Учебный курс

Операционные среды, системы и оболочки

Лекция 2

Лекции читает

доктор технических наук, профессор

Назаров Станислав Викторович

1.3. Назначение, состав и функции ОС

Назначение

1. Обеспечение удобного интерфейса [приложения, пользователь] - компьютер за счет предоставляемых сервисов:

- **1.1. Инструменты для разработки программ**
- **1.2. Автоматизация исполнения программ**
- **1.3. Единообразный интерфейс доступа к устройствам ввода-вывода**
- **1.4. Контролируемый доступ к файлам**
- **1.5. Управление доступом к совместно используемой ЭВМ и ее ресурсам**
- **1.6. Обнаружение ошибок и их обработка**
- **1.7. Учет использования ресурсов**

2. Организация эффективного использования ресурсов ЭВМ

- **2.1. Планирование использования ресурса**
- **2.2. Удовлетворение запросов на ресурсы**
- **2.3. Отслеживание состояния и учет использования ресурса**
- **2.4. Разрешение конфликтов между процессами, претендующими на одни и те же ресурсы**

3. Облегчение процессов эксплуатации аппаратных и программных средств вычислительной системы

3.1. Широкий набор служебных программ (утилит), обеспечивающих резервное копирование, архивацию данных, проверку, очистку, дефрагментацию дисковых устройств и др.

3.2. Средства диагностики и восстановления работоспособности вычислительной системы и операционной системы:

- диагностические программы для выявления ошибок в конфигурации ОС;
- средства восстановления последней работоспособной конфигурации;
- средства восстановления поврежденных и пропавших системных файлов и др.

4. Возможность развития

4.1. Обновление и возникновение новых видов аппаратного обеспечения

4.2. Новые сервисы

4.3. Исправления (обнаружение программных ошибок)

4.4. Новые версии и редакции ОС

Состав компонентов и функции операционной системы:

1. Управление процессами
2. Управление памятью
3. Управление файлами
4. Управление внешними устройствами
5. Защита данных
6. Администрирование
7. Интерфейс прикладного программирования
8. Пользовательский интерфейс

1.4. Архитектуры операционных систем

***Архитектура - это базовая организация системы, воплощенная в ее компонентах, их отношениях между собой и с окружением, а также принципы, определяющие проектирование и развитие системы*. [IEEE 1471]**

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ АРХИТЕКТУРЫ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ:

1. Концепция многоуровневой иерархической вычислительной системы (виртуальной машины) с ОС многослойной структуры.
2. Разделение модулей ОС по функциям на две группы: ядро – модули, выполняющие основные функции ОС, и модули, выполняющие остальные (вспомогательные) функции.
3. Разделение модулей ОС по размещению в памяти вычислительной системы: резидентные, постоянно находящиеся в оперативной памяти, и транзитные, загружаемые в оперативную память только на время выполнения своих функций.
4. Реализация двух режимов работы вычислительной системы: привилегированного режима (режима ядра – kernel mode) или режима супервизора (supervisor) и пользовательского режима (user mode) или режима задача (task mode).
5. Ограничение функций ядра (а, следовательно и числа его модулей) до минимально необходимых функций.

6. Модульное строение (однократно используемые – при загрузке ОС) и повторно используемые (привилегированные – не допускают прерываний, реентерабельные – допускают прерывания и повторный запуск, повторновходимые – допускают прерывания после завершения секций).

7. Параметрическая универсальность. Возможность генерации ОС и создания нескольких рабочих конфигураций.

8. Функциональная избыточность.

9. Функциональная избирательность.

10. Открытость, модифицируемость, расширяемость (возможность получения текстов исходных модулей).

11. Мобильность – возможность переноса на различные аппаратные платформы.

12. Совместимость – возможность выполнения приложений, рассчитанных на другие ОС.

13. Безопасность – защита от несанкционированного доступа, защита легальных пользователей друг от друга, аудит, возможность восстановления ОС после сбоев и отказов.

Модульно – интерфейсный подход (структурный подход)

1. Декомпозиция системы на на модули по структурному или функциональному признаку.
2. Модули и их взаимные связи образуют абстракцию системы высокого уровня.
3. Описывается каждый модуль и определяется его интерфейс.
4. Проводится декомпозиция каждого модуля и т. д.

Спецификации модулей и их интерфейсов дают структурную основу для проектирования каждого модуля и всей системы в целом.

Правильное определение и выделение модулей представляет собой сложную задачу. Тесно связанные между собой части системы должны входить в один и тот же модуль.

Разработчики программного обеспечения начинают работу с очень грубого и неполного наброска схемы системы и преждевременно обращают внимание на детали отдельных модулей. Поэтому решения, влияющие на систему глобальным образом, принимаются не из тех предпосылок, из которых нужно и без ясного понимания их последствий.

Преждевременная реализация приводит к неустойчивости программного обеспечения, которая часто требует огромных усилий по поддержанию системы.

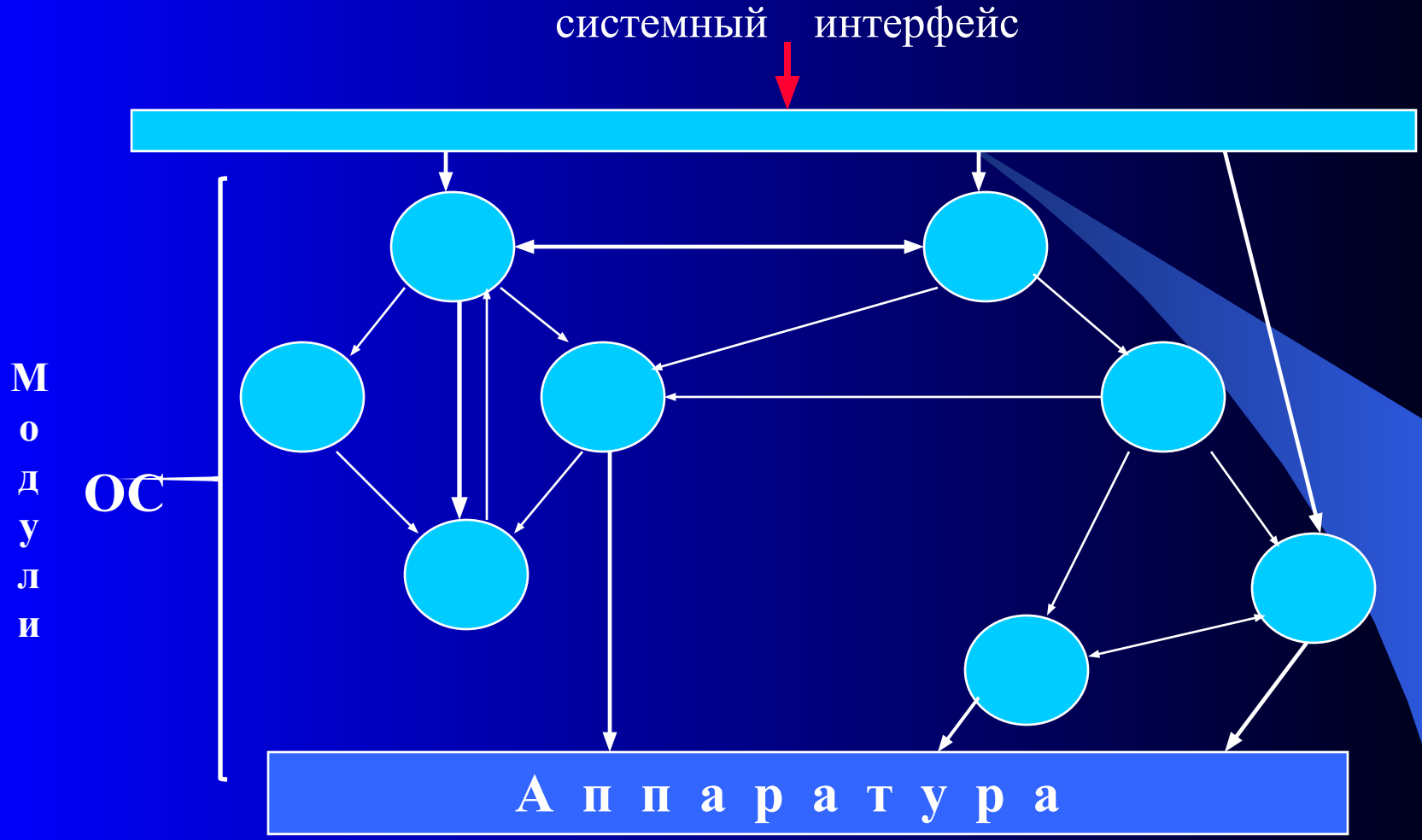
Многослойная (иерархическая) структура операционной системы и метод проектирования «сверху вниз» и «снизу вверх»

1. Операционная система представляется в виде иерархии слоев.
2. Верхний слой определяет виртуальную машину с желаемыми свойствами.
3. Каждый следующий слой детализирует вышележащий, выполняя для него некоторый набор функций.
4. Межслойные интерфейсы подчиняются строгим правилам. Связи внутри слоя могут быть произвольными.
5. Отдельный модуль слоя L(i) может выполнить работу самостоятельно или последующим вариантам: обратиться только к слою L(i –1); обратиться к некоторой команде определенного слоя L(q), который выполняет требуемую функцию (i – 2 <= q <= 0); обратиться к любому последующему слою L(s), (i – 2 <= s <= 0).

Достоинства:

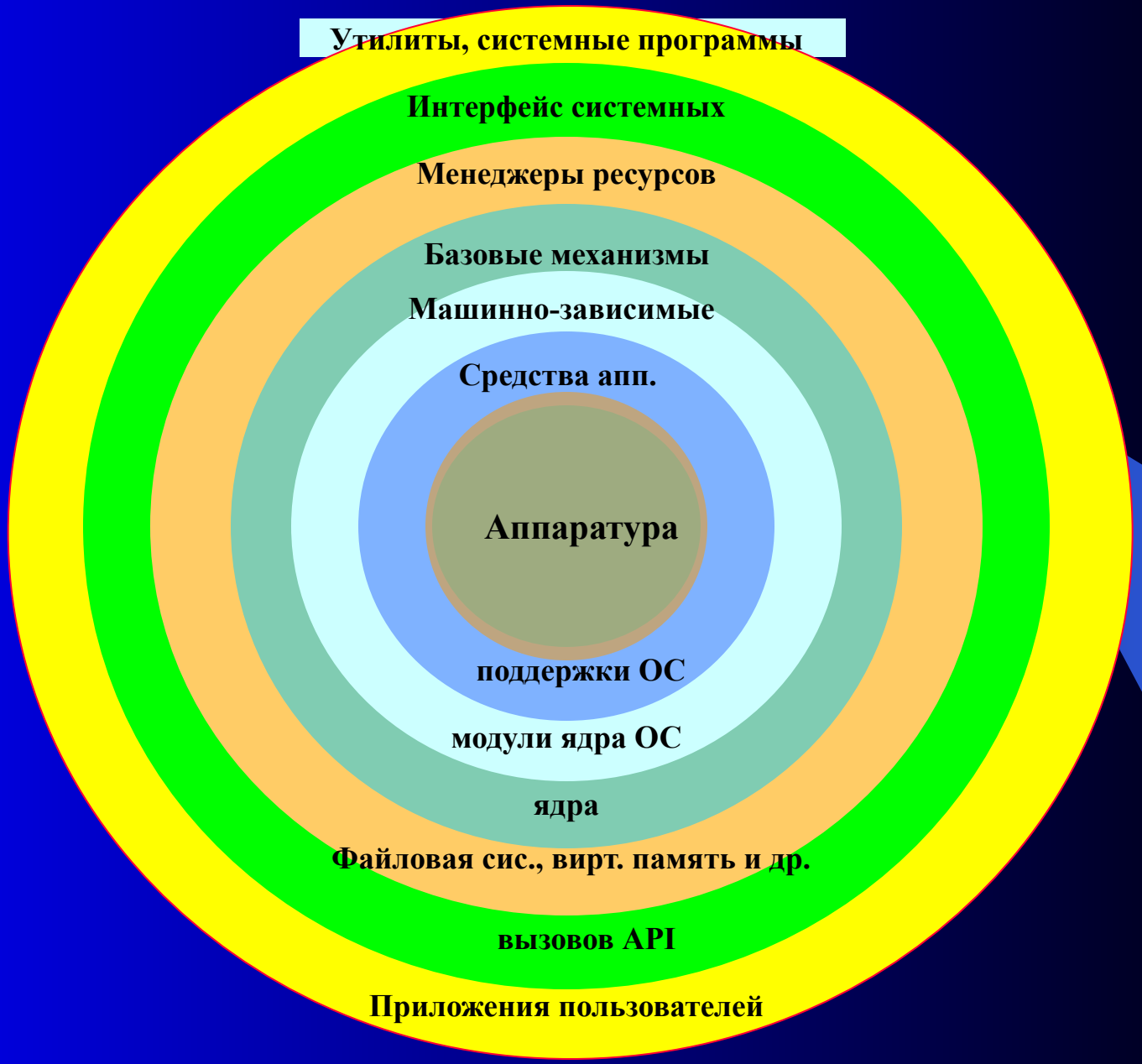
1. Между уровнями можно организовать четкий интерфейс.
2. Систему можно спроектировать методом «сверху вниз», а реализовать методом «снизу вверх».
3. Уровни реализуются в соответствии с их порядком, начиная с аппаратуры и далее вверх. **4.**
Каждую новую виртуальную машину можно детально проверить, после чего продолжать дальнейшую работу.
5. Любой слой достаточно просто модифицировать, не затрагивая другие слои и не меняя межслойные интерфейсы.

Монолитная архитектура операционной системы

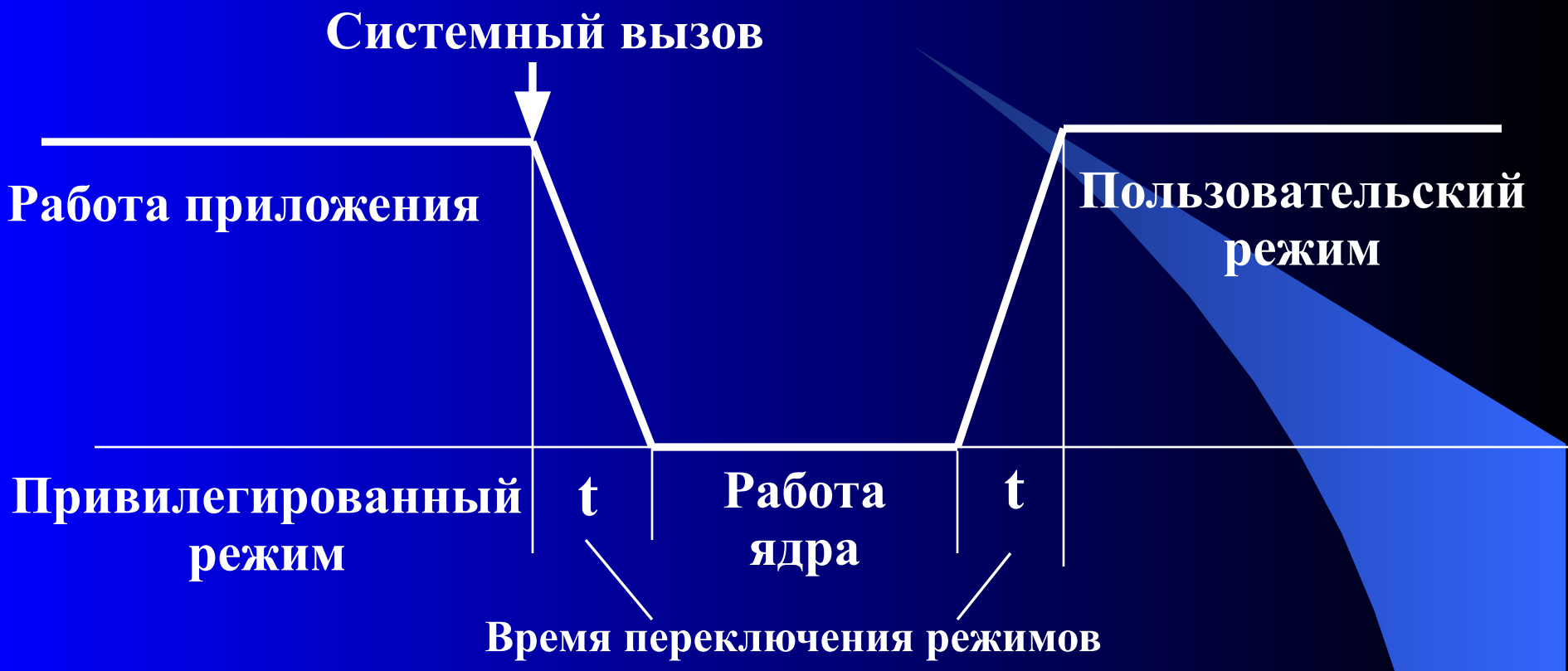


Пример: ранние версии ядра UNIX, Novell NetWare. Каждая процедура имеет хорошо определенный интерфейс в терминах параметров и результатов и может любую другую для выполнения нужной работы.

АРХИТЕКТУРА МНОГОУРОВНЕВОЙ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ



Смена режимов при выполнении вызова функции ядра



Недостатки иерархической организации ОС:

1. Значительные изменения одного из уровней могут иметь трудно предвидимое влияние на смежные уровни.
2. Многочисленные взаимодействия между соседними уровнями усложняют обеспечение безопасности.

Микроядерная архитектура ОС