

«СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»

(федеральный компонент специальных дисциплин,
6 семестр, 100 часов)

Лектор доцент каф. САиТ
НОРКИН Олег Рауфатович

О дисциплине СПО

Место дисциплины в реализации основных задач образовательной профессиональной программы (ОПП). Данная дисциплина является обязательной федеральной компонентой цикла СД для специализации «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Её изучение вносит необходимый вклад в достижение ожидаемых результатов в профессиональной части программы подготовки системного аналитика на кафедре САиТ.

Место дисциплины в обеспечении образовательных интересов личности обучающегося студента по данной ОПП. Дисциплина СПО вносит свой вклад в миссию ТТИ ЮФУ, которая состоит в удовлетворении потребностей личности в получении высшего образования в избранной области профессиональной деятельности; потребностей общества в квалифицированных специалистах.

Место дисциплины в удовлетворении требований заказчиков выпускников университета данной ОПП. Дисциплина СПО вносит свой существенный вклад в удовлетворение потребностей и требований заказчиков выпускников в квалифицированных специалистах.

Знания каких учебных дисциплин должны предшествовать изучению дисциплины в данной ОПП. Изучению дисциплины СПО должно предшествовать изучение дисциплин «Информатика», «Программирование на языке высокого уровня», «Информационные технологии», «Операционные системы».

Для изучения каких дисциплин будет использоваться материал дисциплины в данной ОПП. СПО является одной из основ для изучения дисциплин «Методы и средства защиты компьютерной информации», «Технологии программирования», «Системы реального времени», «Проектирование АСОИУ», «Программное обеспечение АСОИУ», «Применение НИТ в бизнесе и производстве», а также для курсового и дипломного проектирования.

Основные части СПО

Системное ПО (system software) – это программы и комплексы программ (программные средства), назначение которых – **автоматизация** разработки новых программ и **выполнения** существующих.

СПО подразделяется на *пять частей*:

- 1) Операционные системы (ОС).
- 2) Системы управления файлами (СУФ).
- 3) Интерфейсные оболочки для взаимодействия пользователя с ОС.
- 4) Системы программирования.
- 5) Утилиты.

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

ОС – это комплекс управляющих и обрабатывающих программ. Любой компонент прикладного ПО и других компонентов работает под управлением ОС и ни один из них не имеет непосредственного доступа к аппаратуре компьютера.

Функции ОС:

- 1) Интерфейс между аппаратурой ПК, пользователем с его задачами.
- 2) Эффективное использование ресурсов вычислительной системы (ВС) и организация надежных вычислений.

Расширенные функции ОС:

- 1) **Прием** заданий и команд, их обработка.
- 2) **Прием** и исполнение программных запросов на запуск, остановку, приостановку других программ.
- 3) **Загрузка** подлежащих выполнению программ в ОП.
- 4) **Идентификация** программ и данных.
- 5) **Обеспечение** работы СУБД и СУФ.
- 6) **Обеспечение** мультипрограммного режима работы (при этом создается видимость одновременного выполнения нескольких программ на одном процессоре).
- 7) **Управление** операциями ввода/вывода.
- 8) **Распределение** памяти и организация виртуальной памяти.
- 9) **Планирование** и диспетчеризация задач в соответствии с заданными дисциплинами обслуживания.
- 10) **Предоставление** услуг по восстановлению после частичного сбоя ВС.

СУФ и ИНТЕРФЕЙСНЫЕ ОБОЛОЧКИ

Назначение **СУФ** состоит в организации удобного доступа к данным, организованным в виде файлов. Обеспечивается логический доступ к данным по имени файла вместо низкоуровневого доступа по физическому адресу файла. О СУФ можно говорить, как о самостоятельном виде СПО из-за того, что часто ОС позволяет работать с несколькими файловыми системами. Но, как правило, СУФ разрабатывается под конкретную ОС и конкретную файловую систему.

Интерфейсные оболочки

Расширяют функционально и повышают удобство взаимодействия пользователя с ОС. Для MS-DOS такой средой является Norton Commander и его различные модификации, для ОС Windows – Explorer и т.д. Кроме того, интерфейсные оболочки позволяют изменять встроенные в систему возможности.

СИСТЕМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ и УТИЛИТЫ

Системы программирования

Инструментальные системы, служащие для создания нового ПО. Обычно включают в себя транслятор с соответствующего языка, библиотеки программ, редакторы, компоновщики, отладчики. Системы программирования разрабатываются под конкретную ОС.

Утилиты – программные средства, выполняющие функции обслуживания как самой ОС, так и аппаратуры ПК (перемещение данных, удаление временных данных, подготовка носителей под размещение данных, различные тестирования). Работают в соответствующей операционной среде.

1. Базовые понятия

1.1. Операционная среда

ОС управляет вычислительными процессами в ВС, распределяет ее ресурсы между вычислительными процессами и образуют программную среду, которая в максимальной степени ограничивает участие пользователя в процессе подготовки и использования программ. Эта среда и называется операционной.

Операционная среда (ОСР) – это набор функций ОС, ее сервисов или видов обслуживания и правил обращения к ним. Наличие сервисов позволяет организовать вызовы необходимых функций из ОС в программу вместо того, чтобы включать в текст программ тексты этих функций.

Наличие двух понятий «ОС» и «ОСР» определяется тем, что **ОС может поддерживать в общем случае несколько операционных сред**. Например, ОС OS/2 Warp может выполнять наряду со своими 16- и 32-разрядными программами и 16-разрядные приложения для MS DOS, PC DOS и Windows 3x.

ОСР может включать в себя пользовательский и программный интерфейс. ОСР – это системное программное окружение, где выполняются созданные для данной ОСР пользовательские программы.

1.2. Вычислительный процесс и ресурс

Вычислительный процесс – это процесс выполнения программы совместно с ее данными на процессоре (редактирование текста, трансляция, выполнение какой-либо программы).

Под **ресурсом** понимают некоторый объект, который обладает свойствами повторного и неоднократного использования процессами, запрашивающими, используемыми и освобождающими ресурсы.

На начальном этапе программирования ВС ресурсами считались: процессорное время, память, периферийные устройства. С расширением понятия объекта расширилось и понятие ресурса.

Ресурс – это абстрактная структура с некоторым набором атрибутов, которые характеризуют ее физические характеристики и способности доступа к ней. Концепция ресурса определяется с целью выработать механизмы распределения и управления ресурсами.

Ресурсы подразделяются на делимые (оперативная память) и неделимые (принтер, однократно используемые программные модули – модули загрузки), делимые подразделяются на используемые одновременно (в один и тот же момент времени, например, жесткий диск) и используемые параллельно (попеременно за некоторый интервал времени, например, процессорное время, данные).

Для более полного понимания понятия процесса и ресурса невозможно обойти такое понятие, как **мультипрограммирование**.

Цель мультипрограммирования – повысить быстродействие ВС в целом.

В первых ВС, созданных на принципах Дж. Неймана, все подсистемы и устройства ЭВМ управлялись только центральным процессором (ЦП). Выполнение любой программы прерывалось, например, операциями ввода-вывода. Ввод в состав ВС контроллеров позволил распараллелить ввод-вывод и вычисления. Но ЦП всё равно простаивал в ожидании ввода-вывода очередной порции данных. Поэтому был предложен мультипрограммный режим, суть которого состоит в выполнении различных действий в одно и то же время. Т.е. для одной задачи делаются вычисления, для другой – ввод, для третьей – вывод и т.д. С ростом загрузки ресурсов растёт и время выполнения каждой задачи, или другими словами, **мультипрограммирование повышает пропускную способность системы, но замедляет работу по каждой задаче за счёт затрат времени на ожидание освобождения ресурса** (рис. 1 на след. слайде).

Задачи								
4				ож-е	ВВОД	ож-е	сЧЕТ	ВЫВОД
3			ВВОД	ВВОД	ож-е	сЧЕТ	ВЫВОД	
2		ВВОД	ож-е	сЧЕТ	сЧЕТ	ВЫВОД		
1	ВВОД	сЧЕТ	сЧЕТ	ож-е	ВЫВОД			
								Время

Рис. 1. Мультипрограммное выполнение задач

Ресурс задаче может быть выделен если:

- 1) ресурс свободен и на него нет запроса от задачи с более высоким приоритетом.
- 2) текущий и предыдущие запросы позволяют использовать ресурс совместно, то ресурс делится.
- 3) ресурс используется задачей более низкого приоритета, то ресурс временно отбирается.

Если условие выполнено, то задача выполняется с выделенным ресурсом, а если нет, то задача ставит-ся в очередь к ресурсу и переводится в режим ожидания.

Управление ресурсами организуется на основе некоторой стратегии или набора правил, которые обеспечивают высокую эффективность использования ресурсов.

1.3. Состояния процесса

Все управляющие процессы подразделяются на три вида:

- 1) управляющие процессы супервизора ОС (они занимаются распределением ресурсов);
- 2) системные обрабатывающие процессы;
- 3) процессы пользователя.

Управление супервизора ОС организуется на основе запросов задач, т.е. задача является инициатором ресурса. Для системных процессов ресурсы назначаются изначально и вполне определённо. Эти процессы управляют ресурсами системы, за использование которых идёт конкуренция между всеми остальными процессами. Пользовательские процессы ассоциируются с таким понятием, как задача.

Процесс может находиться в **активном** и **пассивном** состояниях. В активном состоянии процесс участвует в конкуренции за ресурсы. Кроме того, он может находиться в следующих **подсостояниях** (рис. 2 на след. слайде):

1) **выполнение** – это обладание всеми необходимыми ресурсами и их использование для решения задачи;

2) **готовность к выполнению** – это наличие всех ресурсов кроме процессорного времени. После получения процессорного времени процесс переходит в подсостояние выполнения;

3) **ожидание** (блокирование) – в этом подсостоянии ресурсы процессу не могут быть предоставлены из-за их занятости другими процессами.

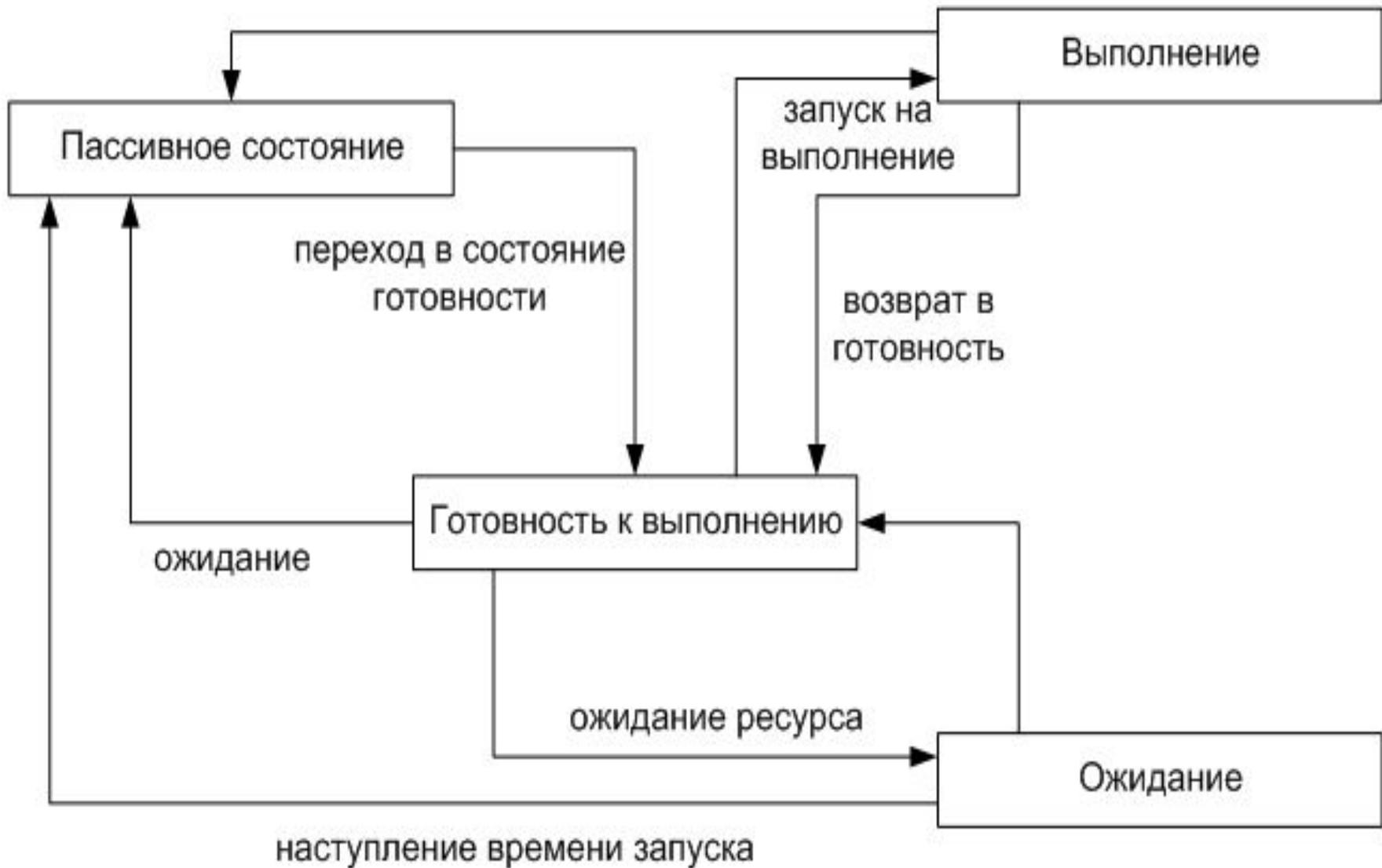


Рис. 2. Состояние процесса

В пассивном состоянии процесс известен системе, но не участвует в конкуренции. Процесс, находящийся в подсостоянии готовности, обладает всеми ресурсами и ждет только освобождения процессора.

В зависимости от типа ОС процесс появляется при запуске некоторой программы, либо выбора одной из бездействующих, но готовых к выполнению по предоставлению ресурсов. **За время существования процесс может неоднократно переходить из одного состояния в другое. Переход из одного состояния в другое определяется: запросами ресурсов, системными функциями и другими процессами.**

Переход процесса из пассивного состояния в состояние готовности возможен:

- 1) по команде оператора (при работе в диалоговом режиме);
- 2) при выборе ее планировщиком из очереди (в пакетном режиме, аналог пакетный файл или bat-файл);
- 3) по вызову другой задачей посредством супервизора;
- 4) по прерыванию от внешнего устройства (ОС РВ);
- 5) по наступлению запланированного времени запуска программы (ОС РВ).