

进程调度算法

例1: 现有5个进程需要调度执行, 分别采用 FCFS、

RR (时间片为1), SJF 及 非抢占式优先级调度算法时, 求每种情况下进程调度的顺序、平均周转时间、平均带权周转时间。

进程	到达时间	执行时间	优先级
P ₁	0	10	3
P ₂	1	1	1
P ₃	2	2	3
P ₄	3	1	4
P ₅	4	5	2

参考答案及解析:

解决问题:

先说明一点, 这里的“进程调度算法”的本质是: 多个进程中选哪个先给处理机(CPU)执行? “进程”可换为“作业”,

作业指更大的程序。一个程序中可能会使用多个进程, 一个作业(job)可能会使用多个程序。记得就行。

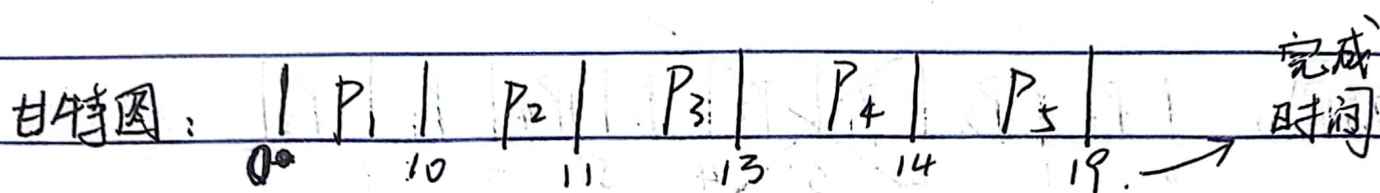
process

J₁, J₂, ..., J₅

P₁, P₂, ..., P₅

①

FCFS (先来先服务) 按到达时间排序

进程执行顺序: P₁, P₂, P₃, P₄, P₅.

平均周转时间: $T = \frac{1}{5} [(10-0) + (11-11) + (13-2) + (14-3) + (19-4)]$

完成时间 - 到达时间

$= \frac{1}{5} (10 + 10 + 11 + 11 + 15) = 11.4$

P₃ 的完成时间: 13
P₃ 的到达时间: 2

平均带权周转时间: $W = \frac{1}{5} \left[\frac{10}{10} + \frac{10}{1} + \frac{11}{2} + \frac{11}{1} + \frac{15}{5} \right]$

周转时间 / 执行时间

$= \frac{1}{5} (1 + 10 + 5.5 + 11 + 3)$

$= 6.1$

P₃ 的周转时间

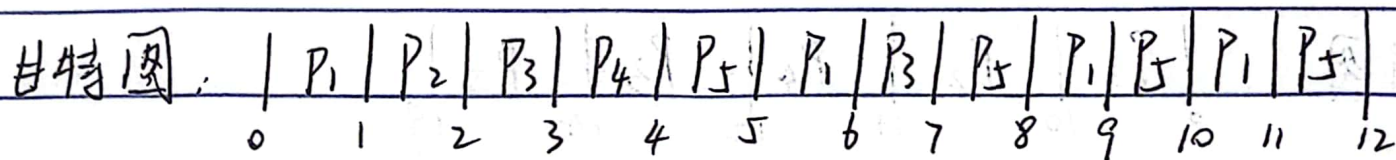
11

P₃ 的执行时间

2

(但默认顺序为FCFS)

② RR (时间片轮转), 每次执行时间固定 (本题固定为1)



进程执行顺序: P₁ P₂ P₃ P₄ P₅ P₁ P₃ P₅ P₁ P₅ P₁ P₅ P₁

解释: P₁所需运行时间为10, 但RR中最多为1, 设运行完的话就进行就绪队列末尾再排队, 所以得先1-5进程执行一遍, 再处理之前没解决完的.

平均周转时间: $T = \frac{1}{5} [(19-0) + (2-1) + (7-2) + (4-3) + (14-4)]$

$\xrightarrow{\text{P}_1 \text{完成时间}} \quad \quad \quad \xrightarrow{\text{P}_3 \text{完成时间}}$

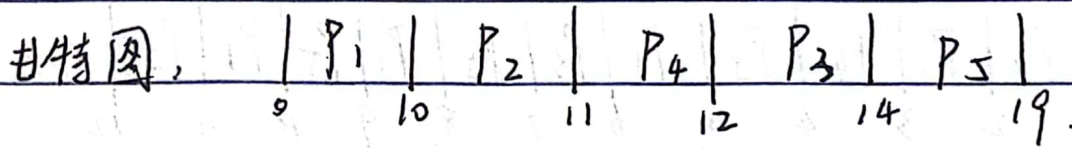
$$= \frac{1}{5} (19 + 1 + 5 + 1 + 10) = 7.2$$

平均带权周转时间: $W = \frac{1}{5} \left(\frac{19}{10} + \frac{1}{1} + \frac{5}{2} + \frac{1}{1} + \frac{10}{5} \right)$

$$= 1.68$$

练习: 时间片设为1.5会如何?

③. SJF (短进程优先): 按执行时间排序, 默认FCFS.



解解: 由于0时刻只有P₁一个进程, 先执行P₁, 执行完后, P₂, P₃, P₄, P₅已到达, 按执行时间排序后即P₂, P₄, P₃, P₅, 相同执行时间按到达先后排序。

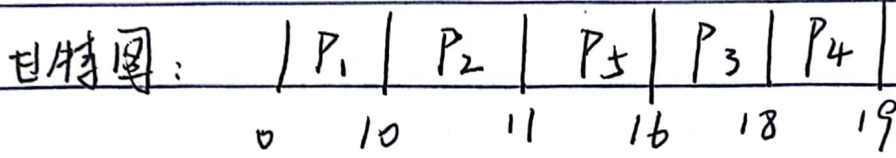
进程执行顺序: P₁ P₂ P₄ P₃ P₅.

平均周转时间: $T = \frac{1}{5} [(10-0) + (11-1) + (12-3) + (14-2) + (19-4)] = \frac{1}{5} (10+10+9+12+15) = 11.2$

平均带权周转时间: $W = \frac{1}{5} (\frac{10}{10} + \frac{10}{1} + \frac{9}{1} + \frac{12}{2} + \frac{15}{5}) = 5.8$

越小越高

④ 非抢占式优先：按优先级排序，默认 FCFS.



解释：同③ 0时刻只有 P_1 ，先执行 P_1 ，随后 P_2, P_3, P_4, P_5 已到达，再排序。

进程执行顺序： P_1, P_2, P_5, P_3, P_4 .

平均周转时间： $T = \frac{1}{5} [(10-0) + (11-1) + (16-4) + (18-2) + (19-3)] = \frac{1}{5} (10 + 10 + 12 + 16 + 16) = 12.8$.

平均带权周转时间： $W = \frac{1}{5} (\frac{10}{10} + \frac{10}{1} + \frac{12}{5} + \frac{16}{2} + \frac{16}{1}) = 7.48$