

操作系统第三次作业参考解答

1、有五个进程 P1, P2, P3, P4 和 P5, 他们依次进入就绪队列, 他们的优先级和需要的处理器时间见下表

进程	需要的处理器时间/s	优先级	到达时间
P1	10	3	0
P2	1	1	1
P3	2	3	2
P4	1	4	3
P5	5	2	4

忽略进程调度等所花费的时间, 请回答下列问题

- 1) 分别写出采用先来先服务算法和非抢占式的优先级 (数字大的优先级低) 调度算法中进程的执行顺序?
- 2) 分别计算上述两种算法使各进程在就绪队列中的等待时间及两种算法下的平均等待时间?
- 3) 某单处理器采用多道程序设计, 现有 10 个进程存在, 则处于执行, 阻塞和就绪状态的进程数量的最小值和最大值分别可能是多少?

解答:

(1) 先来先服务算法: P1->P2->P3->P4->P5

非抢占式优先级算法: P1->P2->P5->P3->P4

(2) 先来先服务 $(0+9+9+10+10) / 5 = 7.6s$

非抢占式优先级算法: $(0+9+14+15+7) / 5 = 9s$

(3) 执行状态: 最少 0 个, 最多 1 个

阻塞状态：最少 0 个，最多 10 个

就绪状态：最少 0 个，最多 9 个

2、有 5 个待运行的作业，估计他们的运行时间分别是 9, 6, 3, 5 和 X。采用哪种次序运行这些作业将得到最短的平均响应时间。

提示：XX 调度算法，在所有进程同时可运行时，可以得到最短的平均周转时间

解答：

SJF 在所有进程同时可运行时，可以得到最短的平均周转时间

$0 < X \leq 3$: X, 3, 5, 6, 9

$3 < X \leq 5$: 3, X, 5, 6, 9

$5 < X \leq 6$: 3, 5, X, 6, 9

$6 < X \leq 9$: 3, 5, 6, X, 9

$X > 9$: 3, 5, 6, 9, X

3、对某操作系统检测后表明，当阻塞在 I/O 之前时，平均每个进程运行时间为 T，一次进程切换需要的时间为 S，这里 S 实际上就是开销。对于采用时间片长度为 Q 的轮转调度，请给出以下各种情况中 CPU 利用率的计算公式

a) $Q = \infty$

b) $Q > T$

c) $S < Q < T$

d) $Q = S$

e) Q 趋近于 0

解答:

(a) 运行时间 T , 切换次数 1, 切换时间 S

CPU 利用率: $T / (S+T)$

(b) 运行时间 T , 切换次数 1, 切换时间 S

CPU 利用率: $T / (S+T)$

(c) 运行时间 T , 切换次数 T/Q , 切换时间 ST/Q

CPU 利用率: $Q / (Q+S)$

(d) (c) 中结果令 $Q=S$

CPU 利用率: 50%

(e) (c) 中结果令 Q 趋近于 0

CPU 利用率趋近于 0

4、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

解答: b), d)

5、一个软实时系统有 4 个周期事件。其周期分别是 50ms, 100ms, 200ms 和 250ms。

假设四个事件分别需要 35ms, 20ms, 10ms 和 x ms 的 CPU 时间。保持系统可调度

度的最大 x 值是多少?

提示：可调度条件：

$$\sum_{i=1}^m \frac{C_i}{P_i} \leq 1$$

m 个周期事件，事件 i 以周期 P_i 发生，需要 C_i 的 CPU 时间

解答：

$$\frac{35}{50} + \frac{20}{100} + \frac{10}{200} + \frac{x}{250} \leq 1$$

解得 $x \leq 12.5$