吐量: $\frac{1}{N}$

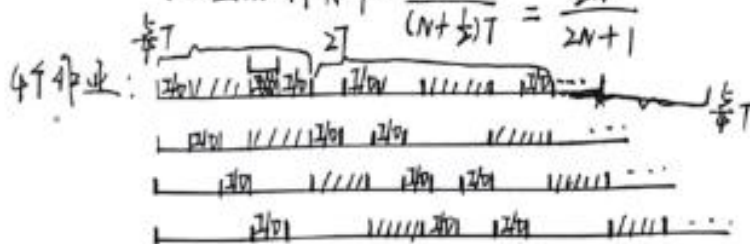
处理器利用率: $\frac{0.5NT}{NT} = 50\%$



时间周期: $(N + \frac{1}{2})T$

吞吐量: $\frac{2}{(N + \frac{1}{2})} = \frac{4}{2N + 1}$

处理器利用率: $\frac{NT}{(N + \frac{1}{2})T} = \frac{2N}{2N + 1}$



时间周期: $(N-1) \times T + \frac{3}{2}T \times 2 = (2N + \frac{1}{2})T$

吞吐量: $\frac{4}{2N + \frac{1}{2}} = \frac{8}{4N + 1}$

处理器利用率: $\frac{2NT}{(2N + \frac{1}{2})T} = \frac{4N}{4N + 1}$