

操作系统备考冲刺

Day 5 习题卷

专题：处理机调度算法

题型	题量	分值	建议时间
填空题	5 空	5 分	5 分钟
选择题	6 题	12 分	10 分钟
简答题	2 题	10 分	10 分钟
综合题	4 题	50 分	50 分钟
合计		77 分	约 75 分钟

⚠ 本卷含 3 道真题原题 + 1 道习题册原题（红色标记）。综合题是调度章节的命题核心，建议用计算器并画时间轴辅助。

到达(a_i) 运行(r_i) 开始 结束(E_i)

$$周期 T_i = E_i - S_i$$

$$带权平均 = \frac{T_i}{r_i}$$

先来先服务 FCFS
短作业优先 (SJF)

最高响应比 $\alpha = 1 + \frac{\text{等待}}{\text{运行}}$ 越大

高优先级

一、填空题 (每空 1 分, 共 5 分)

抢占式运行
注意: 双通
不阻塞, 再短
等于
作业一进入队列
进程一队列中

1. 处理机调度按层次可分为 低级、中级 和 高级, 其中频率最高的是低级调度。

2. 响应比 R 的计算公式为 $R = \frac{\text{等待时间}}{\text{运行时间}}$

3. 作业带权周转时间 $W = \frac{\text{完成时间} - \text{开始时间}}{\text{周转时间}}$ 作业处理时间。

二、单项选择题 (每题 2 分, 共 12 分)

1. 设定一个作业建立一个进程, 为了使长、短和交互式作业都能得到及时的运行, 应选用的调度算法是 C

真题原题

- A. 先来先服务算法 B. 短作业优先算法
C. 多级反馈队列算法 D. 优先数算法

2. 既考虑作业等待时间, 又考虑作业执行时间的调度算法是 A

真题原题

- A. 响应比高者优先 B. 短作业优先
C. 优先级调度 D. 先来先服务

3. 关于先来先服务 (FCFS) 算法, 下列说法正确的是 B

- A. 有利于短作业, 不利于长作业
B. 有利于长作业, 不利于短作业
C. 能使平均周转时间最短
D. 是一种抢占式调度算法

4. 短作业优先 (SJF) 算法的主要缺点是 C

- A. 系统开销大 B. 平均周转时间长
C. 长作业可能永远得不到运行 (饥饿) D. 不公平

5. 在响应比优先算法中, 若某作业的等待时间为 4, 处理时间为 1, 则其响应比为 B

- A. 4 B. 5 C. 1/4 D. 1/5

6. 下列关于时间片轮转调度算法的说法中, 错误的是 C

时间片选中

- A. 是一种抢占式调度算法
- B. 适用于分时系统
- C. 时间片越大越好
- D. 时间片用完后进程被强制让出 CPU 排到就绪队列尾部

三、简答题（每题 5 分，共 10 分）

1. 请描述时间片轮转调度算法。

真题原题

2. 简述作业调度的衡量指标（周转时间、带权周转时间、平均周转时间、平均带权周转时间），并写出各自的计算公式。

周转 = 完成 - 进入系统
带权 = $\frac{\text{周转}}{\text{运行时间}}$
平均周转 = $\frac{\sum \text{周转}}{n}$
平均带权 = $\frac{\sum \text{带权}}{n}$

四、综合题

1. (15分) 单道批处理环境下的 FCFS 与 SJF 调度

真题原题

单道批处理环境下有 5 个作业，各作业进入系统的时间和估计运行时间如下表所示：

作业	进入系统时间	估计运行时间（分钟）
1	8:00	40
2	8:20	30
3	8:30	12
4	9:00	18
5	9:10	5

提示：单道环境=同一时刻只能有 1 个作业在跑。SJF 选择时只能从"已到达且未完成的作业"中选最短的。

(1) 若采用 FCFS 调度算法，请完成下表并计算平均周转时间。（7分）

完 - 进入系统

开始就能不用等待

作业	进入	运行	开始	完成	周转	带权周转
1	8:00	40	8:00	8:40	40	1.000
2	8:20	30	8:40	9:10	50	1.667
3	8:30	12	9:10	9:22	52	4.333
4	9:00	18	9:22	9:40	40	2.222
5	9:10	5	9:40	9:45	35	7.000

$\frac{40}{40}$

平均周转时间 $T = \frac{(40+50+52+40+35)}{5} = 43.4$
 平均带权周转时间 $W = 3.244$

(2) 若采用 SJF 调度算法，请完成下表并计算平均周转时间。（8分）

作业	进入	运行	开始	完成	周转	带权周转
① 1	8:00	40	8:00	8:40	40	1.000
2	8:20	30	8:52	9:22	62	2.067
3	8:30	12	8:40	8:52	22	1.833
4	9:00	18	9:27	9:45	45	2.500
5	9:10	5	9:22	9:27	17	3.400

平均周转时间 $T = \frac{\sum T_i}{n}$
 平均带权周转时间 $W = \frac{\sum W_i}{n}$

2. (12分) 最高响应比优先 (HRRN) 调度 习题册原题

某系统有 3 个作业：

作业	到达时间	所需 CPU 时间
1	8.8	1.5
2	9.0	0.4
3	9.5	1.0

系统在它们全部到达后（即 9.5）开始采用响应比高者优先（HRRN）调度算法，忽略系统调度时间。

(1) 请写出每次调度时所有候选作业的响应比，并说明调度顺序。

(7分)

$$R_1 = 1 + \frac{9.5 - 8.8}{1.5} = 1.46 \times \quad R'_1 = 1 + \frac{(9.5 + 0.4) - 8.8}{1.5} = 1.6 \times (2)$$

$$R_2 = 1 + \frac{9.5 - 9}{0.4} = 2.25 \quad (1)$$

$$R_3 = 1 + \frac{9.5 - 9.5}{1.0} = 1 \quad R'_3 = 1 + \frac{(9.5 + 0.4) - 9.5}{1.0} = 1.4$$

(2) 请填写下面表格并计算平均周转时间。(5分)

作业	到达	CPU 时间	开始时间	完成时间	周转时间
1	8.8	1.5	9.9	11.4	2.6
2	9.0	0.4	9.5	9.9	0.9
3	9.5	1.0	11.4	12.4	2.9

平均周转时间 $T = 2.13$

3. (15分) 两道环境下的抢占式 SJF 调度 真题原题

有一个具有两道作业环境的批处理系统，作业调度采用最短作业优先

(SJF) 非抢占算法，进程调度采用以最短进程优先的抢占式调度算

法。现有 4 个作业：

作业	进入时间	估计运行时间 (分钟)
JOB1	10:00	30
JOB2	10:05	20

JOB3	10:10	5
JOB4	10:20	10

提示：两道环境 = 最多 2 个作业同时在内存。新作业到达时如果运行时间比当前作业的剩余时间短，可抢占 CPU。

(1) 请给出 4 个作业的执行时间序列。（5分）

(2) 请完成下表并计算平均周转时间、带权平均周转时间。（10分）

作业	进入	运行	开始	结束	周转	带权周转
JOB1	10:00	30	10:00	11:05	65	
JOB2	10:05	20	10:05	10:25	20	
JOB3	10:10	5	10:25	10:30	20	
JOB4	10:20	10	10:30	10:40	20	

T = _____ , W = _____

3. 两道环境抢占式 SJF（15分）

(1) 执行时间序列分析（必背过程）：

10:00 JOB1 到达，唯一作业 → JOB1 投入运行

10:05 JOB2 到达，比较剩余时间：JOB1 剩 25 vs JOB2 剩 20 → **JOB2 抢占**，JOB1 让出 CPU 等待

10:10 JOB3 到达，但内存已满（JOB1 + JOB2），JOB3 进入后备队列等待

10:20 JOB4 到达，同样进后备队列等待

10:25 JOB2 跑完退出。内存只剩 JOB1。

作业调度（非抢占SJF）从后备队列选最短：JOB3(5) < JOB4(10) → JOB3 入内存

注意看不是抢占的 SJF



进程调度（抢占SJF）比较：JOB3(5) < JOB1(25) → **JOB3 抢占运行**

10:30 JOB3 跑完。内存只剩 JOB1。

作业调度从后备队列选：剩 JOB4 → JOB4 入内存

进程调度：JOB4(10) < JOB1(25) → **JOB4 抢占运行**

10:40 JOB4 跑完。内存只剩 JOB1 → JOB1 继续运行剩余 25 分钟

11:05 JOB1 跑完结束

4. (8分) 算法对比分析题

下表给出了 4 个作业的信息：

作业	到达时间	运行时间
A	0	8
B	1	4
C	2	9
D	3	5

(1) 分别用 FCFS 和 SJF (非抢占) 算法计算平均周转时间, 并比较两者优劣。(5分)

SJF: 短作业优先, 平均周转时间更短
FCFS: 公平简单按序处理
缺点

(2) SJF 算法在什么情况下会导致长作业"饥饿"? 应如何改进? (3分)

短作业不断
改进① 用最高响应比例法
②