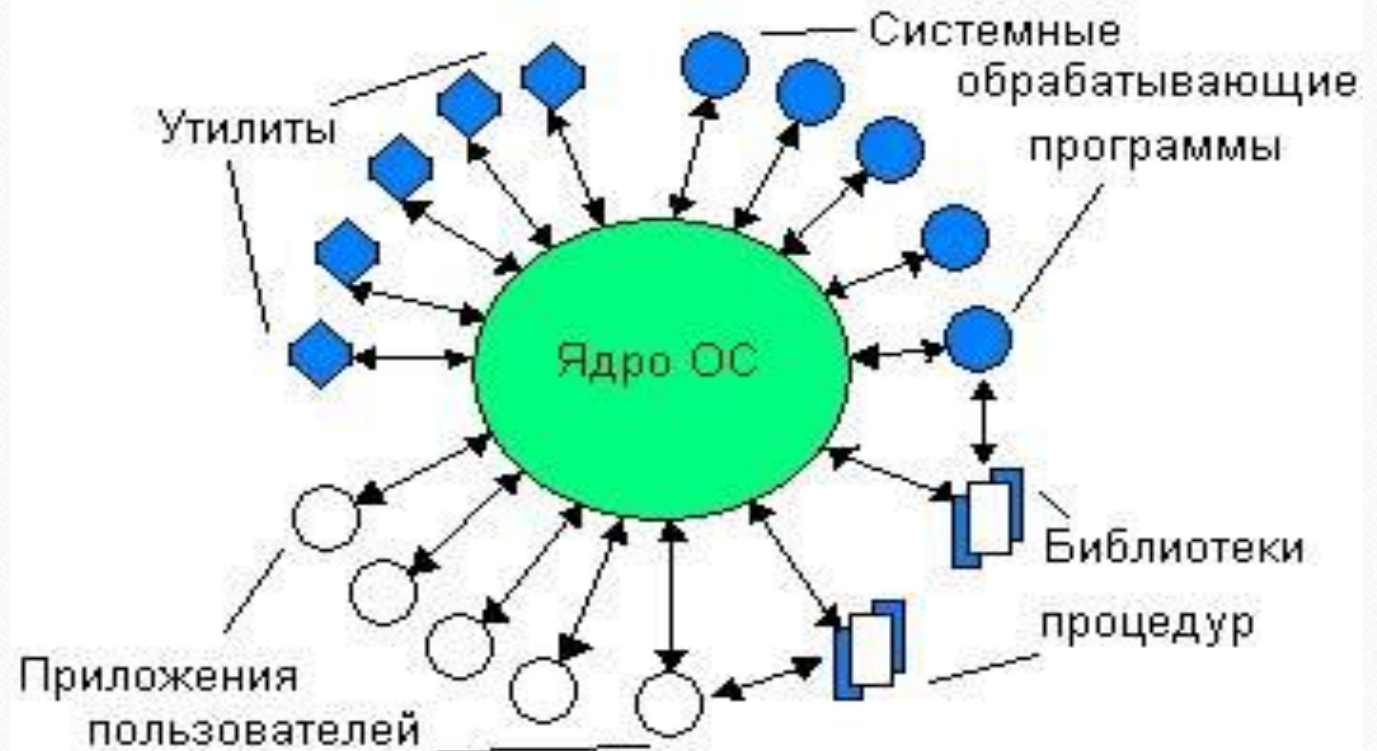


# Типы архитектур ядер операционных систем

# Типы архитектур ядер ОС

- Монолитное
- Модульное
- Микроядро
- Экзоядро
- Наноядро



# Монолитное ядро

---

Все части монолитного ядра работают в одном адресном пространстве.

Это такая схема операционной системы, при которой все компоненты её ядра являются составными частями одной программы, используют общие структуры данных и взаимодействуют друг с другом путём непосредственного вызова процедур.

Монолитное ядро — старейший способ организации операционных систем

# Монолитное ядро

---

## Достоинства

- Скорость работы (производительность)
- упрощённая разработка модулей

## Недостатки

- Поскольку всё ядро работает в одном адресном пространстве, сбой в одном из компонентов может нарушить работоспособность всей системы



# Монолитное ядро

---

Монолитность ядер усложняет:

- их отладку,
- понимание кода ядра,
- добавление новых функций и возможностей,
- удаление «мёртвого», ненужного, унаследованного от предыдущих версий кода.

# Монолитное ядро

---

Увеличение объема кода монолитных ядер также повышает требования к объёму оперативной памяти, требуемому для функционирования ядра ОС.

# Примеры

---

BSD

MS-DOS

KolibriOS

# Модульное ядро

---

Модульное ядро — современная, усовершенствованная модификация архитектуры монолитных ядер операционных систем

Модульные ядра, как правило, не требуют полной перекомпиляции ядра при изменении состава аппаратного обеспечения компьютера (по сравнению с монолитным ядром)



# Модульное ядро

---

ОС разбивается на ряд уровней (слоев), каждый последующий базируется на предыдущем:

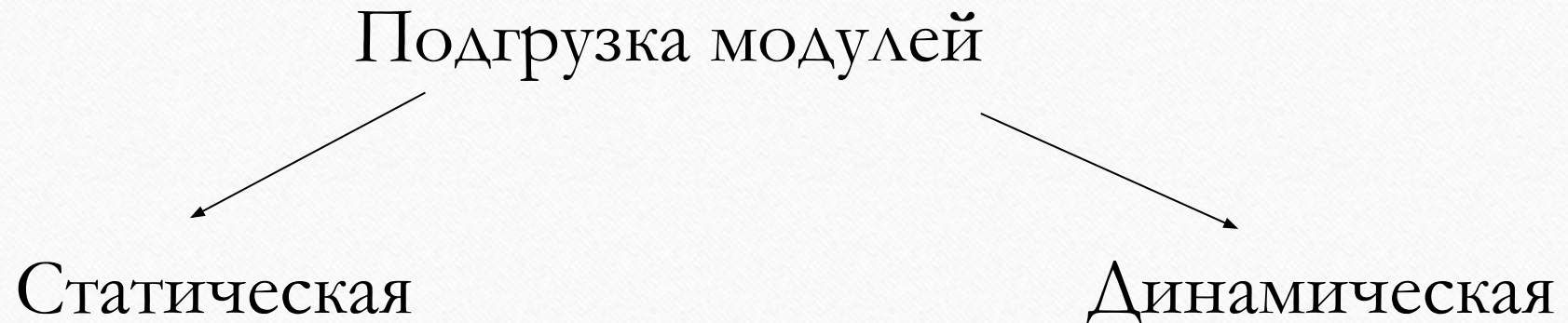
Самый нижний уровень – это аппаратное обеспечение

Самый верхний уровень – это интерфейс пользователя

# Модульное ядро

---

предоставляют подгрузки модулей ядра,  
поддерживающих то или иное аппаратное  
обеспечение (например, драйверов)



# Модульное ядро

---

Все модули ядра работают в адресном пространстве ядра и могут пользоваться всеми функциями, предоставляемыми ядром

Поэтому модульные ядра **продолжают оставаться монолитными.**

Практически, динамичная загрузка модулей, это просто более гибкий способ изменения образа ядра во время выполнения

# Модульное ядро

---

Модульные ядра удобнее для разработки

Выявление, локализация, отладка и  
устранение ошибок при тестировании  
также облегчаются



# Примеры

---

Linux

Unix

# Микроядро

---

Решающим критерием «микроядерности» является размещение всех или почти всех драйверов и модулей в сервисных процессах, иногда с явной невозможностью загрузки любых модулей расширения в собственно микроядро, а также разработки таких расширений

Микроядро – небольшая часть ОС, работающая в привилегированном режиме. Микроядро защищено от остальных частей ОС и приложений

# Микроядро. Достоинства

---

Устойчивость к сбоям оборудования, ошибкам в компонентах системы  
высокая степень модульности ядра операционной системы (упрощает добавление в него новых компонентов, процесс отладки компонентов ядра)

Компоненты ядра операционной системы ничем принципиально не отличаются от пользовательских программ, поэтому для их отладки можно применять обычные средства

Микроядерная архитектура повышает надежность системы, поскольку ошибка на уровне непривилегированной программы менее опасна, чем отказ на уровне режима ядра

# Микроядро. Недостатки

---

Передача данных между процессами требует накладных расходов. Классические микроядра предоставляют лишь очень небольшой набор низкоуровневых примитивов, или системных вызовов, реализующих базовые сервисы ОС



# Примеры

---

Windows NT

Symbian OS

AmigaOS

# Экзоядро

---

Экзоядро — ядро операционной системы, предоставляющее лишь функции для взаимодействия между процессами и безопасного выделения и освобождения ресурсов

# Экзоядро

---

- В традиционных операционных системах ядро предоставляет не только минимальный набор сервисов, обеспечивающих выполнение программ, но и большое количество абстракций для использования разнородных ресурсов компьютера: оперативной памяти, жестких дисков, сетевых подключений.
- В отличие от них, ОС на основе экзоядра предоставляет лишь набор сервисов для взаимодействия между приложениями, а также необходимый минимум функций, связанных с защитой: выделение и высвобождение ресурсов, контроль прав доступа, и т. д. Экзоядро не занимается предоставлением абстракций для физических ресурсов — эти функции выносятся в библиотеку пользовательского уровня (так называемую libOS).

# Экзоядро. Примеры

---

## Домашнее задание



# Наноядро

---

Наноядро — архитектура ядра операционной системы, в рамках которой крайне упрощённое и минималистичное ядро выполняет лишь одну задачу — обработку аппаратных прерываний, генерируемых устройствами компьютера

После обработки прерываний от аппаратуры наноядро, в свою очередь, посылает информацию о результатах обработки (например, полученные с клавиатуры символы) вышележащему программному обеспечению при помощи

того же механизма прерываний

# Наноядро. Пример

---

Домашнее задание