

Пять состояний процессов

Теперь наш рисунок 2 немного усложняется. У нас было два простых состояния: запущен – не запущен, но у нас есть эти медленные устройства ввода-вывода и, в принципе, медленное всё, кроме центрального процессора, поэтому часто процессы ждут что-то из этого медленного, чаще всего – это устройства ввода-вывода.

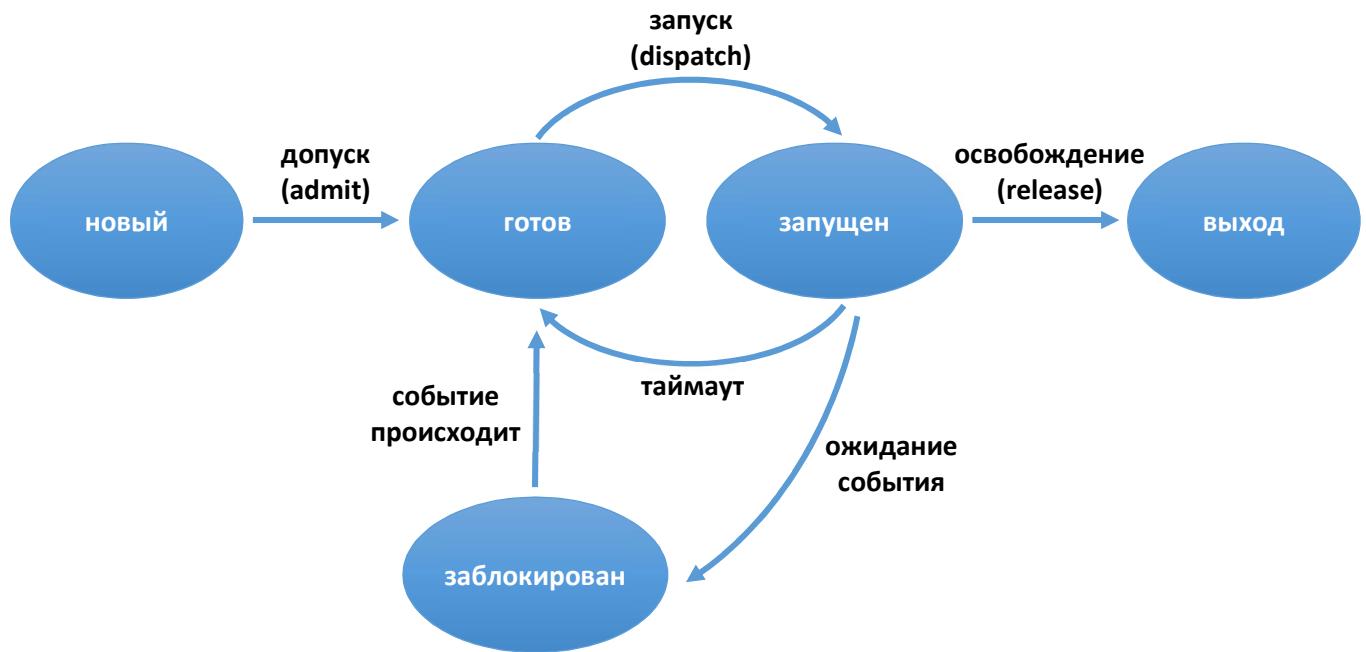


Рисунок 4. Пять состояний процессов

Когда процесс ждет – он на самом деле не может работать, он поэтому и ждет, и ставить его в одну и ту же очередь с процессами, которые готовы запускаться и просто ждут своей очереди – не совсем разумно, потому что, когда подойдет очередь этого процесса – он всё еще ждет, он всё еще не способен работать, он всё еще должен дождаться диска или сетевого интерфейса, или чего-нибудь медленного. Поэтому хорошо бы отделить состояние этого процесса и понимать, что бывают процессы, которые не запущены, но готовы работать, просто ждут своей очереди, и есть процессы, которые не запущены, но не готовы работать, они заблокированы и ожидают какого-то события, например, ответа от диска. Поэтому из состояния **запущен** у нас есть два пути назад:

– есть переход к состоянию **готов** по **таймауту**, то есть процесс поработал столько времени, сколько ему нужно, и он готов продолжать, но пора переключиться, процессору пора сменить контекст на какой-то другой процесс. Поэтому такой процесс переходит в очередь и в состояние **готов**, он попадает в состояние, когда он готов в любой момент продолжить свою работу, ну просто пора отдохнуть;

– и второй путь назад – это когда процесс начинает ожидать что-то более медленное, чем процесс и чаще всего это бывают устройства ввода-вывода, но иногда это бывает пользовательский ввод, что тоже очень медленно (даже если процесс ждет, когда мы нажмем OK, но мы знаем, что вот сейчас появится окно и мы сразу нажмем OK – на самом деле пока это окно появится на экране, пока мы подведем туда мышку или пока мы дотянем палец до кнопки ENTER – пройдет немыслимое количество времени, просто колоссальное, за это количество времени можно столько всего сделать и компьютер делает это, поэтому каждый раз, когда процесс ждет что-то от нас – это еще более медленно, чем жесткий диск – это вообще «бесконечное время»). Поэтому можно такой процесс перевести в состояние **заблокирован** такой процесс **ждет какого-то события** и как только это событие происходит – он переходит в состояние **готов**, он все еще не запущен, но зато теперь ему ничего не мешает быть запущенным кроме того, что он не запущен.

Стоит добавить, что есть состояние процесса, когда он только что создан, но еще не готов быть запущенным (мы его только создали и, возможно, идет еще какая-то подготовительная работа). Это тоже состояние процесса. После того как процесс завершён (просто успешно завершён или завершён пользователем, или завершён с ошибкой) – есть еще одно состояние, которое называется *выход* – это состояние, когда процесс готов к уничтожению, готов к тому, чтобы потратить некоторое время и перестать существовать.

Теперь у нас есть пять состояний и, в принципе, пока всё довольно тривиально. То, что у нас есть состояния *новый* и *выход* – это не так важно, здесь важно, что мы добавили состояние заблокированного процесса. Это очевидно: зачем стоять в очереди, если ты ещё не готов, зачем ты занимаешь очередь, зачем использовать эти ресурсы.