

УДК 004.942:004.715:

*Завертайло К. С., магистрант,  
Хошаба О. М., канд. техн. наук, доц., доцент кафедри,  
Винницький національний технічний університет*

## **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ВЗАИМНЫХ БЛОКИРОВОК В ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ UNIX**

Проблема взаимных блокировок в операционной системе (ОС) Unix всегда была актуальной и значимой. Это вызвано тем, что возникновение тупиковой ситуации способствует значительному снижению производительности ОС или прекращению работы отдельных систем в целом [1].

Взаимная блокировка – является ситуацией в ОС или другой многозадачной среде (файловой системе, системе управления базами данных) при которой появляются несколько процессов, которые находятся в состоянии ожидания освобождения ресурсов. В этом случае, такой ресурс занят несколькими процессами, которые не могут продолжать свои дальнейшие действия [2].

Простейший пример взаимной блокировки заключается в следующем. Процесс 1 хочет захватить ресурсы А и В, начинает с ресурса А. В то же время, процесс 2 также хочет захватить ресурсы А и В, но начинает захват с ресурса В. Предположим, что для первого шага обоих процессов нет проблем и они с успехом выполняют необходимые для них действия. Однако, далее в обоих процессах выполняются следующие шаги – ожидания освобождения захваченных ресурсов. Так как ни один из ресурсов процессами не освобождается – происходит взаимная блокировка.

Для решения проблем появления таких конфликтных ситуаций осуществляется управление процессами взаимных блокировок в ОС Unix, которое заключается в их обнаружении и предотвращении.

Обнаружение взаимных блокировок представляет собой их поиск с помощью построения и анализа графа ожидания. В этом случае, осуществляется обнаружение взаимных блокировок следующим образом. В графе ожидания узлами отмечаются процессы и объекты. Блокировки отмечаются рёбрами, направленными от узла, соответствующего захваченному объекту, к узлу, соответствующему захватившему его процессу. Ожидания отмечаются рёбрами, направленными от узла, соответствующего ожидающему процессу, к узлу, соответствующему ожидаемому объекту.

К следующему виду управления процессами взаимных блокировок принадлежит их предотвращение, которое заключается в использовании классического способа.

Классический способ управления взаимными блокировками осуществляется в разработке их иерархий. При этом, выполнение предотвращения взаимной блокировки по классическому способу следующим образом. В начале определяются понятия «большие» и «малые» блокировки. Далее, между ними устанавливаются отношения сравнения и вводится правило о запрете захвата «большой» блокировки в состоянии, когда уже захвачена «меньшая». Таким образом, если процессу необходимо несколько блокировок, то ему нужно всегда начинать с самой «большой». По ходу, предварительно освобождаются все захваченные «малые», если такие есть – и затем алгоритм продолжается в нисходящем порядке. Но, этот способ управления взаимными блокировками не лишен недостатков. Он может привести к лишним действиям: если «меньшая» блокировка нужна и уже захвачена, то она освобождается, затем сразу захватывается снова. Однако, этот способ гарантированно решает проблему взаимных блокировок.

К еще одному недостатку в использовании классического способа управления взаимными блокировками в многозадачных средах относится сложность управления, которая заключается в следующем. В работе сложных систем существуют программные архитектуры, состоящими из многочисленных модулей. Поэтому, для реализации классического способа управления необходимо в межмодульном интерфейсе вводить вызовы, которые не делают ничего, кроме захвата и освобождения необходимых блокировок в модуле. Такой подход используется в файловых системах Unix на уровне интерфейса взаимодействия модулей с подсистемами кэша и виртуальной памяти.

В данной работе представлены различные наработки управления взаимными блокировками в ОС Unix, их преимущества и недостатки в использовании, программная демонстрация созданных систем на эффективных методах предотвращения взаимных блокировок, намечены направления усовершенствования существующих способов управления предотвращения взаимных блокировок в ОС Linux.

### **Список литературы**

1. Лав Роберт. Ядро Linux. Описание процесса разработки, 3-е издание, Издательство: ООО “И.Д. Вильямс”, 2013. – 496 с.
2. Стивенс Уильям Ричард. UNIX: взаимодействие процессов, Издательство: Питер, серия: Мастер-класс, 2002. – 569 с.