

Санкт-Петербургский политехнический университет
Институт компьютерных наук и технологий

СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
VII СЕМЕСТР

Лектор: *Ерофеев Сергей Анатольевич*



Автор: *Шкалин Кирилл Павлович*

осень 2022

Содержание

1	Системное программное обеспечение ЭВМ	2
1.1	Определение Ядра ОС	4
2	Классификация операционных систем по функциональности	6

1 Системное программное обеспечение ЭВМ

Это комплекс программ, которые обеспечивает взаимодействие приложений пользователя с аппаратурой и эффективное управление аппаратурой, к которой относятся:

- Процессор
Регистры, контекст (из смены контекста), тактовая частота, элементарные операции (атомарные)
- ОЗУ
Виртуальная память
- Устройство ввода/вывода
- Сетевое оборудование
- Коммуникационное оборудование

В состав СПО входят 6 базовых компонентов:

1. ОС.
2. Система управления файлами (СУФ).
3. Интерфейсные оболочки для взаимодействия пользователя с ОС и операционные среды.
4. Система программирования.
5. Утилиты.
6. СУБД (система управления базами данных).

ОС — базовый комплекс управляющих и обрабатывающих программ, которые управляют аппаратно-программными ресурсами ЭВМ и задачами, при выполнении которых используются эти ресурсы. ОС выполняет следующий задачи:

1. Обеспечение работы пользовательских приложений и систем программирования.
2. Прием и обработка пользовательских команд (в том числе с консоли).
3. Прием и выполнение запросов на запуск, приостановку и остановку других программ.
4. Загрузка программ подлежащих исполнению в оперативную память.
5. Передача управление программе и выполнение программы процессором.
6. Идентификация программ и данных.
Каждому объекту должен сопоставляться собственный идентификатор.
7. Обеспечение работы системы управления файлами и системы управления базами данных.

¹СПО — системное программное обеспечение.

8. Управление операциями ввода/вывода.
9. Распределение памяти.
10. Диспетчеризация задач.
Выборка задачи для смены контекста
11. Поддержка механизма обмена данными между исполняемыми программами.
12. Защита памяти.

СУФ — система организации данных, хранения их и обращения к ним по средствам файлов вместо низкоуровневого доступа по физическим адресам. Файл — цепочка кластеров во вторичной памяти. Кластер — минимально адресуемая единица памяти 4 кБ. Сектор — минимальная единица вторичной памяти 512 Байт. С точки зрения ОС весь диск представляет из себя набор кластеров.

Драйверы файловой системы привязывают кластеры к файлам и каталогам. **Каталог** — файл специального формата, который содержит список файлов в этом каталоге. Эти же драйверы отслеживают, какие из кластеров в настоящее время используются, какие свободные, а какие помечены как неисправные. Вместе с тем файловая система не обязательно напрямую связана с физическим носителем информации. Существуют виртуальные и сетевые файловые системы, которые являются всего лишь способом доступа к файлам, находящимся на удаленном компьютере.

Операционные среды — интерфейс необходимый прикладным программам для обращения к системным ресурсам ОС с целью получения определенного сервиса. Работа программной среды определяется прикладными программными интерфейсами — API. API — Application Program Interface. Примеры: Explorer, XWindow. В семейство ОС Microsoft с интерфейсом Explorer заменяемой является только интерфейсная оболочка, а операционная среда является неизменной. К этому классу СПО относятся эмуляторы виртуальных машин (VMWare создает образ одной ОС на базе другой).

Система программирования — включает в себя:

1. Трансляторы — Специальные программы переводчики, которые переводят программы пользователей, написанные на различных ЯП, в машинный код. 3 вида: ассемблер, компиляторы (исходного модуля → объектный модуль), интерпретаторы (системная программа, которая транслирует каждый оператор исходной программы в промежуточный код, интерпретирует его по средствам одной или нескольких команд и выполняет эти команды).
2. Библиотеки функций
3. Редакторы
4. компоновщики
5. Отладчики
6. Специальные программы для выполнения вспомогательных функций.

1.1 Определение Ядра ОС

Все модули ОС делятся на две группы

1. Модули ядра. Включают в себя:

- (a) Планировщик (диспетчер)
- (b) Драйверы устройств ввода/вывода
- (c) Файловую систему
- (d) Сетевую систему

Управляют задачами (потоками и процессами), памятью, устройствами и т.д. Функции такого типа являются внутрисистемными и недоступны для приложений. Ряд функций ядра служит для поддержки приложений, создавая для них, так называемую, прикладную программную среду.

2. Модули выполняющие вспомогательные функции ОС (утилиты)

Функции ядра являются наиболее часто используемыми функциями операционной системы, поэтому скорость их выполнения определяет производительность всей системы в целом. Для обеспечения высокой скорости работы операционной системы все модули ядра или большая их часть постоянно находятся в оперативной памяти (являются резидентными) и не выгружаются оттуда. Такие модули операционной системы, как утилиты, системные обработчики и библиотеки обычно загружаются в оперативную память только на время выполнения своих функций (являются транзитными). Ядро оформляется в виде отдельного модуля специального формата, отличного от формата пользовательских приложений.

Ключевым свойством операционной системы, основанной на ядре, является защита кодов и данных операционной системы за счет выполнения функций ядра в привилегированном режиме.

Операционная система должна иметь по отношению к приложениям определенные привилегии, то есть защиту от приложений, а также должна контролировать доступ приложений к ресурсам компьютера в многозадачном режиме.

Ни одно приложение не должно иметь возможности без разрешения операционной системы получать дополнительную область памяти, занимать процессор дольше разрешенного времени, а также непосредственно управлять совместно используемыми внешними устройствами.

Привилегии обеспечиваются за счет специальных средств аппаратной поддержки. Для этого аппаратная платформа должна поддерживать минимум два режима работы: пользовательский и привилегированный. Соответственно приложение ставится в подчиненное положение за счет запрета выполнения в пользовательском режиме некоторых критичных команд, например связанных с переключением процессора с задачи на задачу, управлением устройствами ввода-вывода, доступом к механизмам распределения и защиты памяти.

Выполнение некоторых команд в пользовательском режиме запрещается безусловно, тогда как другие команды запрещается выполнять только при определенных условиях (пример: команды ввода-вывода могут быть запрещены приложениям при доступе к контроллеру жесткого диска, который хранит данные общие для операционной системы и всех приложений, но разрешены при доступе к последовательному порту, который выделен в монопольное владение для определенного приложения). Аналогичным образом

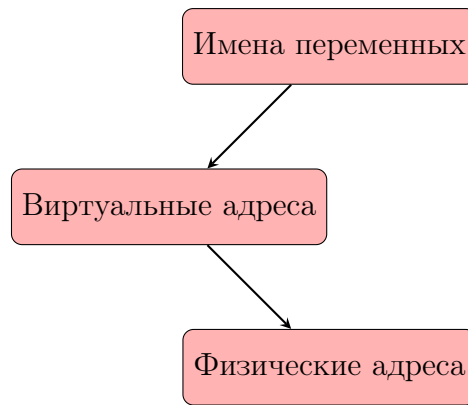


Рис. 1: Механизм распределения памяти.

обеспечиваются привилегии при доступе к памяти (например: выполнение команды доступа к памяти для приложения разрешается тогда, когда команда обращается к области памяти, которая отведена данному приложению операционной системой, и запрещается при обращении к областям памяти занимаемым операционной системой или другим приложением).

Существуют две операции работы с памятью: выделение и резервирование. Полный контроль операционной системы над доступом к памяти достигается за счет того, что команды конфигурирования механизмов защиты памяти (например: изменение параметров защиты) разрешается выполнять только в привилегированном режиме.

2 Классификация операционных систем по функциональности

1. По количеству пользователей одновременно обслуживаемых системой операционные системы делятся на
 - (а) Однопользовательские;
 - (б) Многопользовательские.
2. По числу потоков, которые могут одновременно выполняться под управлением операционной системы
 - (а) Однозадачные;
 - (б) Многозадачные.

Наиболее характерными критериями эффективности вычислительных систем являются:

1. Пропускная способность — количество задач, выполняемых в единицу времени.
2. Удобство работы пользователей, которое заключается в частности в том, что они имеют возможность интерактивного диалога одновременно с несколькими приложениями на одной машине.
3. Реактивность системы, то есть способность системы выдерживать заранее заданные временные интервалы между запуском программы и получением результата.

По критериям эффективности системы делятся на:

1. Системы пакетной обработки.
2. Системы разделения времени.
3. Системы реального времени.