МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. О. СУХОГО

Факультет автоматизированных и информационных систем

Кафедра «Информационные технологии»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №5

по дисциплине «Операционные системы»

на тему: «**Планирование процессов**»

Выполнил студент гр. ИТИ-11:

Бут-Гусаим Д.Г. Принял преподаватель-стажёр: Карась О.В.

Гомель 2022

**Цель работы:** изучить наиболее употребительные алгоритмы для кратковременного планирования процессов, научиться применять алгоритмы на практике, сравнить результаты выполнения процессов для различных алгоритмов.

**Задание:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Продолжительность процесса | Время появления в очереди | Приоритеты процессов |
| P0 | 10 | 2 | 1 |
| P1 | 3 | 0 | 3 |
| P2 | 3 | 4 | 3 |
| P3 | 7 | 5 | 2 |

**1.Не вытесняющие алгоритмы планирования процессов**

Выполнить различные алгоритмы планирований – ***First-Come, First-Served (FCFS)*** (прямой и обратный), ***Round Robin (RR)***, ***Shortest-Job-First (SJF)*** (не вытесняющий), ***Shortest-Job-First (SJF)*** (не вытесняющий приоритетный). Вычислить полное время выполнения все процессов и каждого в отдельности, время ожидание для каждого процесса. Рассчитать среднее время выполнения процесса и среднее время ожидания. Результаты оформить в виде таблиц иллюстрирующих работу процессов.

**Выполнение:**

**FCFS (прямой) с учетом времени появления**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Р0 |  |  | Г | И | И | И | И | И | И | И | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р1 | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р2 |  |  |  |  | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |
| Р3 |  |  |  |  |  | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | И | И | И | И |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Время ожидания | Время выполнения |
| P0 | 1 | 11 |
| P1 | 0 | 3 |
| P2 | 9 | 12 |
| P3 | 11 | 18 |
| Среднее | 5,25 | 11 |

Полное время выполнения всех процессов: Т=11+3+12+18=44

**FCFS (обратный) с учетом времени появления**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Р0 |  |  | Г | И | И | И | И | И | И | И | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р1 | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р2 |  |  |  |  | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И |
| Р3 |  |  |  |  |  | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | И | И | И | И |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Время ожидания | Время выполнения |
| P0 | 1 | 11 |
| P1 | 0 | 3 |
| P2 | 16 | 19 |
| P3 | 8 | 15 |
| Среднее | 6,25 | 12 |

Полное время выполнения всех процессов: Т=11+3+19+15=48

В данном случае можем сделать вывод, что в обратном FCFS среднее время ожидание и выполнения больше, чем у прямого.

**Round Robin (**квант времени равен 3**)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Р0 |  |  | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | И | И | И | Г | И |
| Р1 | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р2 |  |  |  |  | Г | Г | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р3 |  |  |  |  |  | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | И |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Время ожидания | Время выполнения |
| P0 | 11 | 21 |
| P1 | 0 | 3 |
| P2 | 2 | 5 |
| P3 | 10 | 17 |
| Среднее | 5,75 | 11,5 |

Полное время выполнения всех процессов: Т=21+3+5+17=46

Делаем вывод: среднее время ожидание и выполнения в Round Robin больше, чем в прямом FCFS, но меньше, чем в обратном FCFS.

**SJF**(не вытесняющий)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Р0 |  |  | Г | И | И | И | И | И | И | И | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р1 | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р2 |  |  |  |  | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |
| Р3 |  |  |  |  |  | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | И | И | И | И |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Время ожидания | Время выполнения |
| P0 | 1 | 11 |
| P1 | 0 | 3 |
| P2 | 9 | 12 |
| P3 | 11 | 18 |
| Среднее | 5,25 | 11 |

Полное время выполнения всех процессов: Т=11+3+12+18=44

В SJF среднее время выполнения и ожидания равно FCFS (прямой).

**SJF**(не вытесняющий приоритетный)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Р0 |  |  | Г | И | И | И | И | И | И | И | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р1 | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р2 |  |  |  |  | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И |
| Р3 |  |  |  |  |  | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | И | И | И | И |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Время ожидания | Время выполнения |
| P0 | 1 | 11 |
| P1 | 0 | 3 |
| P2 | 16 | 19 |
| P3 | 8 | 15 |
| Среднее | 6,25 | 12 |

Полное время выполнения всех процессов: Т=11+3+19+15=48

Можно заметить, что в не вытесняющем приоритетном SJF процессы выполняются так же, как и в FCFS(обратный), соответственно среднее время ожидания и выполнения больше, чем в RR и прямом FCFS.

Значит, для заданного набора процессов алгоритм FCFS прямой является оптимальным с точки зрения минимизации среднего времени ожидания класса не вытесняющих алгоритмов.

**2. Вытесняющие алгоритмы планирования процессов**

Выполнить различные алгоритмы планирований – ***Shortest-Job-First (SJF)*** (вытесняющий) и ***Shortest-Job-First (SJF)*** (приоритетный). Вычислить полное время выполнения все процессов и каждого в отдельности, время ожидание для каждого процесса. Рассчитать среднее время выполнения процесса и среднее время ожидания. Результаты оформить в виде таблиц иллюстрирующих работу процессов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Продолжительность процесса | Время появления в очереди | Приоритеты процессов |
| P0 | 10 | 2 | 1 |
| P1 | 3 | 0 | 3 |
| P2 | 3 | 4 | 3 |
| P3 | 7 | 5 | 2 |

**Выполнение:**

**SJF**(вытесняющий)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Р0 |  |  | Г | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | И | И | И | И | И | И |
| Р1 | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р2 |  |  |  |  | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р3 |  |  |  |  |  | Г | Г | И | И | И | И | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Время ожидания | Время выполнения |
| P0 | 11 | 21 |
| P1 | 0 | 3 |
| P2 | 0 | 3 |
| P3 | 2 | 9 |
| Среднее | 3,25 | 9 |

Полное время выполнения всех процессов: Т=21+3+3+9=36

**SJF**(вытесняющий приоритетный)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Р0 |  |  | И | И | И | И | И | И | И | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р1 | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И |  |  |  |
| Р2 |  |  |  |  | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И |
| Р3 |  |  |  |  |  | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | И | И | И | И |  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Время ожидания | Время выполнения |
| P0 | 0 | 10 |
| P1 | 17 | 19 |
| P2 | 16 | 19 |
| P3 | 7 | 14 |
| Среднее | 10 | 15.5 |

Полное время выполнения всех процессов: Т=10+19+19+14=62

**Вывод:** В ходе выполнения данной лабораторной работы были изучены алгоритмы кратковременного планирования процессов, так же научились планировать выполнение процессов различными способами. Результаты лабораторной работы: если затраты ресурсов на переключение процессов не учитываются, то в независимости от того учитываются приоритеты или нет наиболее эффективный алгоритм для заданного набора процессов – SJF вытесняющий.