УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**“ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. О. СУХОГО”**

Кафедра «Информационные технологии»

Лабораторная работа №5

**«Планирование процессов»**

Выполнил: студент гр. ИТП-11

Мурашко М.Д.

Принял: преподаватель

Карась О. В.

Гомель 2022

**Цель**: рассмотреть различные алгоритмы планирования процессов, предназначенных для достижения различных целей и эффективных для разных классов задач.

**Выполнение работы:**

**Задание 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), **Short-Job-First**(**SJF**) (не вытесняющий приоритетный). Вычислить полное время выполнения всех 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 работы процессов. В соответствии с вариантом по журналу представлена следующая таблица:

Таблица для варианта №20:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процесс | Продолжительность | Время появления в очереди | Приоритет |
| P0 | 8 | 0 | 2 |
| P1 | 3 | 4 | 2 |
| P2 | 2 | 7 | 3 |
| P3 | 3 | 3 | 1 |

**1. FCFS** (прямой)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Процесс | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| P0 | И | И | И | И | И | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P1 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И |  |  |  |  |  |
| P2 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И |  |  |  |
| P3 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И |

В данном алгоритме процессы обрабатываются в порядке своего появления, то есть P0, P1, P2, P3.

Полное время выполнения всех процессов: 8 + 11 + 13 + 16 = 48.

Среднее время исполнения: (8 + 11 + 13 + 16) / 4 = 12.

Среднее время ожидания: (0 + 8 + 11 + 13) / 4 = 8.

**2. FCFS** (Обратный)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Процесс | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| P0 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | И | И | И | И | И |
| P1 | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P2 | Г | Г | Г | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P3 | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

В данном алгоритме всё происходит в обратном порядке.

Полное время выполнения всех процессов: 3 + 5 + 8 + 16 = 32.

Среднее время исполнения составит: (3 + 5 + 8 + 16) / 4 = 8.

Среднее время ожидания: (0 + 3 + 5 + 8) / 4 = 4.

Вывод: обратный FCFS эффективнее.

**3. Round Robin** (**RR**)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Процесс | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| P0 | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | И | И |
| P1 | Г | Г | Г | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P2 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P3 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И |  |  |  |  |  |

Время на выполнение по условию: 3 кванта. Если продолжительность процесса больше, чем квант, то он переходит в режим ожидания и позволяет работать другому процессу.

Полное время выполнения всех процессов: 16 + 6 + 8 + 11 = 41.

Среднее время исполнения: (16 + 6 + 8 + 11) / 4 = 10.25.

Среднее время ожидания: (8 + 3 + 6 + 8) / 4 = 6.25.

**4. Shortest-Job-First** (Не вытесняющий)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Процесс | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| P0 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | И | И | И | И | И |
| P1 | Г | Г | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P2 | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P3 | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |

В данном алгоритме, первым выполняется тот процесс, чья продолжительность меньше. В данном случае: P2, P1, P3, P0.

Полное время выполнения всех процессов: 16 + 5 + 2 + 8 = 31.

Среднее время исполнения составит: (16 + 5 + 2 + 8) / 4 = 7.75.

Среднее время ожидания: (8 + 2 + 0 + 5) / 4 = 3.75.

**5.** **Shortest-Job-First** (Не вытесняющий, приоритетный)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процесс | Продолжительность | Время появления в очереди | Приоритет |
| P0 | 8 | 0 | 2 |
| P1 | 3 | 4 | 2 |
| P2 | 2 | 7 | 3 |
| P3 | 3 | 3 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Процесс | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| P0 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | И | И | И | И | И |
| P1 | Г | Г | Г | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P2 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P3 | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

В данном алгоритме, первым выполняется тот процесс, чья продолжительность меньше, но учитывается приоритет. С учётом продолжительности и приоритета получим: P3, P1, P2, P0.

Полное время выполнения всех процессов составит: 16 + 6 + 8 + 3 = 33. Среднее время исполнения составит: (16 + 6 + 8 + 3) / 4 = 8.25.

Среднее время ожидания: (8 + 3 + 6 + 0) / 4 = 4.25.

**Задание 2. Вытесняющие алгоритмы планирования процессов**

Выполнить различные алгоритмы планирования **Shortest-Job-First**(вытесняющий), **Shortest-Job-First**(приоритетный) для данных, приведенных в таблице. Рассчитать среднее время выполнения процесса и среднее время ожидания. Результаты оформить в виде таблиц, иллюстрирующих работы процессов.

1. **Shortest-Job-First**(Вытесняющий)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процесс | Продолжительность | Время появления в очереди | Приоритет |
| P0 | 8 | 0 | 2 |
| P1 | 3 | 4 | 2 |
| P2 | 2 | 7 | 3 |
| P3 | 3 | 3 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Процесс | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| P0 | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | И | И |
| P1 |  |  |  |  | Г | Г | И | Г | Г | И | И |  |  |  |  |  |
| P2 |  |  |  |  |  |  |  | И | И |  |  |  |  |  |  |  |
| P3 |  |  |  | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Данный алгоритм похож на обычный Shortest-Job-First, но теперь, учитывается время появления процесса в очереди.

В момент времени 0 начинает выполнение процесс P0, в момент времени 3 появляется процесс Р3, который меньше Р0, Р0 встаёт в ожидание, а Р3 выполняется, параллельно встаёт в ожидание Р1 и ожидает выполнения Р3, так как они равной продолжительности, когда Р1 начинает исполнение в момент времени 7 появляется Р2, меньший Р1, выполняется, далее завершается процесс Р1 и на исполнение поступает Р0.

Полное время выполнения всех процессов составит: 16 + 7 + 2 + 3 = 28. Среднее время исполнения составит: (16 + 7 + 2 + 3) / 4 = 7.

Среднее время ожидания: (8 + 4 + 0 +0) / 4 = 3.

2. **Shortest-Job-First** (Вытесняющий, приоритетный)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процесс | Продолжительность | Время появления в очереди | Приоритет |
| P0 | 8 | 0 | 2 |
| P1 | 3 | 4 | 2 |
| P2 | 2 | 7 | 3 |
| P3 | 3 | 3 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Процесс | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| P0 | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | И | И |  |  |
| P1 |  |  |  |  | Г | Г | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |
| P2 |  |  |  |  |  |  |  | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И |
| P3 |  |  |  | И | И | И |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Результаты с учётом приоритета:

Полное время выполнения всех процессов составит: 14 + 5 + 9 + 3 = 31. Среднее время исполнения составит: (14 + 5 + 9 + 3) / 4 = 7.75

Среднее время ожидания: (6 + 2 + 7 +0) / 4 = 3.75

**Вывод**: в ходе работы были рассмотрены различные алгоритмы планирования процессов, предназначенные для достижения различных целей и эффективные для разных классов задач.