第三次作业：处理机调度典型算法比较

假设有五个作业A、B、C、D、E，它们到达系统时间分别是0、1、2、3、4，服务时间分别是4、3、5、2、4，则采用最高响应比优先算法进行作业调度时，计算这五个作业的完成时间、周转时间、带权周转时间、平均周转时间以及平均带权周转时间。

用FCFS、短作业优先算法SJF、最高响应比优先算法HRRN对作业调度，并比较三种方法，选出最优的方法，并作出解释。

一．FCFS

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 作业名 | 到达时间 | 服务时间 | 开始执行时间 | 完成时间 | 周转时间 | 带权周转时间 |
| A | 0 | 4 | 0 | 4 | 4 | 1 |
| B | 1 | 3 | 4 | 7 | 6 | 2 |
| C | 2 | 5 | 7 | 12 | 10 | 2 |
| D | 3 | 2 | 12 | 14 | 11 | 5.5 |
| E | 4 | 4 | 14 | 18 | 14 | 3.5 |

平均周转时间=9 平均带权周转时间=2.8

由短作业D的带权周转时间要高于长作业C和D可知：FCFS不利于短作业，有利于长作业。

FCFS 调度算法的平均作业周转时间与作业提交的顺序有关。简单，但效率不高。有利于 CPU 繁忙型作业。不利于 I/O 繁忙型作业。

1. 短作业优先算法SJF

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 作业名 | 到达时间 | 服务时间 | 开始执行时间 | 完成时间 | 周转时间 | 带权周转时间 |
| A | 0 | 4 | 0 | 4 | 4 | 1 |
| B | 1 | 3 | 6 | 9 | 8 | 2.67 |
| C | 2 | 5 | 13 | 18 | 16 | 3.2 |
| D | 3 | 2 | 4 | 6 | 3 | 1.5 |
| E | 4 | 4 | 9 | 13 | 9 | 2.25 |

平均周转时间=8 平均带权周转时间=2.1

平均时间有所提高，有利于短作业和断进程，但是不利于长作业或不断有短作业。

有效降低作业的平均等待时间，有效缩短进程的平均周转时间，提高了吞吐量。但是，对长作业不利，没有考虑作业的紧迫程度，作业执行时间、剩余时间仅为估计。

1. 最高响应比优先算法HRRN

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 作业名 | 到达时间 | 服务时间 | 开始执行时间 | 完成时间 | 周转时间 | 带权周转时间 |
| A | 0 | 4 | 0 | 4 | 4 | 1 |
| B | 1 | 3 | 4 | 7 | 6 | 2 |
| C | 2 | 5 | 9 | 14 | 12 | 2.4 |
| D | 3 | 2 | 7 | 9 | 6 | 3 |
| E | 4 | 4 | 14 | 18 | 14 | 3.5 |

平均周转时间=8.4 平均带权周转时间=2.38

最高响应比优先算法HRRN相比于FCFS平均时间有所提高，相比于短作业优先算法SJF

照顾到了长作业，是一种动态的优先算法，不会出现长作业饿死的现象。

FCFS 只考虑了作业的等待时间，忽略了运行时间。SJF 只考虑了作业的运行时间，忽略了等待时间。高响应比优先调度算法既考虑了作业的等待时间，也考虑了作业的运行时间，是一种动态优先级调度算法。

最优的方法：

当作业的等待时间相同时，则要求服务时间越短，其响应比越高，有利于短作业。当要求服务时间相同时，作业的响应比由其等待时间决定，等待时间越长，其响应比越高，因而它实现的是先来先服务。对于长作业，作业的响应比可以随等待时间的增加而提高，当其等待时间足够长时，其响应比便可升到很高，从而也可获得处理机。克服了饥饿状态，兼顾了长作业。