**作业3：处理机调度典型算法**

**题目：**

假设有五个作业A,B,C,D,E，到达系统的时间分别为0,1,2,3,4, 请采用先来先服务、短作业优先和最高相应比算法进行调度，计算相应完成时间、周转时间、平均周转时间、带权周转时间、平均带权周转时间，并进一步比较说明各个算法的性能。

**解答：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 作业情况    调度算法 | 进程名 | A | B | C | D | E | 平均时间 |
| 到达时间 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 要求服务时间 | 4 | 3 | 5 | 2 | 4 |
| FCFS | 开始执行时间 | 0 | 4 | 7 | 12 | 14 |  |
| 完成时间 | 4 | 7 | 12 | 14 | 18 |  |
| 周转时间 | 4 | 6 | 10 | 11 | 14 | 9 |
| 带权周转时间 | 1 | 2 | 2 | 5.5 | 3.5 | 2.8 |
| SJF | 开始执行时间 | 0 | 6 | 13 | 4 | 9 |  |
| 完成时间 | 4 | 9 | 18 | 6 | 13 |  |
| 周转时间 | 4 | 8 | 16 | 3 | 9 | 8 |
| 带权周转时间 | 1 | 2.67 | 3.2 | 1.5 | 2.25 | 2.1 |
| HRRN | 开始执行时间 | 0 | 4 | 9 | 7 | 14 |  |
| 完成时间 | 4 | 7 | 14 | 9 | 18 |  |
| 周转时间 | 4 | 6 | 12 | 6 | 14 | 8.4 |
| 带权周转时间 | 1 | 2 | 2.4 | 3 | 3.5 | 2.38 |

分析：

1. FCFS算法，A在0时刻到达，系统先服务A，在4时刻A完成，此时BCDE四个作业已经依次进入就绪队列，根据FCFS算法，系统在4时刻服务B，7时刻B完成，接着于7时刻服务C，12时刻C完成,接着服务D，14时刻D完成，最后服务E,18时刻E完成。
2. SJF算法，A在0时刻到达，系统先服务A，在4时刻A完成，此时BCDE四个作业已经依次进入就绪队列，根据SJF算法，系统先服务D作业，6时刻D作业完成，接着系统服务B作业，9时刻B作业完成，接着系统服务于E作业，13时刻E作业完成，最后系统服务C作业，18时刻C作业完成。
3. HRRN算法：A在0时刻到达，系统先服务A，在4时刻A完成，此时BCDE四个作业已经依次进入就绪队列。

响应比 = （等待时间 + 要求服务时间） / 要求服务时间

4时刻时，BCDE四个作业的响应比分别为2、1.4、1.5、1，B>D>C>E，此时系统优先服务B作业，7时刻时，B作业完成

7时刻时，CDE三个作业的响应比分别为2、3、1.75，D>C>E，此时系统优先服务D作业，9时刻时，D作业完成

9时刻时，CE三个作业的响应比分别为2.4、2.25，C>E，此时系统优先服务C作业，14时刻时，C作业完成

最后系统服务E作业，18时刻时，E作业完成

根据以下公式：

周转时间 = 完成时间 – 到达时间

平均周转时间 = 周转时间之和 / 5

带权周转时间 = 周转时间 / 服务时间

平均带权周转时间 = 带权周转时间之和 / 5

分别算出后面的数据，完成表格

性能分析：

FCFS算法对于CPU繁忙型的作业性能较好，不利于I/O繁忙型作业；同时对于长作业性能较好，不利于短作业。

SJF算法对于长作业十分不友好，很可能导致长作业产生饥饿现象。

HRRN算法兼顾了长作业和短作业，同时也考虑了作业的先后到达次序，避免了长作业产生饥饿现象。

本题中SJF算法和HRRN算法都体现出了优于FCFS算法的性能。