

## **ПМ 1. Установка и сопровождение программного и аппаратного обеспечения.**

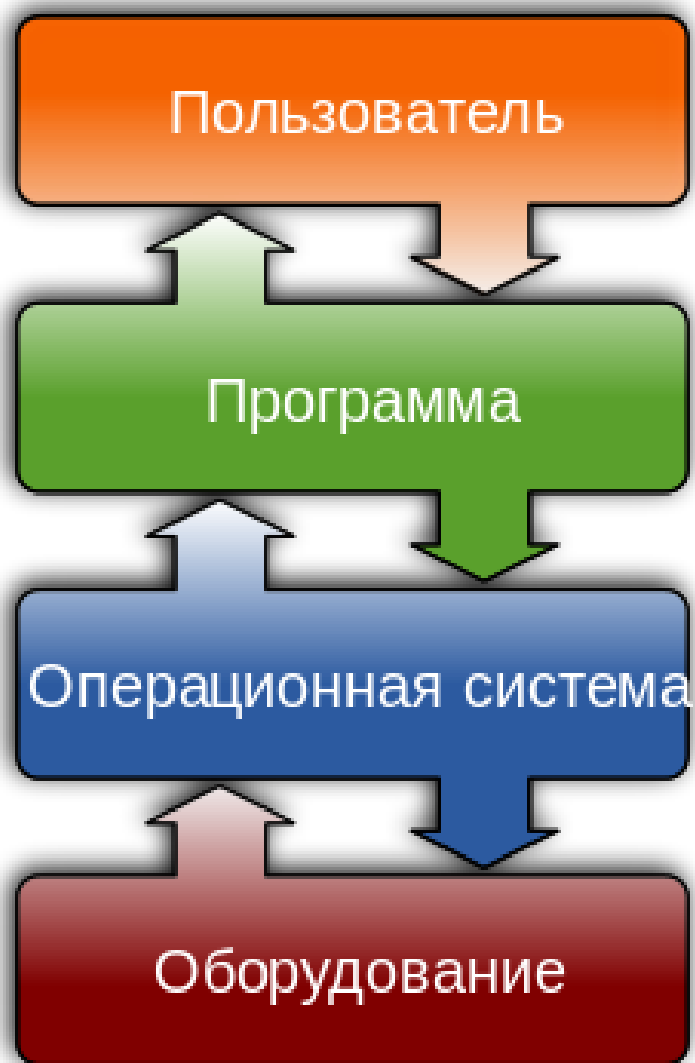
### **Раздел 1. "Основные понятия и виды программного обеспечения"**

Тема 1.2. Операционные системы.  
Определение операционной системы и ее роль.  
Основные функции операционной системы.  
Типы операционных систем.

## **Введение**

**Операционная система (ОС)** — это комплекс программного обеспечения, предназначенный для управления аппаратными и программными ресурсами компьютера и обеспечения работы пользовательских приложений.

**Операционная система** — это главный компонент любого компьютера или мобильного устройства. Она отвечает за управление всеми программами и ресурсами устройства, такими как процессор, память, хранение данных и многие другие. Примерами операционных систем являются Windows, Mac OS, Linux, Android и iOS.



## История ОС

Первые (1945-1955г.г.) компьютеры работали без операционных систем, как правило, на них работала одна программа.

Когда скорость выполнения программ и их количество стало увеличиваться, простои компьютера между запусками программ стали составлять значительное время.

Появились первые системы **пакетной обработки** (1955-1965г.г.), которые просто автоматизировали запуск одной программ за другой и тем самым увеличивали коэффициент загрузки процессора.

Системы пакетной обработки явились прообразом современных операционных систем.

Совокупность нескольких заданий, как правило, в виде колоды перфокарт, получила название пакета заданий.

## История ОС

Первые (1945-1955г.г.) компьютеры работали без операционных систем, как правило, на них работала одна программа.

Когда скорость выполнения программ и их количество стало увеличиваться, простои компьютера между запусками программ стали составлять значительное время. Появились первые системы **пакетной обработки** (1955-1965г.г.), которые просто автоматизировали запуск одной программ за другой и тем самым увеличивали коэффициент загрузки процессора. Системы пакетной обработки явились прообразом современных операционных систем. Совокупность нескольких заданий, как правило, в виде колоды перфокарт, получила название пакета заданий.

## История ОС

1965г. была разработана многопользовательская система MULTICS, которая должна была обеспечивать одновременную работу сотни пользователей.

В это время также стали бурно развиваться мини-компьютеры (первый был выпущен в 1961г.), на которые была перенесена система MULTICS. Эта работа в дальнейшем развилась в систему **UNIX**.

## История ОС

1965г. была разработана многопользовательская система MULTICS, которая должна была обеспечивать одновременную работу сотни пользователей.

В это время также стали бурно развиваться мини-компьютеры (первый был выпущен в 1961г.), на которые была перенесена система MULTICS. Эта работа в дальнейшем развилась в систему **UNIX**.

Появилось много разновидностей несовместимых UNIX, основные из них были System V и BSD. Чтобы было возможно писать программы, работающие в любой системе UNIX, был разработан стандарт **POSIX**. Стандарт POSIX определяет минимальный интерфейс системного вызова, который должны поддерживать системы UNIX



## История ОС

В 1974г. был выпущен центральный процессор Intel 8080, для него была создана операционная система **CP/M**. В 1977г. она была переработана для других процессоров, например Z80.

## История ОС

В начале 80-х была разработана система **MS-DOS**, и стала основной системой для микрокомпьютеров.

В 80-х годах стало возможным реализовать **графический интерфейс пользователя** (GUI - Graphical User Interface), теория которого была разработана еще в 60-е годы. Первой реализовала GUI корпорация Macintosh.

## История ОС

С 1985 года выпустили **Windows**, в то время она была графической оболочкой к MS-DOS вплоть до 1995г., когда вышла **Windows 95**.

## История ОС

В середине 80-х стали бурно развиваться сети персональных компьютеров, работающие под управлением сетевых или распределенных операционных систем.

**Сетевая операционная система** не имеет отличий от операционной системы однопроцессорного компьютера. Она обязательно содержит программную поддержку для сетевых интерфейсных устройств (драйвер сетевого адаптера), а также средства для удаленного входа в другие компьютеры сети и средства доступа к удаленным файлам.

**Распределенная операционная система**, напротив, представляется пользователям простой системой, в которой пользователь не должен беспокоиться о том, где работают его программы или где расположены файлы, все это должно автоматически обрабатываться самой операционной системой.

В 1987г. была выпущена операционная система **MINIX**, она была построена на схеме **микро ядра**.

В 1991г. была выпущена **LINUX**, в отличии от микроядерной MINIX она стала монолитной.

Чуть позже вышла **FreeBSD** (основой для нее послужила BSD UNIX).

## Файловая система

Файловая система Файловая система (ФС) — это компонент ОС, отвечающий за постоянное хранение данных.

Задачи:

- хранение данных в потенциально неограниченных объемах
- долгосрочное сохранение данных (persistence)
- одновременная доступность данных многим процессам

В отличие от оперативной памяти ФС являются постоянной памятью, поэтому на первое место для них выходят сохранность и доступность данных, а затем уже стоит быстродействие.

Некоторые из видов файловых систем:

- Дисковые
- Виртуальные (в памяти и не только)
- Сетевые
- Распределенные
- Мета ФС (ФС, которые используют другие ФС для организации хранения данных, а сами добавляют особую логику работы)

## Файловая система

Файл — это именованная область диска. (устаревшее определение).

Файл — это объект файловой системы, содержащий информацию о размещении данных в хранилище.

При этом хранилище может быть как физическим запоминающим устройством (диск, магнитной лентой и т.д.), так и виртуальным устройством, за которым стоит оперативная память, какое-либо устройство ввода-вывода, сетевое соединение или же другая файловая система.

Основные операции над файлами:

- create — создание
- delete — удаление
- open — открытие (на запись, чтение или же на то и другое вместе)
- close — закрытие
- read — чтение
- write — запись

## Файловая система

Директория — это объект файловой системы, содержащий информацию о структуре и размещении файлов.

Часто это тоже файл, только особый.

В большинстве ФС директории объединяются в дерево директорий, таким образом создавая иерархическую систему хранения информации.

Это дерево имеет корень, который в Unix системах называется **/**.

Положение файла в этом дереве — это путь к нему от корня — т.н. абсолютный путь.

Кроме того, можно говорить об относительном пути от выбранной директории к другому объекту ФС.

Относительный путь может содержать особое обозначение **..**, которое указывает на предка (родителя) директории в дереве директорий.

## Файловая система

Журналируемая файловая система — файловая система (ФС), в которой осуществляется ведение журнала, хранящего список изменений и, в той или иной степени, помогающего сохранить целостность файловой системы при сбоях.

Важный аспект надежной работы файловой системы контроль ее целостности. В результате файловых операций блоки диска могут считываться в память, модифицироваться и затем записываться на диск. Причем, многие файловые операции затрагивают сразу несколько объектов файловой системы. И, если, вследствие непредсказуемого останова системы, на диске будут сохранены изменения только для части этих объектов (нарушена атомарность файловой операции), файловая система на диске может быть оставлена в несовместимом состоянии. В результате могут возникнуть нарушения логики работы с данными, например, появиться потерянные блоки диска, которые не принадлежат ни одному файлу и, в то же время помечены как занятые или наоборот блоки, помеченные, как свободные, но в то же время занятые (на них есть ссылка в индексном узле) или другие нарушения.



## основные файловые системы

### **FAT (File Allocation Table):**

Включает в себя FAT16, FAT32.

#### **Достоинства:**

- **Простота и быстрота:** Простая структура, что делает ее подходящей для устройств с ограниченными ресурсами.
- **Универсальность:** Поддерживается практически всеми операционными системами.

#### **Недостатки:**

- **Ограничение по размеру файла:** Например, в FAT32 максимальный размер файла - 4 ГБ.
- **Меньшая надежность:** Менее надежна в сравнении с более современными файловыми системами, не поддерживает журналирование.

## основные файловые системы

### **NTFS (New Technology File System):**

#### **Достоинства:**

- **Безопасность данных:** Поддержка шифрования, аудита и управления правами доступа.
- **Работа с большими файлами и разделами:** Поддерживает огромные файлы и разделы.
- **Журналирование:** Обеспечивает надежность и устойчивость к сбоям, позволяя восстановить данные после сбоя системы.

#### **Недостатки:**

- **Нативная поддержка только в Windows:** Ограниченная поддержка в других операционных системах (чтение, но не запись).
- **Относительно высокие требования к ресурсам:** Может быть неоптимальным выбором для устройств с ограниченными ресурсами.

## **exFAT (Extended File Allocation Table):**

### **Достоинства:**

- **Поддержка больших файлов и томов:** Особенно полезна для устройств с большими объемами данных.
- **Простота и быстрота:** Поддерживает большие файлы, но не так "тяжеловесна" как NTFS.

### **Недостатки:**

- **Ограниченная поддержка:** Некоторые операционные системы (особенно более старые версии) могут иметь ограниченную поддержку exFAT.
- **Безопасность и надежность:** Не настолько безопасна и надежна, как NTFS.

## основные файловые системы

### **HFS+ (Hierarchical File System Plus):**

#### **Достоинства:**

- **Высокая производительность для macOS:** Эффективно работает на платформах Apple.
- **Поддержка файлов большого размера:** Поддерживает большие файлы.

#### **Недостатки:**

- **Ограниченная поддержка вне macOS:** Ограниченная поддержка на других платформах.
- **Нет полной надежности:** Может иметь проблемы с восстановлением данных после сбоя.

## **EXT4 (Fourth Extended File System):**

### **Достоинства:**

- **Надежность и безопасность:** Поддержка журналирования, что обеспечивает высокую надежность данных.
- **Высокая производительность:** Эффективно работает с большими файлами и томами.

### **Недостатки:**

- **Нативная поддержка только в Linux:** Не является первым выбором для сред с несколькими операционными системами.
- **\*\*Ограниченная поддержка**

## основные файловые системы

### **ReFS (Resilient File System):**

**Платформы:** Windows Server.

#### **Достоинства:**

**Надежность и устойчивость к ошибкам:** ReFS использует журналирование и проверку целостности данных, что обеспечивает более высокую надежность и устойчивость к сбоям в сравнении с некоторыми другими файловыми системами.

**Скорость и эффективность работы с большими объемами данных:** Оптимизирована для работы с огромными массивами данных, что делает ее хорошим выбором для хранения больших файлов и баз данных.

#### **Недостатки:**

**Нет поддержки в некоторых версиях Windows:** ReFS не поддерживается в некоторых версиях Windows, включая Windows 10 Home и некоторые другие.

**Ограниченная поддержка RAID и некоторых функций:** В некоторых конфигурациях ReFS может не полностью использовать функциональные возможности некоторых RAID-контроллеров.

# Операционные системы

## **Однопользовательские операционные системы:**

Это операционные системы, предназначенные для работы только одного пользователя. Они обеспечивают выполнение одной программы за раз. Примером такой операционной системы является MS-DOS.

## **Многопользовательские операционные системы:**

Это операционные системы, которые позволяют нескольким пользователям работать на одном компьютере одновременно. Они обеспечивают многопользовательскую среду и поддерживают одновременное выполнение нескольких программ. Примеры включают UNIX и некоторые версии Windows Server.

# Операционные системы

## **Многозадачные операционные системы:**

Это операционные системы, которые позволяют одновременное выполнение нескольких задач или программ. Они используют планировщик задач для эффективного распределения процессорного времени между различными программами. Примеры включают Windows, macOS и различные дистрибутивы Linux.

## **Встроенные операционные системы:**

Это операционные системы, специально разработанные для использования во встроенных системах, таких как мобильные устройства, автомобильные системы, медицинское оборудование и другие устройства. Примеры включают Android (для мобильных устройств), QNX (для автомобильных систем) и VxWorks (для встроенных систем реального времени).



## Операционные системы

Кластерные операционные системы:

Это операционные системы, которые управляют кластером компьютеров, объединенных для выполнения высокопроизводительных вычислений или обработки данных.

Кластерные операционные системы обеспечивают распределение задач и ресурсов между узлами кластера. Примеры включают Linux Cluster, Microsoft Windows HPC Server и IBM Platform Symphony.

# Операционные системы

Операционные системы можно классифицировать по различным критериям. Вот некоторые основные типы классификации операционных систем с примерами:

## 1. Основанные на семействе:

1. Windows: Microsoft Windows 10, Windows 8, Windows 7.
2. macOS: macOS Big Sur, macOS Catalina, macOS Mojave.
3. Linux: Ubuntu, Fedora, Debian, CentOS.

## 2. По типу платформы:

1. Общего назначения: Windows, macOS, Linux.
2. Встроенные системы: Android, iOS, QNX.
3. Мобильные операционные системы: Android, iOS.

# Операционные системы

## 1. По архитектуре:

1. 32-битные операционные системы: Windows 7, Ubuntu 18.04.
2. 64-битные операционные системы: Windows 10, macOS Big Sur, Ubuntu 20.04.

## 2. По распространению лицензий:

1. Проприетарные операционные системы: Windows, macOS.
2. Операционные системы с открытым исходным кодом: Linux (Ubuntu, Fedora, Debian, CentOS, ReactOS).

# Операционные системы

по архитектурному подходу:

Монолитные операционные системы:

В монолитных операционных системах все основные компоненты, такие как драйверы устройств, системные вызовы, файловая система и планировщик, находятся внутри ядра операционной системы.

Вся функциональность системы является единым блоком кода, работающим в привилегированном режиме.

Примеры монолитных операционных систем включают классический UNIX, MS-DOS и Windows до версии 3.1.

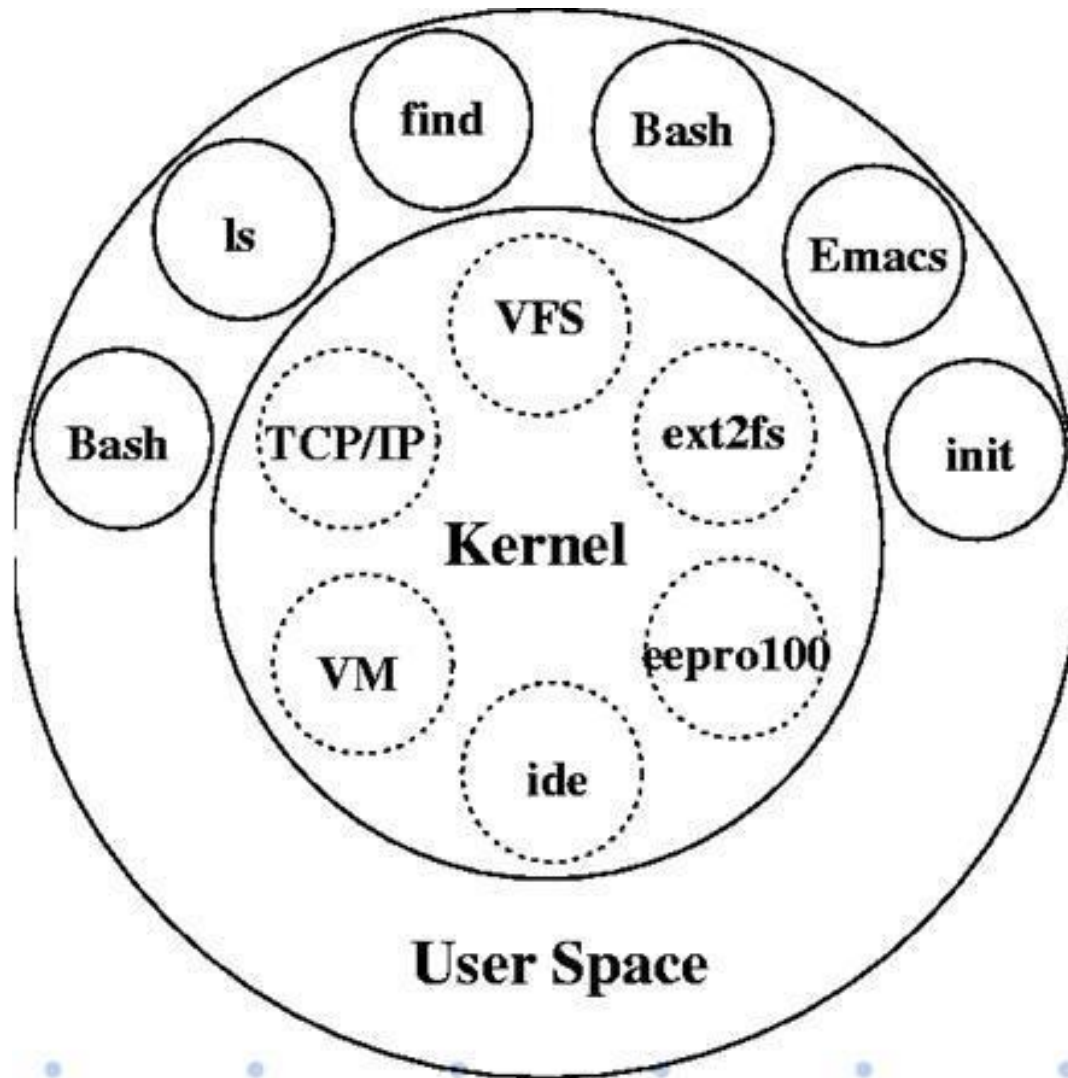
## Операционные системы

Привилегированный режим (или режим привилегий) в компьютерных системах означает переход процессора в специальный режим, в котором ему предоставляется расширенный набор прав и привилегий для выполнения определенных операций.

В этом режиме процессор имеет доступ к более высоким уровням системы, таким как управление аппаратурой и ресурсами.

Привилегированный режим обычно используется операционной системой для выполнения задач, требующих более высоких привилегий, таких как управление памятью, обращение к аппаратным ресурсам, и другие критические операции.

# Монолитная архитектура



# Операционные системы

по архитектурному подходу:

Микроядерные операционные системы:

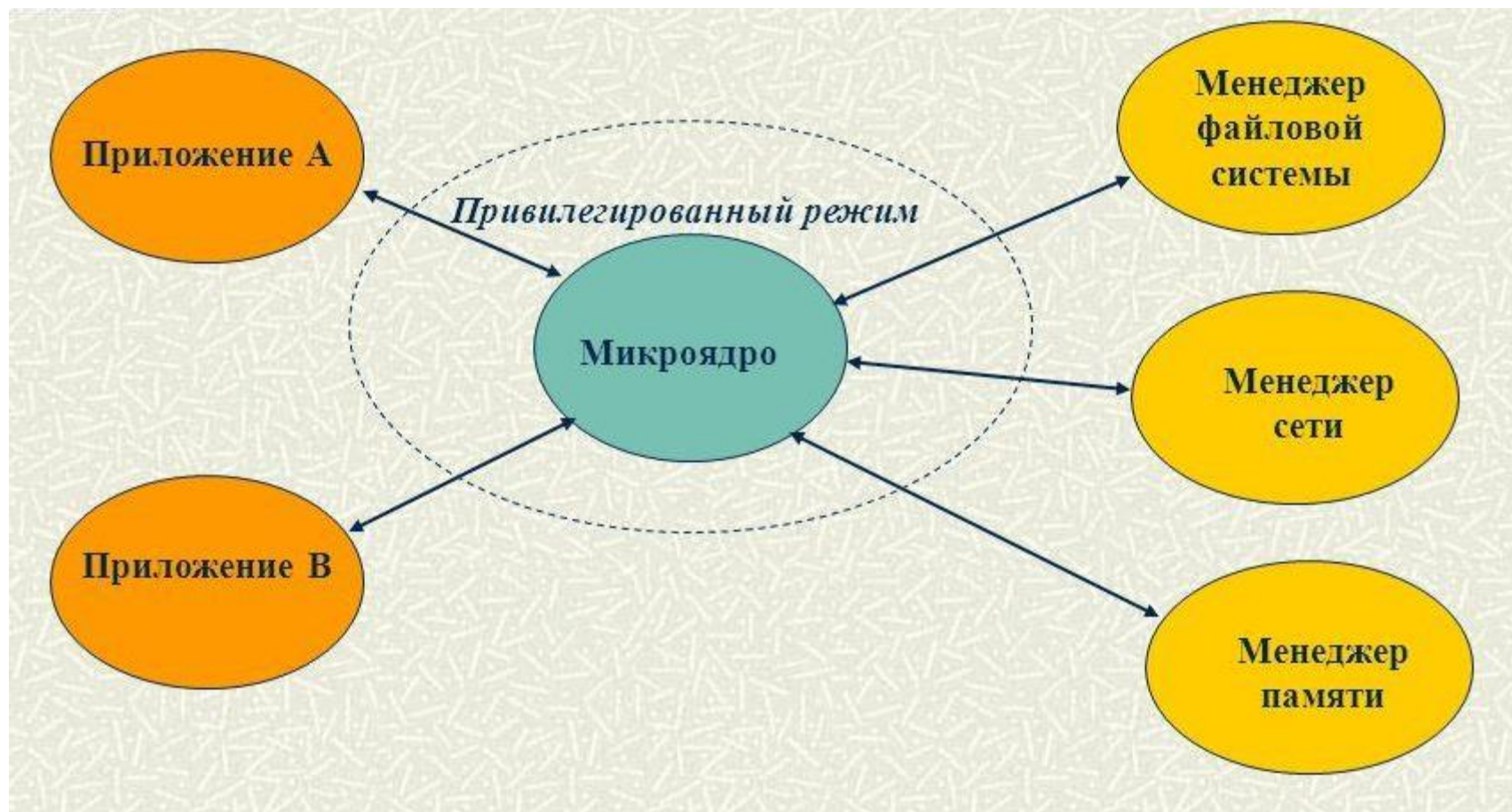
В микроядерных операционных системах ядро содержит только основные функции, такие как планирование процессов, управление памятью и межпроцессное взаимодействие.

Остальные компоненты, такие как драйверы устройств и файловая система, работают в пользовательском пространстве.

Микроядерная архитектура стремится обеспечить модульность и гибкость системы.

Примеры микроядерных операционных систем включают QNX (применяется во многих встраиваемых системах, таких как автомобильные системы управления и некоторые устройства сетевого оборудования) и Minix (разработана Эндрю Таненбаумом с целью обучения студентов операционным системам).

# Микроядерные Операционные системы





# Операционные системы

по архитектурному подходу:

Гибридные операционные системы:

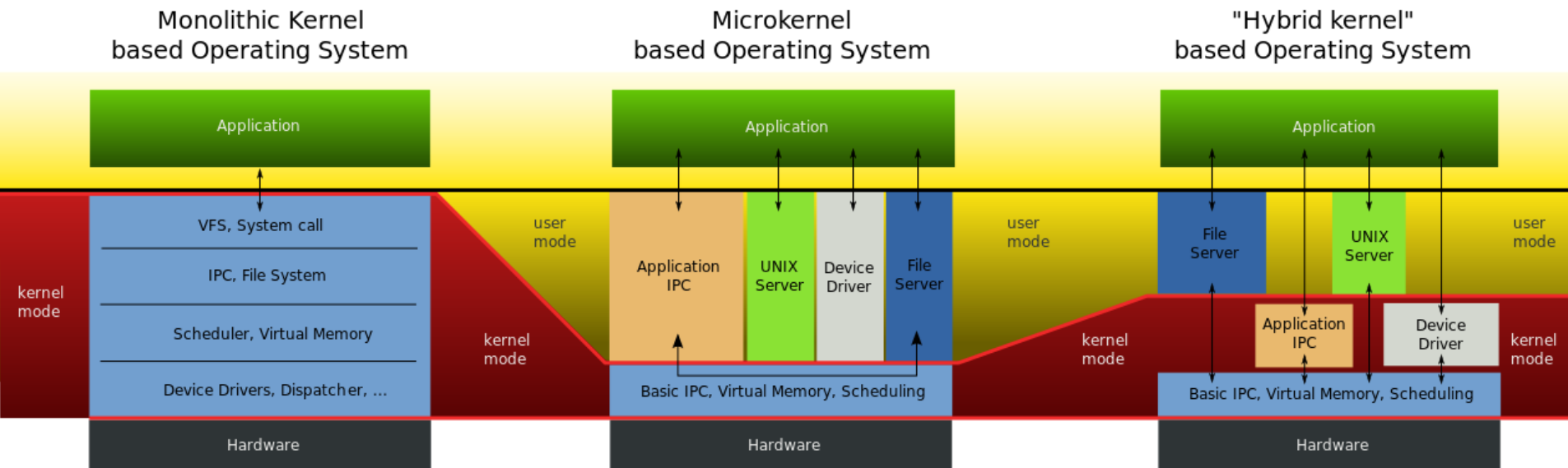
Гибридные операционные системы объединяют элементы монолитных и микроядерных архитектур.

Они имеют небольшое ядро, обеспечивающее базовые функции, и набор драйверов и служб, работающих в режиме ядра.

Остальные компоненты работают в пользовательском пространстве. Гибридные операционные системы стремятся комбинировать преимущества обоих подходов.

Примеры гибридных операционных систем включают Linux, Windows NT и macOS.

# Гибридные Операционные системы



# Операционные системы

по архитектурному подходу:

Виртуальные операционные системы:

Виртуальные операционные системы (Virtual Operating Systems) работают на верхнем уровне другой операционной системы и предоставляют изолированное окружение для запуска и выполнения приложений.

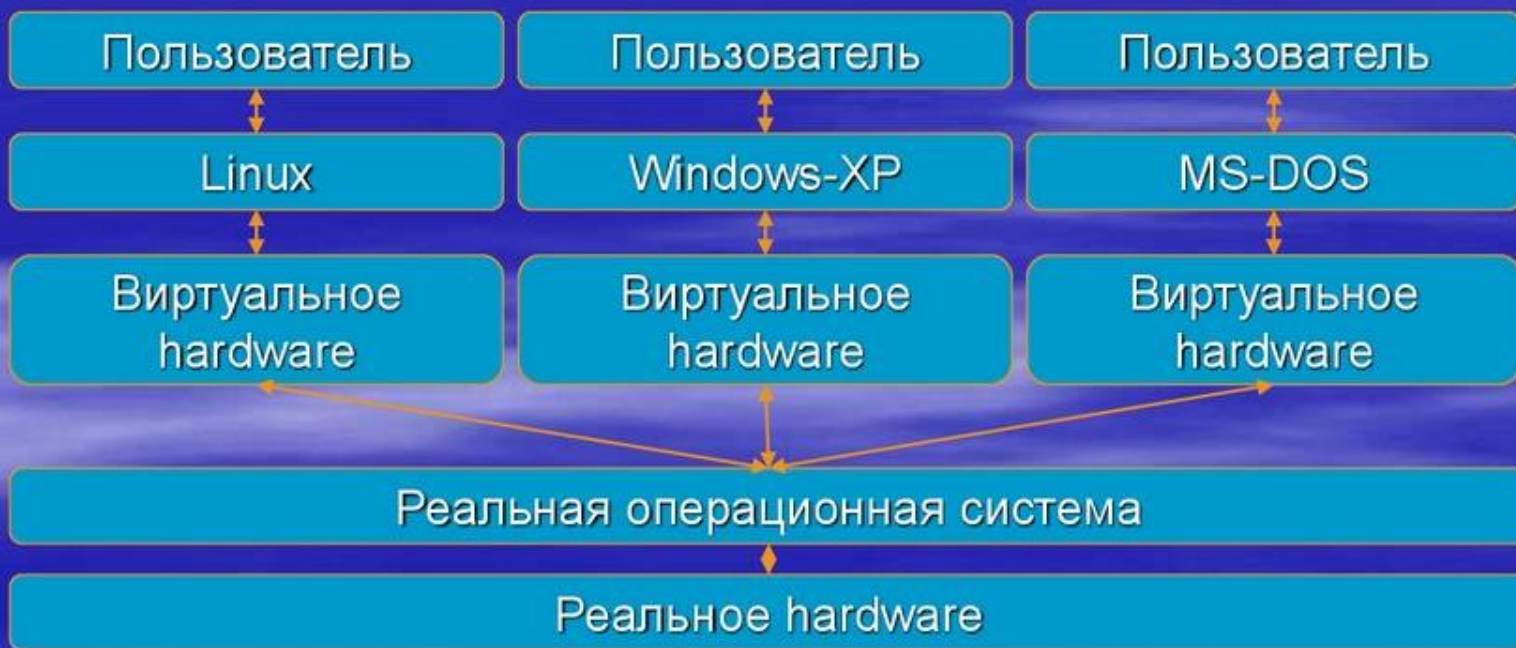
Они эмулируют полноценную операционную систему и позволяют использовать различные операционные системы на одном физическом компьютере.

Примеры виртуальных операционных систем включают VMware, VirtualBox и Docker.

## Виртуальные операционные системы:

### Виртуальные машины

Каждому пользователю предоставляется своя копия виртуального hardware



## Основные функции операционной системы

Управление процессами:

ОС управляет выполнением процессов, которые представляют собой работающие программы. Она планирует и распределяет процессорное время между различными процессами, а также обеспечивает синхронизацию и взаимодействие между процессами.

Управление памятью:

ОС контролирует доступ к памяти компьютера и управляет ее распределением между различными процессами. Она отслеживает выделение и освобождение памяти, управляет виртуальной памятью и обеспечивает защиту памяти от несанкционированного доступа.

## Основные функции операционной системы

Управление файловой системой:

ОС предоставляет интерфейс для работы с файлами и директориями. Она управляет созданием, чтением, записью и удалением файлов, а также обеспечивает организацию файловой системы, включая структуру директорий и механизмы доступа к файлам.

Управление устройствами:

ОС обеспечивает взаимодействие с физическими устройствами компьютера, такими как клавиатура, мышь, монитор, принтер и другие. Она управляет драйверами устройств, обеспечивает их инициализацию, управление ресурсами и обмен данными между устройствами и программами.

## Основные функции операционной системы

### Управление сетью:

В операционных системах сетевые функции позволяют компьютеру подключаться к сети, взаимодействовать с другими компьютерами и обмениваться данными. ОС обеспечивает управление сетевыми протоколами, настройку сетевых соединений и обработку сетевых запросов.

### Обеспечение безопасности:

ОС предоставляет механизмы для обеспечения безопасности компьютерной системы. Она управляет контролем доступа к ресурсам, аутентификацией пользователей, шифрованием данных и обнаружением вторжений.

## Основные функции операционной системы

Предоставление пользовательского интерфейса:  
ОС предоставляет пользователю интерфейс для взаимодействия с компьютером. Это может быть командная строка (консольный интерфейс) или графический интерфейс пользователя (GUI), который облегчает запуск программ, управление файлами и выполнение других операций.



## Домашнее задание

1. Установите linux (Ubuntu, CentOS) на виртуальную машину.
2. В терминале выполните несколько базовых системных команд (например, `ls`, `ps`, `top`, `chmod` и т.д.) и запишите, что они делают.
3. Создайте нового пользователя и настройте различные уровни доступа для него.