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 №7

# по дисциплине «Основы математического моделирования физических систем»

на тему: «Синхронизация процессов»

Выполнил: студент гр. ИТП-11

Царьков В.П.

Принял: преподаватель-стажер

Карась О.В.

Гомель 2022

Цель: изучить алгоритмы взаимодействия двух процессов «Переменная – замок» и «Строгое – чередование», алгоритм взаимодействия трех процессов и алгоритм взаимодействия нескольких процессов.

Задание 1

Выполнить алгоритм синхронизации двух процессов (*Р0, Р1*) «переменная – замок», использующих общие ресурсы, для данных приведенных в таблице 2.1. Алгоритм планирования процессов *Round Robin (RR),* величина кванта времени 3. Результаты оформить в виде таблицы иллюстрирующей работу процессов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | 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 |
| 10 | 1-4-16-21-26-32 | 9-14-18-25-30-35 | 2-1-1-1-1-2 | 1-1-1-1-1-3 |

Таблица 2.1 – Вариант заданий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| P0 | КС | КС | И | ГК | ГК | ГК | КС | И | И | Г | Г | Г | И | И | И | ГК | ГК | ГК | КС | И | КС | И | Г | Г | И | КС | И | И | Г | Г | И | КС | КС | Г | Г | Г | И | И | И | Г |
| P1 | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | ГК | КС | И | И | ГК | ГК | ГК | КС | И | КС | Г | Г | Г | И | И | И | ГК | ГК | ГК | КС | И | КС | Г | Г | Г | И | КС | КС | ГК | ГК | ГК | КС |

Таблица 1 – Переменная – замок

Задание 2

Выполнить алгоритм синхронизации двух процессов (Р0, Р1) «строгое – чередование», использующих общие ресурсы, для данных приведенных в таблице 2.1. Алгоритм планирования процессов *Round Robin (RR),* величина кванта времени 3. Результаты оформить в виде таблицы иллюстрирующей работу процессов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 |
| P0 | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | ГКИ | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | КС | И | И | ГК | ГК | ГК | КС | И | ГКИ | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | КС | И | И | Г | Г | Г |
| P1 | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | ГК | КС | И | И | Г | ГК | ГК | КС | И | ГКИ | ГК | ГК | ГК | КС | И | И | ГК | ГК | ГК | КС | И | ГКИ | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | КС | И | И |

Таблица 2 – Строгое – чередование

Задание 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) «приведенных в таблице 2.1, 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.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 |
| Р0 | КС | КС | И | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | И | И | Г | Г | Г | ГК | ГК | ГК | КС | И | КС | Г | Г | Г | Г | ГК | ГК | КС | И | И | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | И | Г | Г | Г |
| Р1 | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | И | Г | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | И | И | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | И | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | КС |
| Р2 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г |

Таблица 3.1 – Алгоритм взаимодействия трех процессов для Переменной – замок

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 6263 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 |
| Р0 | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГКИ | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | ГК | ГКГК КС ГКИ ГКИ ГК ГК ГК ГК ГК ГК КС И И Г Г Г |
| Р1 | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | ГКИ | ГКИ | ГК | ГКГК ГК ГК ГК КС ГКИ ГКИ ГК ГК ГК ГК ГК ГК КС И И |
| Р2 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | ИИ Г Г Г Г Г Г И И И Г Г Г Г Г Г |

Таблица 3.2 – Алгоритм взаимодействия трех процессов для Строгого – чередования

Задание 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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Процессы Р0, Р1 | Процессы Р2, Р3 |
| 10 | 2 | 9 |

Таблица 2.2 – Варианты заданий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 |
| Р0 | И | КС | И | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | И | Г | Г | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г |
| Р1 | Г | Г | Г | И | И | И | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | И | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС |
| Р2 | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | И | Г | Г | Г | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | И | Г | Г | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | КС | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | И | И | И | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г |
| Р3 | Г | Г | Г | Г | Г | Г | Г | ГК | ГК | КС | И | И | Г | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | КС | КС | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | ГК | КС | И | И | Г | Г | Г | Г |

Таблица 4 – Алгоритм взаимодействия нескольких процессов

Вывод: в ходе лабораторной работы были изучены алгоритмы взаимодействия двух процессов «Переменная – замок» и «Строгое – чередование», алгоритм взаимодействия трех процессов и алгоритм взаимодействия нескольких процессов.