Диаграмма состояний процесса

Виды процессов:

1) **Системные управляющие процессы** - представляют работу супервизора операционной системы и занимаются распределением и управлением ресурсов, от всех других процессов
2) **Системные обрабатывающие процессы**, которые не входят в ядро операционной системы
3) **Процессы пользователя**

Для **системных управляющих процессов** в большинстве операционных систем **ресурсы распределяются изначально и однозначно**. Эти процессы управляют ресурсами системы, за использование которых существует конкуренция между всеми остальными процессами. Обычно их не называют процессами.

Термин «**задача**» обычно употребляется употреблять только по отношению к процессам пользователей и к системным обрабатывающим процессам, но это справедливо не для всех ОС.

Например в микроядерных ОС (ОСРВ QNX) системные управляющие процессы (программные модули самой ОС и драйверы) имеют статус высокоприоритетных процессов. В Unix-системах – системные процессы

Диаграмма состояний процесса

В общем случае процесс может находиться в нескольких состояниях (справедливо для ОС общего назначения и ОС реального времени):

- **Активном**. В нем процесс может участвовать в конкуренции за использование ресурсов вычислительной системы
- **Пассивном**. Он только известен системе, но в конкуренции не участвует (хотя ему выделен участок оперативной памяти)

Активные процессы могут находиться в одном из следующих состояний:

- **Выполнения** — все затребованные процессом ресурсы выделены. В этом состоянии в каждый момент времени может находиться только один процесс (однопроцессорная вычислительная система).
- **Готовности к выполнению** — ресурсы могут быть предоставлены, тогда процесс перейдет в состояние выполнения.
- **Блокирования (или ожидания)** — затребованные ресурсы не могут быть предоставлены, или не завершена операция ввода/вывода.

***Примечание**: В большинстве операционных систем состояние блокирования, в свою очередь, подразделяется на множество состояний ожидания, соответствующих определенному виду ресурса, из-за отсутствия которого процесс переходит в заблокированное состояние.*

***Особенность пассивного состояния** – оно существует в ОСРВ, в которых <u>необходимо знать все задачи</u>, которые будут выполняться в ОС и каждая из задач имеет дескриптор (описатель задачи), загружаемый в память. Для ОС общего назначения такое понятие «пассивного состояния» малоприменимо, т.к. если процесс необходим, то он загружается в память, а если нет, то выгружается.*

Диаграмма состояний процесса

Процесс может неоднократно совершать переходы из одного состояния в другое. Это обусловлено:

1) обращениями к операционной системе с запросами ресурсов и выполнения системных функций, которые предоставляет операционная система;
2) взаимодействием с другими процессами;
3) появлением сигналов прерывания от таймера, каналов и устройств ввода/вывода, а также других устройств.

Возможные переходы процесса из одного состояния в другое (граф состояний процесса)

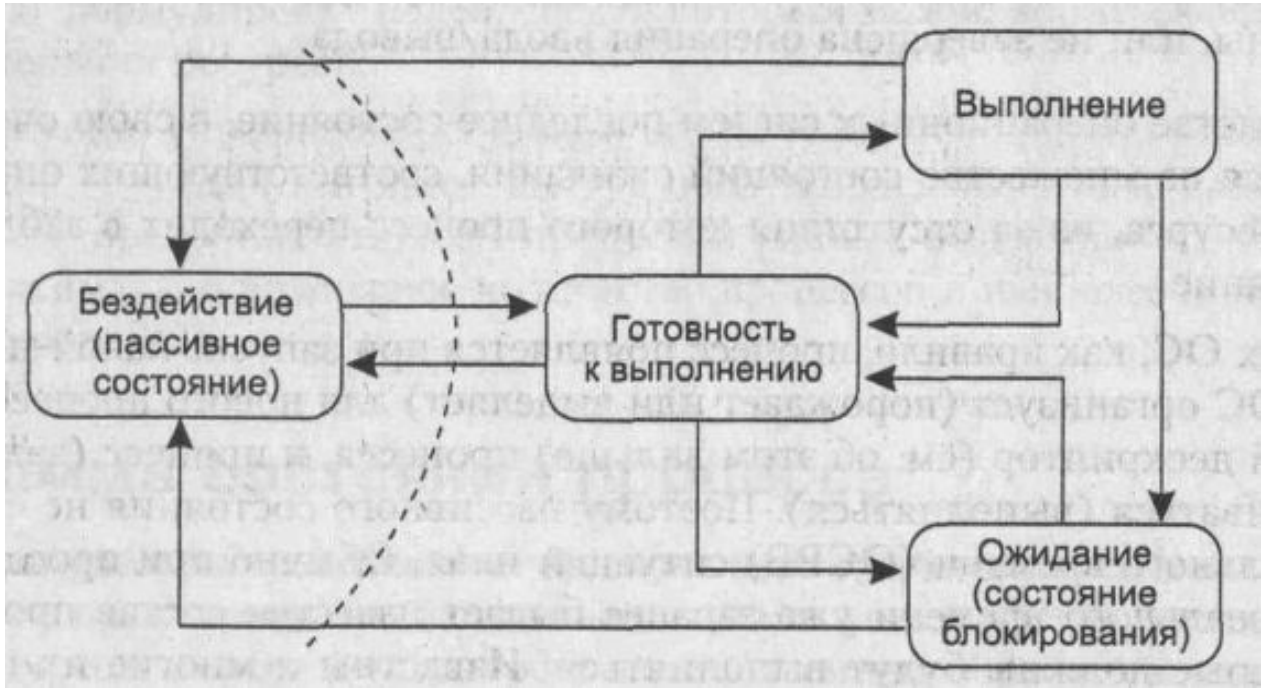

Диаграмма состояний процесса

Процесс из состояния бездействия может перейти в состояние готовности в следующих случаях:

- **По команде оператора (пользователя)**. Имеет место в тех диалоговых ОС, где программа может иметь статус задачи (и при этом являться пассивной), а не просто быть исполняемым файлом и только на время исполнения получать статус задачи (как это происходит в большинстве современных ОС для ПК).
- **При выборе из очереди планировщиком** (характерно для пакетных ОС).
- **По вызову из другой задачи** (посредством обращения к супервизору один процесс может создать, инициировать, приостановить, остановить, уничтожить другой процесс).
- **По прерыванию от внешнего инициативного устройства** (сигнал о свершении некоторого события может запускать соответствующую задачу). (в ОСРВ)

***Примечание**: устройство называется **инициативным**, если по сигналу запроса на прерывание от него должна запускаться некоторая задача.*

- **При наступлении запланированного времени запуска программы**. (в ОСРВ)

*Процесс, который может исполняться, как только ему будет предоставлен процессор, а для диск-резидентных задач в некоторых системах — и оперативная память, находится в **состоянии готовности**. Считается, что такому процессу уже выделены все необходимые ресурсы за исключением процессора.*

Диаграмма состояний процесса

Из состояния выполнения процесс может выйти по одной из следующих причин:

- **Процесс завершается**, при этом он посредством обращения к супервизору передает управление операционной системе и сообщает о своем завершении. В результате этих действий супервизор либо переводит его в список бездействующих процессов (процесс переходит в пассивное состояние), либо «уничтожает» задачу (не программу).
- Процесс переводится супервизором операционной системы в состояние готовности к исполнению **в связи с появлением более приоритетной задачи** или **в связи с окончанием выделенного ему кванта времени**.
- **Процесс блокируется** (переводится в состояние ожидания) либо **вследствие запроса операции ввода/вывода** (которая должна быть выполнена прежде, чем он сможет продолжить исполнение), либо **в силу невозможности предоставить ему ресурс**, запрошенный в настоящий момент, а также **по команде оператора на приостановку задачи** или **по требованию через супервизор от другой задачи**.
- **В состояние бездействия** процесс может быть переведен принудительно: **по команде оператора** или **путем обращения к супервизору ОС из другой задачи с требованием остановить данный процесс**.

При наступлении соответствующего события (завершилась операция ввода/вывода, освободился затребованный ресурс, в оперативную память загружена необходимая страница виртуальной памяти и т. д.) процесс деблокируется и переводится в состояние готовности к исполнению.

*Таким образом, **движущей силой**, меняющей состояния процессов, являются **события**. **Один из основных видов событий — это прерывания**.*