# Текст задания

1. Кооперативная многозадачность. Есть два задания, которые загружены в память «древнего» компьютера.

1. Первое считает в течении 5-х минут, потом записывает данные на магнитную ленту – 2 мин, затем считает еще 10 минут.
2. Второе сначала считает 3 минуты, потом обращается к МЛ – 2 мин, затем считает еще 4 минуты.

Найти общее время работы двух заданий, считая, что они стартуют вместе и ввод/вывод одной задачи производится параллельно со счетом другой задачи.

2. Вытесняющая многозадачность. Будем рассматривать относительно современный компьютер с вытесняющей многозадачностью. Размер одного кванта времени – 1 мин. Операции ввода/вывода относительно быстры, производятся параллельно счету и занимают время, меньшее чем время кванта.

1. Первый процесс работает всего 15 мин, каждые 3 мин обращаясь к вводу/выводу,
2. Второй процесс всего работает 10 мин, каждые 2 мин обращаясь к вводу/выводу.

В системе с фиксированными приоритетами определить время завершения первого и второго процессов при условии, что они стартуют одновременно и приоритет первого -10, а второго 5.

Что изменится, если приоритеты присвоить наоборот.

# Кооперативная многозадачность

Для наглядности выполнения задач воспользуется таблицей:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 1 задача | С | С | С | С | С | З | З | О | С | С | С | С | С | С | С | С | С |  |  |  |  |
| 2 задача | О | О | О | О | О | С | С | С | З | З | О | О | О | О | О | О | О | С | С | С | С |

В данной таблице каждый столбец соответствует одному кванту времени, а строки – задачам. В ячейках введены следующие обозначения:

С – счет

З – запись на магнитную ленту

О – процесс находится в режиме ожидания

Таким образом, суммарное выполнение обеих задач составит 21 минуту.

# Вытесняющая многозадачность

Приоритет первого процесса: 10, а второго – 5.

Для наглядности выполнения процессов по квантам времени воспользуемся таблицей:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 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 |
| 1 | В | В | В | З | В | В | В | З | В | В | В | З | В | В | В | З | В | В | В | З |  |  |  |  |  |
| 2 | О | О | О | В | О | О | О | В | З | О | О | В | О | О | О | В | З | О | О | В | В | В | В | В | В |

Обозначения в таблице:

В – процесс находится в процессе выполнения

З – процесс выполняет операции ввода-вывода

О – процесс в режиме ожидания

Когда выполняемый процесс переходит к операции ввода/вывода, то он освобождает процессор от выполнения и на выполнение поступает процесс с более низким приоритетом. Операции ввода/вывода вывода занимают время, которое меньше чем один квант, однако процесс с более низким приоритетом все равно выполняется оставшееся время кванта (например, квант 4, 8, 12, 16), затем процесс более высоким квантом (т.е. первый) вытесняет второй процесс и начинает выполнятся, второй процесс переходит в режим ожидания (кванты 5, 13), либо обращается к устройствам ввода/вывода (кванты 9, 17). После того, как первый процесс выполнится полностью, второй процесс выполняется без прерываний на выполнение операций ввода/вывода, т.к. данные операции занимают время, меньшее, чем время кванта.

Таким образом, время выполнение первого процесса составит 20 минут, а время выполнения второго – 25.

Если поменять приоритеты процессов местами, то получится следующая таблица:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 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 |
| 1 | О | О | В | О | О | В | О | О | В | З | О | В | О | О | В | В | В | В | В | В | В | В | В | В | В | В | В | В |
| 2 | В | В | З | В | В | З | В | В | З | В | В | З | В | В |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Время выполнения первого процесса: 25 минут, время выполнения второго процесса: 14 минут.