Учреждение образования Республики Беларусь

«Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого»

Факультет автоматизированных и информационных систем

Кафедра «Информационные технологии»

Отчет по лабораторной работе №7

по дисциплине «Операционные системы»

Выполнил:

студент группы ИТП-11

Половцев М. С.

Принял:

преподаватель-стажер

Карась О. В.

Гомель, 2022

**Цель:** изучить алгоритмы организации взаимодействия процессов (переменная-замок, строгое чередование, флаги готовности, алгоритм Петерсона, алгоритм булочной).

**Задание**

1. Выполнить алгоритм синхронизации двух процессов (Р0, Р1) «переменная – замок», использующих общие ресурсы, для данных, приведенных в таблице. Алгоритм планирования процессов Round Robin (RR), величина кванта времени 3. Результаты оформить в виде таблицы, иллюстрирующей работу процессов.

В алгоритме взаимодействия процессов «переменная – замок» процесс может войти в критическую секцию только тогда, когда значение этой переменной-замка равно 0, одновременно изменяя ее значение на 1 – закрывая замок. При выходе из критической секции процесс сбрасывает ее значение в 0 – замок открывается.

Вариант задания:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Время возникновения входа в  критическую секцию для Р0 | Время возникновения входа в  критическую секцию для Р1 | Время выполнения  критической секции Р0 | Время выполнения  критической секции Р1 |
| 6 | 2-4-16-22-29-36 | 8-13-19-23-27-32 | 1-1-1-2-1-3 | 1-2-2-1-1-1 |

Алгоритм «переменная – замок» для двух процессов:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| P0 | И | КС | И | ГК | ГК | ГК | КС | И | И | Г | Г | Г | И | И | И | ГК |
| P1 | Г | Г | Г | И | И | И | Г | ГК | ГК | КС | И | И | ГК | ГК | ГК | КС |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| P0 | ГК | ГК | КС | И | И | ГК | ГК | ГК | КС | КС | И | Г | ГК | ГК | КС |
| P1 | КС | И | ГК | ГК | ГК | КС | КС | КС | Г | Г | ГК | КС | И | И | Г |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| P0 | И | И | Г | Г | ГК | КС | КС | КС |
| P1 | ГК | ГК | КС | И | И | Г | Г | Г |

2. Выполнить алгоритм синхронизации двух процессов (Р0, Р1) «строгое – чередование», использующих общие ресурсы, для данных, приведенных в таблице. Алгоритм планирования процессов Round Robin (RR), величина кванта времени 3. Результаты оформить в виде таблицы, иллюстрирующей работу процессов.

В алгоритме взаимодействия процессов «строгое чередование» очередной подход будет использовать общую переменную с начальным значением 0. Только теперь она будет играть не роль замка для критического участка, а явно указывать, кто может следующим войти в него.

Алгоритм «строгое чередование» для двух процессов:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| P0 | И | КС | И | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | И | И | ГК |
| P1 | Г | Г | Г | И | И | И | Г | ГК | ГК | КС | И | И | ГК | ГК | ГК | КС |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| P0 | ГК | ГК | КС | И | И | ГК | ГК | ГК | КС | КС | И | Г | ГК | ГК | КС |
| P1 | КС | И | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 |
| P0 | И | И | Г | Г | ГК | КС | КС | КС | Г | Г | Г |
| P1 | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | И | И |

3. Выполнить алгоритмы синхронизации процессов (Р0, Р1) «переменная – замок» и «строгое чередование», использующих общие ресурсы, при наличии третьего процесса (Р2), не использующего ресурсы процессов Р0, Р1. Данные процессов (Р0, Р1) приведены в таблице, процесс Р2 появляется каждый 6 квант времени, длительность процесса равна 3 квантам. Алгоритм планирования процессов Round Robin (RR), величина кванта времени 3. Если процесс Р2 выполниться не успел, новый его экземпляр в очередь не ставится. Процесс Р2 не может прервать выполнение критической секции. Результаты оформить в

виде таблиц, иллюстрирующих работу процессов.

Алгоритм «переменная – замок» для 3 процессов:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| P0 | И | КС | И | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | И | И | Г | Г | Г | ГК |
| P1 | Г | Г | Г | И | И | И | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | КС | Г |
| P2 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| P0 | ГК | ГК | КС | И | И | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | КС | Г |
| P1 | Г | Г | ГК | ГК | ГК | КС | КС | КС | Г | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | КС |
| P2 | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| P0 | Г | Г | Г | Г | ГК | КС | КС | КС |
| P1 | КС | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г |
| P2 | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г |

Алгоритм «строгое чередование» для 3 процессов:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| P0 | И | КС | И | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P1 | Г | Г | Г | И | И | И | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК |
| P2 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| P0 | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК |
| P1 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС |
| P2 | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 |
| P0 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС |
| P1 | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P2 | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| P0 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | КС | Г | Г | Г |
| P1 | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | И | И |
| P2 | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г |

4. Выполнить алгоритм синхронизации четырех процессов (Р0, Р1, Р2, Р3) «алгоритм булочной», использующих общие ресурсы. Процессы выбираются из таблицы 2.1, согласно таблице 2.2. При каждой постановке в очередь критической секции, вычисляется номер, присваиваемый процессу. Алгоритм планирования процессов Round Robin (RR), величина кванта времени 3. Результаты оформить в виде таблицы, иллюстрирующей работу процессов, в таблице указывать номер.

В алгоритме булочной каждый вновь прибывающий процесс получает номер. Процесс с наименьшим номером обслуживается следующим.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Время возникновения входа в  критическую секцию для Р0 | Время возникновения входа в  критическую секцию для Р1 | Время выполнения  критической секции Р0 | Время выполнения  критической секции Р1 |
| 6 | 1-4-16-21-26-32 | 9-14-18-25-30-35 | 2-1-1-1-1-2 | 1-1-1-1-1-3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Время возникновения входа в  критическую секцию для Р2 | Время возникновения входа в  критическую секцию для Р3 | Время выполнения  критической секции Р2 | Время выполнения  критической секции Р3 |
| 6 | 2-5-12-16-20-24 | 10-13-20-23-27-32 | 1-1-2-1-1-2 | 1-1-1-2-1-1 |

Алгоритм «булочной» для 4 процессов:

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| P0 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P1 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК |
| P2 | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P3 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| P0 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P1 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P2 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | ГК |
| P3 | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| P0 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P1 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P2 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P3 | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 |
| P0 | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P1 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P2 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P3 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| P0 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P1 | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P2 | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P3 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 |
| P0 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P1 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P2 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | Г |
| P3 | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 |
| P0 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P1 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P2 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | И | И | И | Г | Г |
| P3 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 |
| P0 | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P1 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P2 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г |
| P3 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 |
| P0 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | И |
| P1 | ГК | ГК | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |
| P2 | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г |
| P3 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 |
| P0 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г |
| P1 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС |
| P2 | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г |
| P3 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | И | И | Г | Г | Г | Г | Г |

|  |  |
| --- | --- |
| T | 162 |
| P0 | Г |
| P1 | КС |
| P2 | Г |
| P3 | Г |

**Вывод:** изучил алгоритмы организации взаимодействия процессов (переменная-замок, строгое чередование, флаги готовности, алгоритм Петерсона, алгоритм булочной).