

2020K8009907032

唐嘉良

作业 4:

4.1 现有 5 个作业要在一台计算机上依次执行，它们的运行时间分别是 8, 5, 2, 6 和 X。请问：1) 该以何种顺序运行这 5 个作业，从而可以获得最短的平均响应时间？2) 如果要获得最短的平均周转时间，该以何种顺序运行这 5 个作业？

答：(1) 为实现平均响应时间最短，需采用 STCF 算法，按最短时间优先的顺序运行这 5 个作业。

若 $0 < X \leq 2$ ，顺序为 X, 2, 5, 6, 8，则平均响应时间为 $(0+X+(X+2)+(X+7)+(X+13))/5 = (4X+22)/5$ ；

若 $2 < X \leq 5$ ，顺序为 2, X, 5, 6, 8，则平均响应时间为 $(0+2+(X+2)+(X+7)+(X+13))/5 = (3X+24)/5$ ；

若 $5 < X \leq 6$ ，顺序为 2, 5, X, 6, 8，则平均响应时间为 $(0+2+7+(X+7)+(X+13))/5 = (2X+29)/5$ ；

若 $6 < X \leq 8$ ，顺序为 2, 5, 6, X, 8，则平均响应时间为 $(0+2+7+13+(X+13))/5 = (X+35)/5$ ；

若 $8 < X$ ，顺序为 2, 5, 6, 8, X，则平均响应时间为 $(0+2+7+13+21)/5 = 43/5$ 。

(2) 为实现平均周转时间最短，同样需采用 STCF 算法。

若 $0 < X \leq 2$ ，顺序为 X, 2, 5, 6, 8，则平均响应时间为

$$(X+(X+2)+(X+7)+(X+13)+(X+21))/5 = (5X+43)/5;$$

若 $2 < X \leq 5$ ，顺序为 2, X, 5, 6, 8，则平均响应时间为

$$(2+(X+2)+(X+7)+(X+13)+(X+21))/5 = (4X+45)/5;$$

若 $5 < X \leq 6$ ，顺序为 2, 5, X, 6, 8，则平均响应时间为

$$(2+7+(X+7)+(X+13)+(X+21))/5 = (3X+50)/5;$$

若 $6 < X \leq 8$ ，顺序为 2, 5, 6, X, 8，则平均响应时间为

$$(2+7+13+(X+13)+(X+21))/5 = (2X+56)/5;$$

若 $8 < X$ ，顺序为 2, 5, 6, 8, X，则平均响应时间为

$$(0+2+7+13+21+(X+21))/5 = (X+64)/5.$$

4.2 现有 5 个作业（作业 A、B、C、D、E）要在一台计算机上执行。假设它们在同一时间被提交，同时它们的运行时间分别是 12、4、6、8 和 10 分钟。当使用以下 CPU 调度算法运行这 5 个作业时，请计算平均等待时间。

(1) Round robin 算法（使用该算法时，每个作业分到的 CPU 时间片相等，为 1min）

(2) 优先级调度算法（作业 A-E 的优先级分别是：2, 5, 1, 3, 4，其中 5 是最高优先级，1 是最低优先级）

(3) First-come, first-served 算法（假设作业的达到顺序是 A, B, C, D, E）

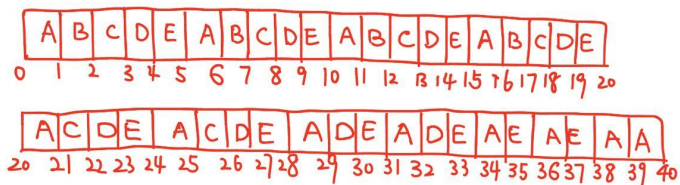
(4) Shortest job first 算法

注意：假设作业切换可以瞬时完成，即开销为 0。

答：(1) 轮转过程为

A, B, C, D, E, A, B, C, D, E, A, B, C, D, E, A, C, D, E, A, C, D, E, A, D, E, A, D, E, A, E, A, E, A, A

甘特图如下：



A 等待时间为 28;

B 等待时间为 13;

C 等待时间为 20;

D 等待时间为 25;

E 等待时间为 28.

平均等待时间为 $(28+13+20+25+28)/5=22.8\text{min}$.

(2) 优先级排序: $B>E>D>A>C$, 执行顺序为 B, E, D, A, C.

则平均等待时间为 $(0+4+14+22+34)/5=14.8\text{min}$.

(3) 执行顺序为 A, B, C, D, E.

则平均等待时间为 $(0+12+16+22+30)/5=16\text{min}$.

(4) 执行顺序为 B, C, D, E, A.

则平均等待时间为 $(0+4+10+18+28)/5=12\text{min}$.

4.3 A real-time system needs to handle two voice calls that each run every 5 msec and consume 1 msec of CPU time per burst, plus one video at 24 frames/sec, with each frame requiring 20 msec of CPU time. Is this system schedulable?

答: 验证: $2 \times 1/5 + 24 \times 20/1000 = 88/100 = 22/25 < 1$.

所以这个系统是可调度的。