

Организация сетевых операционных систем



Оглавление

1. Основные принципы сетевых ОС
 2. Структура СОС
 3. Разновидности взаимодействия Клиента и Сервера
 4. Классификация сетевых ОС
 1. Одноранговые СОС
 2. ОС с выделенным сервером
 3. ОС для рабочих групп
 4. ОС для сетей масштаба предприятия
 5. Особенности корпоративных ОС
 1. Справочная служба (администрирование)
 2. Безопасность
 3. Поддержка приложений
 6. Основы Windows Server 2003
 7. Основы ОС Unix
 8. Основы ОС Novell NetWare
 9. Архитектура сетевых ОС
 10. Сравнение основных сетевых ОС
 1. Характеристики сети
 2. Достоинства / недостатки
 11. Выводы
-

1. Назначение операционной системы

- **Операционная система (ОС)** — это совокупность программных средств, осуществляющих управление ресурсами ЭВМ, запуск прикладных программ и их взаимодействие с внешними устройствами и другими программами, а также обеспечивающих диалог пользователя с компьютером.
- **Сетевая операционная система** — это программные средства, управляющие коммуникационными процессами в сети и поддерживающие ее общую архитектуру.
- Любая сетевая операционная система, с одной стороны, выполняет все функции локальной операционной системы, а с другой стороны, обладает некоторыми дополнительными средствами, позволяющими ей взаимодействовать по сети с операционными системами других компьютеров.

Функции операционной системы

- Связь с пользователем в реальном времени для подготовки устройств к работе, переопределение конфигурации и изменения состояния системы.
- Выполнение операций ввода-вывода; в частности, в состав операционной системы входят программы обработки прерываний от устройств ввода-вывода, обработки запросов к устройствам ввода-вывода и распределения этих запросов между устройствами.
- Управление памятью, связанное с распределением оперативной памяти между прикладными программами.
- Управление файлами; основными задачами при этом являются обеспечение защиты, управление выборкой и сохранение секретности хранимой информации.
- Обработка исключительных условий во время выполнения задачи
- Появление арифметической или машинной ошибки, прерываний, связанных с неправильной адресацией или выполнением привилегированных команд.
- Вспомогательные, обеспечивающие организацию сетей, использование служебных программ и языков высокого уровня.

Основные функции сетевой ОС

- Управление каталогами и файлами;
- Управление ресурсами;
- Коммуникационные функции;
- Защита от несанкционированного доступа;
- Обеспечение отказоустойчивости;
- Управление сетью.

Функции сетевой ОС

- **Управление каталогами и файлами** является одной из первоочередных функций сетевой операционной системы, обслуживаемых специальной сетевой файловой подсистемой. Пользователь получает от этой подсистемы возможность обращаться к файлам, физически расположенным в сервере или в другой станции данных, применяя привычные для локальной работы языковые средства. При обмене файлами должен быть обеспечен необходимый уровень конфиденциальности обмена (секретности данных).
- **Управление ресурсами** включает запросы и предоставление ресурсов.
- **Коммуникационные функции** обеспечивают адресацию, буферизацию, маршрутизацию.
- **Защита от несанкционированного доступа** возможна на любом из следующих уровней: ограничение доступа в определенное время, и (или) для определенных станций, и (или) определенное число раз; ограничение совокупности доступных конкретному пользователю директорий; ограничение для конкретного пользователя списка возможных действий (например, только чтение файлов); пометка файлов символами типа "только чтение", "скрытность при просмотре списка файлов".
- **Отказоустойчивость** определяется наличием в сети автономного источника питания, отображением или дублированием информации в дисковых накопителях. Отображение заключается в хранении двух копий данных на двух дисках, подключенных к одному контроллеру, а дублирование означает подключение каждого из этих двух дисков к разным контроллерам. Сетевая ОС, реализующая дублирование дисков, обеспечивает более высокий уровень отказоустойчивости.

2. Структура сетевой операционной системы

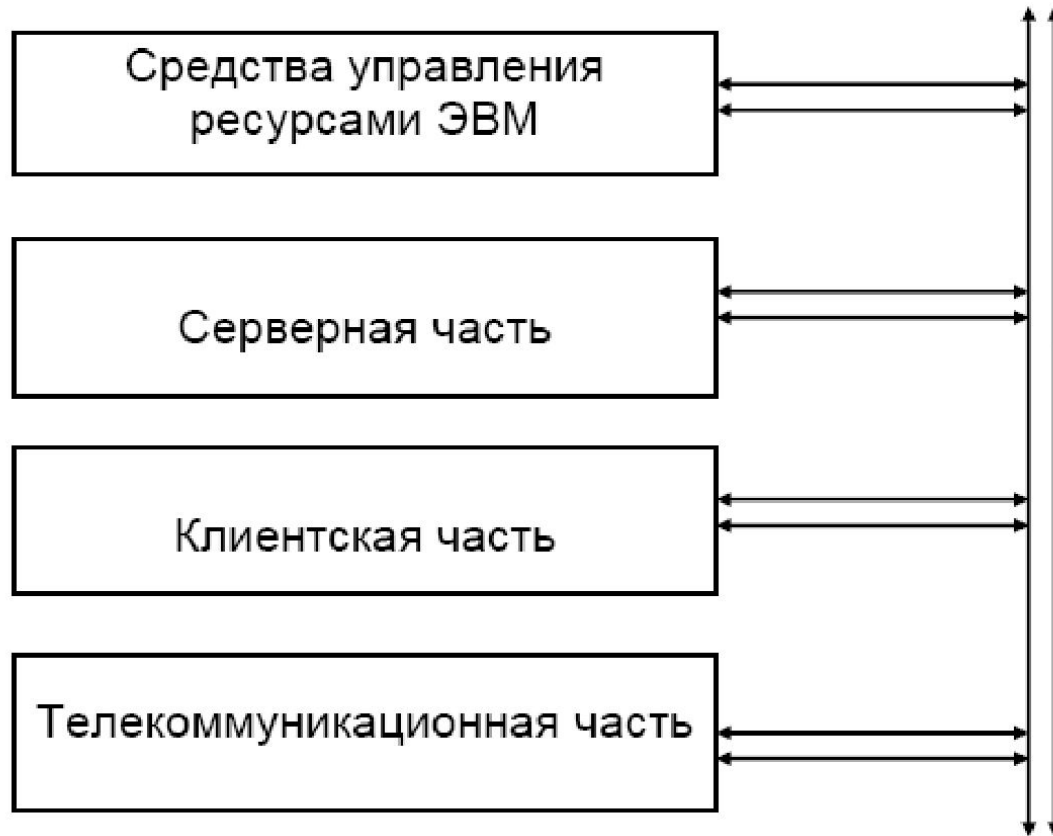
- Сетевая операционная система составляет основу любой вычислительной сети. Каждый компьютер в сети в значительной степени автономен, поэтому под сетевой операционной системой в широком смысле понимается совокупность операционных систем отдельных компьютеров, взаимодействующих с целью обмена сообщениями и разделения ресурсов по единым правилам - протоколам. В узком смысле сетевая ОС - это операционная система отдельного компьютера, обеспечивающая ему возможность работать в сети.



Структура сетевой ОС

- В сетевой операционной системе отдельной машины можно выделить несколько частей
- Средства управления локальными ресурсами компьютера: функции распределения оперативной памяти между процессами, планирования и диспетчеризации процессов, управления процессорами в мультипроцессорных машинах, управления периферийными устройствами и другие функции управления ресурсами локальных ОС.
- Средства предоставления собственных ресурсов и услуг в общее пользование - серверная часть ОС (сервер). Эти средства обеспечивают, например, блокировку файлов и записей, что необходимо для их совместного использования; ведение справочников имен сетевых ресурсов; обработку запросов удаленного доступа к собственной файловой системе и базе данных; управление очередями запросов удаленных пользователей к своим периферийным устройствам.
- Средства запроса доступа к удаленным ресурсам и услугам и их использования - клиентская часть ОС (редиректор). Эта часть выполняет распознавание и перенаправление в сеть запросов к удаленным ресурсам от приложений и пользователей, при этом запрос поступает от приложения в локальной форме, а передается в сеть в другой форме, соответствующей требованиям сервера. Клиентская часть также осуществляет прием ответов от серверов и преобразование их в локальный формат, так что для приложения выполнение локальных и удаленных запросов неразличимо.
- Коммуникационные средства ОС, с помощью которых происходит обмен сообщениями в сети. Эта часть обеспечивает адресацию и буферизацию сообщений, выбор маршрута передачи сообщения по сети, надежность передачи и т.п., то есть является средством транспортировки сообщений.
- В зависимости от функций, возлагаемых на конкретный компьютер, в его операционной системе может отсутствовать либо клиентская, либо серверная части.

Структура сетевой ОС



Структура сетевой ОС

1. Средства управления ресурсами отдельных ЭВМ в составе сети, отвечающие: за распределение памяти между процессами; планирование и диспетчеризацию процессов; управление функциями в мультипроцессорных ЭВМ; управление работой внешних устройств и т. д.

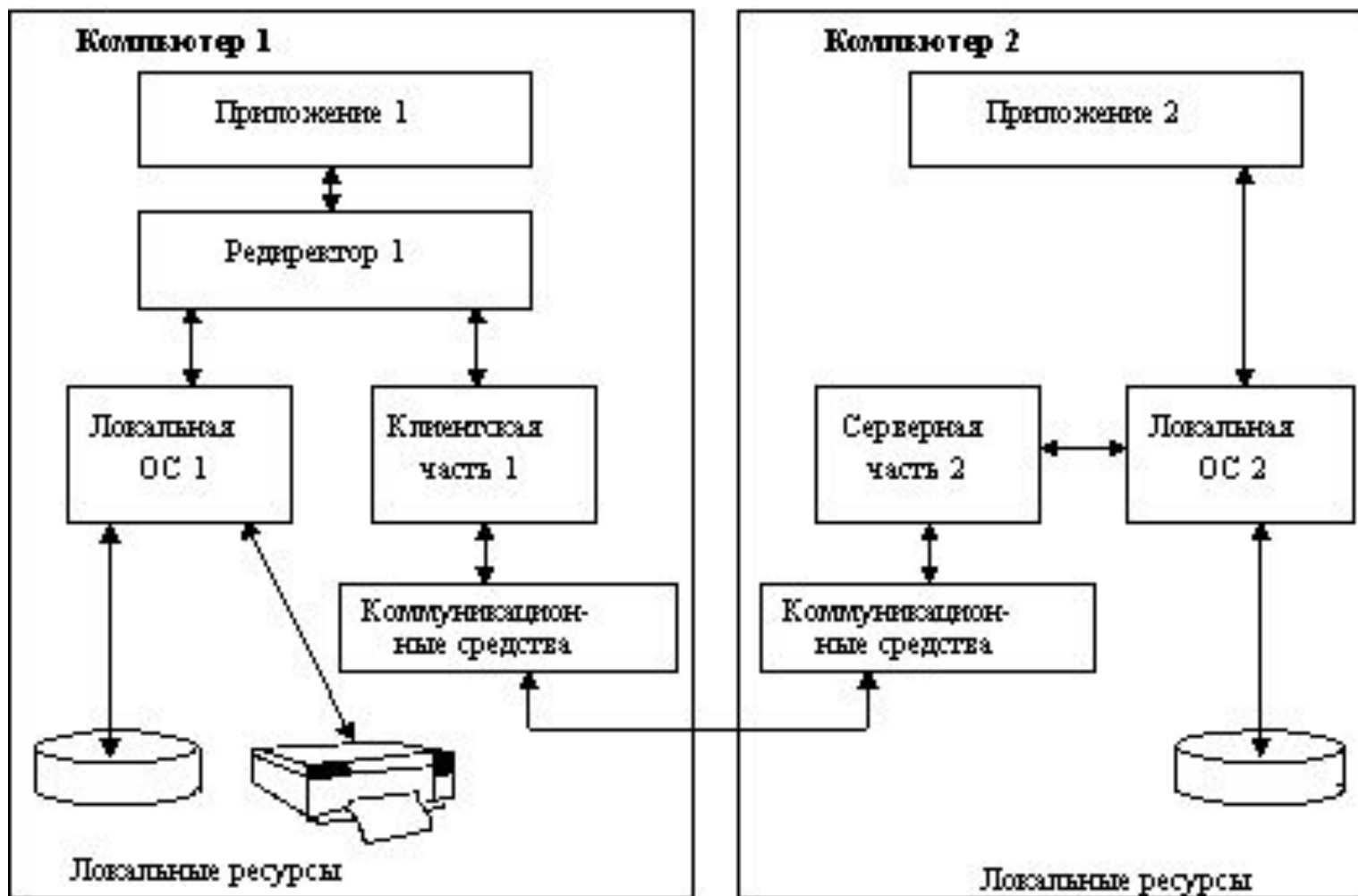
2. Серверная часть, включающая в себя средства распределения собственных ресурсов и услуг компьютера в общее пользование. С помощью этих средств обеспечивается: блокировка файлов и записей, необходимость в которой возникает при их совместном использовании; ведение каталогов-справочников; обработка запросов удаленного доступа к файловой подсистеме и базе данных; управление удаленным доступом к ресурсам.

3. Клиентская часть (редиректор) – средства запроса доступа к удаленным ресурсам, услугам и их использования. Эта часть осуществляет прием ответов от сервера, преобразование их в локальный формат, а также

распознавание и перенаправление в сеть запросов к удаленным ресурсам от приложений пользователей в форме, соответствующей требованиям сервера.

4. Телекоммуникационная часть (ТКЧ) – средства СОС, обеспечивающие обмен сообщениями в сети. С помощью этих средств осуществляется адресация, буферизация и фильтрация сообщений, выбор маршрута передачи, контроль и обеспечение надежности.

3. Взаимодействие сетевых компонент

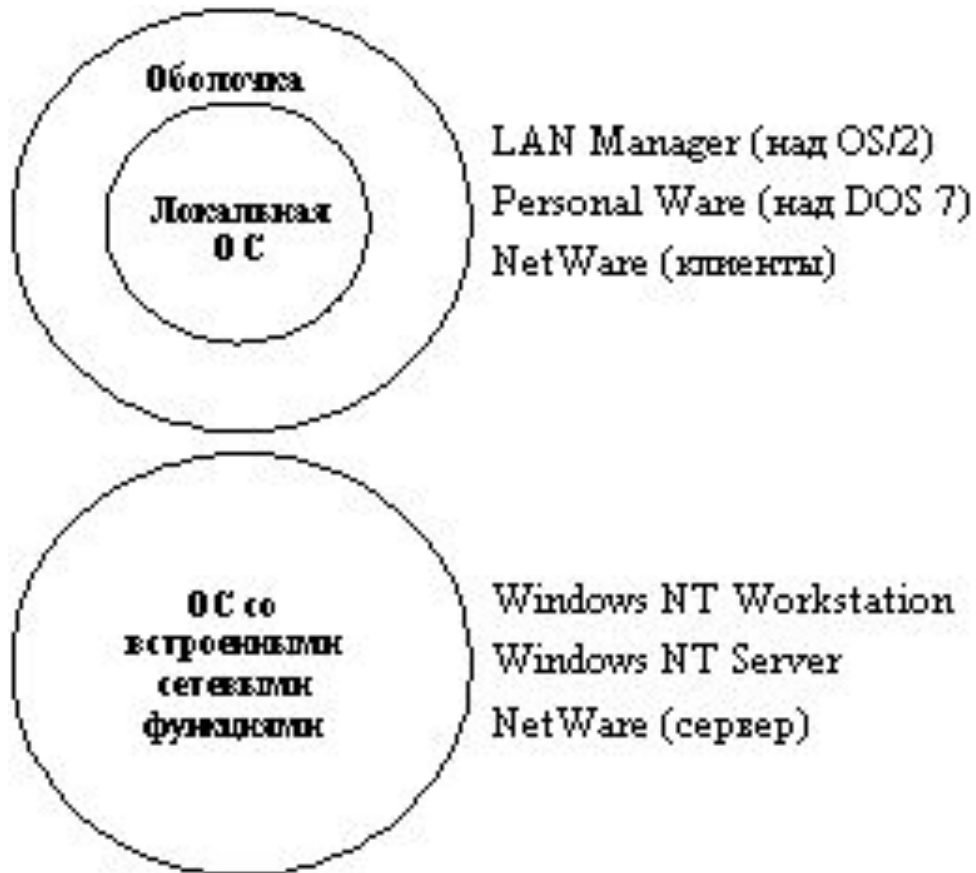


Взаимодействие компонентов операционной системы при взаимодействии компьютеров

На рисунке показано взаимодействие сетевых компонентов. Здесь компьютер 1 выполняет роль "чистого" клиента, а компьютер 2 - роль "чистого" сервера, соответственно на первой машине отсутствует серверная часть, а на второй - клиентская. На рисунке отдельно показан компонент клиентской части - редиректор. Именно редиректор перехватывает все запросы, поступающие от приложений, и анализирует их. Если выдан запрос к ресурсу данного компьютера, то он переадресовывается соответствующей подсистеме локальной ОС, если же это запрос к удаленному ресурсу, то он переправляется в сеть. При этом клиентская часть преобразует запрос из локальной формы в сетевой формат и передает его транспортной подсистеме, которая отвечает за доставку сообщений указанному серверу. Серверная часть операционной системы компьютера 2 принимает запрос, преобразует его и передает для выполнения своей локальной ОС. После того, как результат получен, сервер обращается к транспортной подсистеме и направляет ответ клиенту, выдавшему запрос. Клиентская часть преобразует результат в соответствующий формат и адресует его тому приложению, которое выдало запрос.

4. Подходы к построению сетевых ОС

- На практике сложилось несколько подходов к построению сетевых операционных систем



Варианты построения сетевых ОС

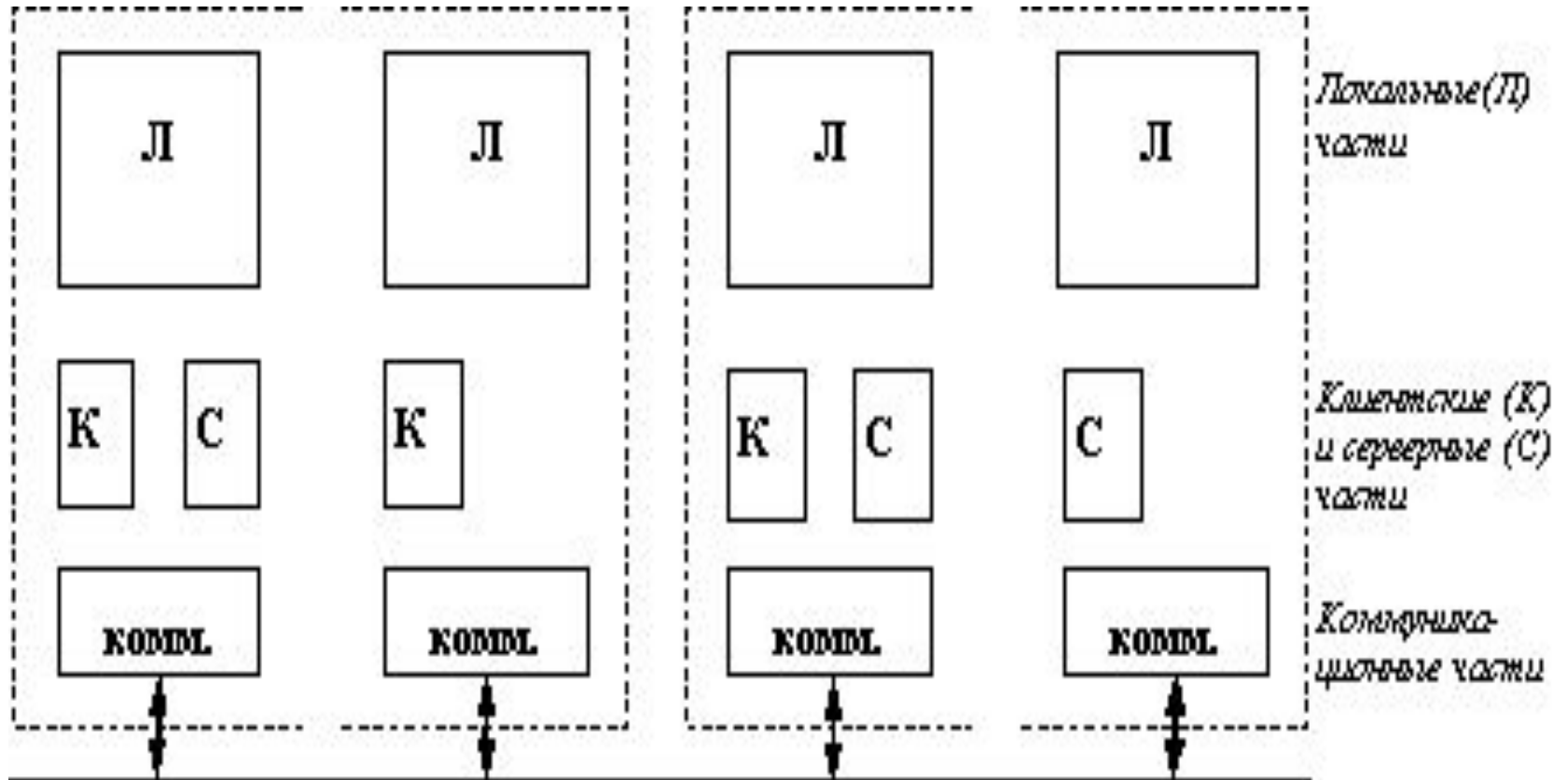
- Первые сетевые ОС представляли собой совокупность существующей локальной ОС и надстроенной над ней *сетевой оболочки*. При этом в локальную ОС встраивался минимум сетевых функций, необходимых для работы сетевой оболочки, которая выполняла основные сетевые функции. Примером такого подхода является использование на каждой машине сети операционной системы MS DOS (у которой начиная с ее третьей версии появились такие встроенные функции, как блокировка файлов и записей, необходимые для совместного доступа к файлам). Принцип построения сетевых ОС в виде сетевой оболочки над локальной ОС используется и в современных ОС, таких, например, как LANtastic или Personal Ware.
- Однако более эффективным представляется путь разработки операционных систем, изначально предназначенных для работы в сети. Сетевые функции у ОС такого типа глубоко *встроены* в основные модули системы, что обеспечивает их логическую стройность, простоту эксплуатации и модификации, а также высокую производительность. Примером такой ОС является система Windows NT фирмы Microsoft, которая за счет встроенности сетевых средств обеспечивает более высокие показатели производительности и защищенности информации по сравнению с сетевой ОС LAN Manager той же фирмы (совместная разработка с IBM), являющейся надстройкой над локальной операционной системой OS/2.

Одноранговые сетевые ОС и ОС с выделенными серверами

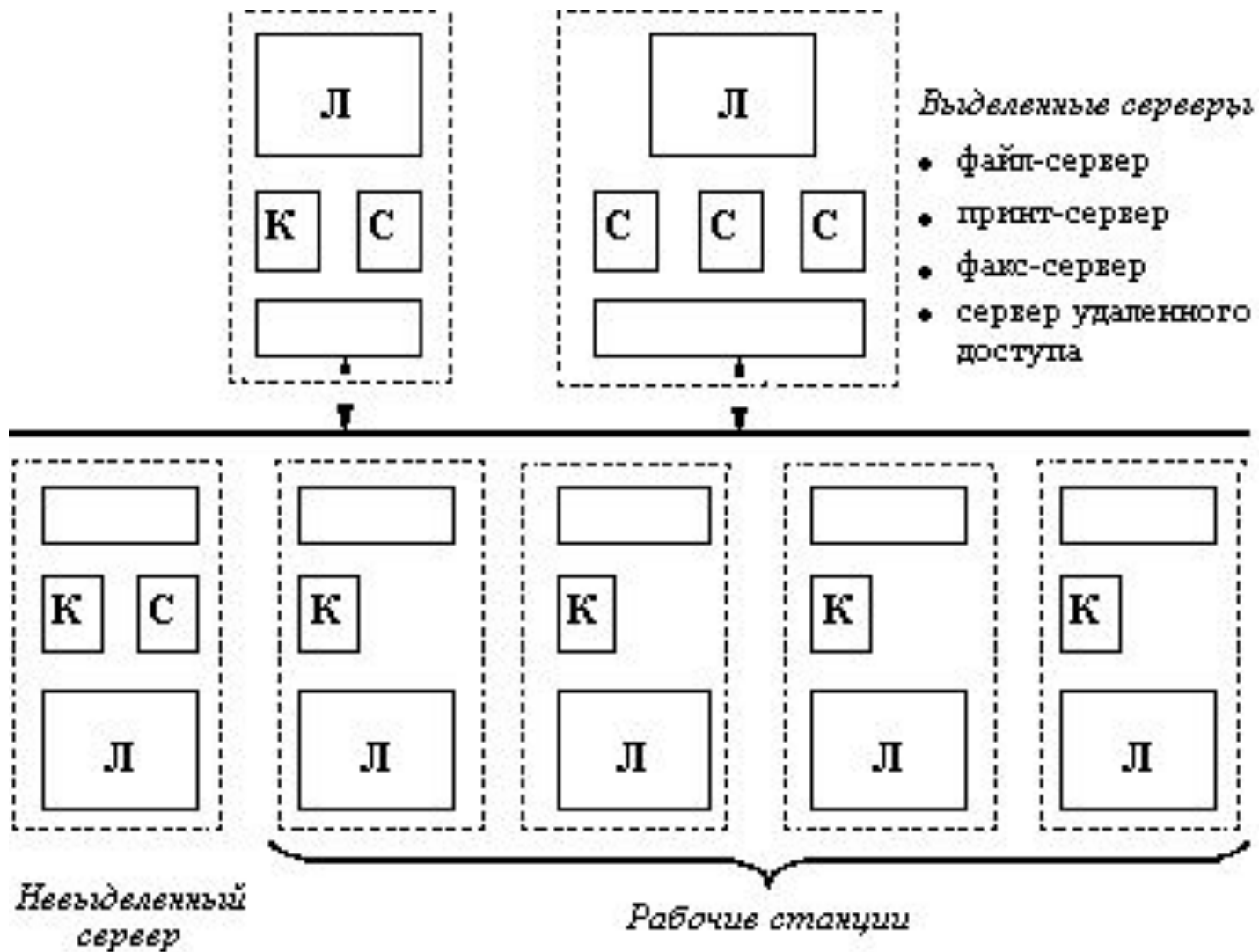
- В зависимости от того, как распределены функции между компьютерами сети, сетевые операционные системы, а следовательно, и сети делятся на два класса: одноранговые и двухранговые. Последние чаще называют сетями с выделенными серверами.
- Если компьютер предоставляет свои ресурсы другим пользователям сети, то он играет роль сервера. При этом компьютер, обращающийся к ресурсам другой машины, является клиентом. Компьютер, работающий в сети, может выполнять функции либо клиента, либо сервера, либо совмещать обе эти функции.
- Если выполнение каких-либо серверных функций является основным назначением компьютера (например, предоставление файлов в общее пользование всем остальным пользователям сети или организация совместного использования факса, или предоставление всем пользователям сети возможности запуска на данном компьютере своих приложений), то такой компьютер называется выделенным сервером. В зависимости от того, какой ресурс сервера является разделяемым, он называется файл-сервером, факс-сервером, принт-сервером, сервером приложений и т.д.
- На выделенных серверах желательно устанавливать ОС, специально оптимизированные для выполнения тех или иных серверных функций. Поэтому в сетях с выделенными серверами чаще всего используются сетевые операционные системы, в состав которых входит несколько вариантов ОС, отличающихся возможностями серверных частей.
- Выделенный сервер не принято использовать в качестве компьютера для выполнения текущих задач, не связанных с его основным назначением, так как это может уменьшить производительность его работы как сервера.

- Несмотря на то, что в сети с выделенным сервером все компьютеры в общем случае могут выполнять одновременно роли и сервера, и клиента, эта сеть функционально не симметрична: аппаратно и программно в ней реализованы два типа компьютеров - одни, в большей степени ориентированные на выполнение серверных функций и работающие под управлением специализированных серверных ОС, а другие - в основном выполняющие клиентские функции и работающие под управлением соответствующего этому назначению варианта ОС. Функциональная несимметричность, как правило, вызывает и несимметричность аппаратуры - для выделенных серверов используются более мощные компьютеры с большими объемами оперативной и внешней памяти. Таким образом, функциональная несимметричность в сетях с выделенным сервером сопровождается несимметричностью операционных систем (специализация ОС) и аппаратной несимметричностью (специализация компьютеров).
-

Одноранговые сетевые ОС



ОС с выделенными серверами



Сравнение одноранговых сетевых ОС и ОС с выделенными серверами

1. В одноранговых сетях все компьютеры равны в правах доступа к ресурсам друг друга. Каждый пользователь может по своему желанию объявить какой-либо ресурс своего компьютера разделяемым, после чего другие пользователи могут его эксплуатировать. В таких сетях на всех компьютерах устанавливается одна и та же ОС, которая предоставляет всем компьютерам в сети *потенциально* равные возможности.
2. В одноранговых сетях также может возникнуть функциональная несимметричность: одни пользователи не желают разделять свои ресурсы с другими, и в таком случае их компьютеры выполняют роль клиента, за другими компьютерами администратор закрепил только функции по организации совместного использования ресурсов, а значит они являются серверами, в третьем случае, когда локальный пользователь не возражает против использования его ресурсов и сам не исключает возможности обращения к другим компьютерам, ОС, устанавливаемая на его компьютере, должна включать и серверную, и клиентскую части.
3. В отличие от сетей с выделенными серверами, в одноранговых сетях отсутствует специализация ОС в зависимости от преобладающей функциональной направленности - клиента или сервера. Все вариации реализуются средствами конфигурирования одного и того же варианта ОС.
4. Одноранговые сети проще в организации и эксплуатации, однако они применяются в основном для объединения небольших групп пользователей, не предъявляющих больших требований к объемам хранимой информации, ее защищенности от несанкционированного доступа и к скорости доступа.
5. При повышенных требованиях к этим характеристикам более подходящими являются двухранговые сети, где сервер лучше решает задачу обслуживания пользователей своими ресурсами, так как его аппаратура и сетевая операционная система специально спроектированы для этой цели.

ОС для рабочих групп и ОС для сетей масштаба предприятия

- Сетевые операционные системы имеют разные свойства в зависимости от того, предназначены они для сетей масштаба рабочей группы (отдела), для сетей масштаба кампуса или для сетей масштаба предприятия.
- *Сети отделов* - используются небольшой группой сотрудников, решающих общие задачи. Главной целью сети отдела является разделение локальных ресурсов, таких как приложения, данные, принтеры и модемы. Сети отделов обычно не разделяются на подсети.
- *Сети кампусов* - соединяют несколько сетей отделов внутри отдельного здания или внутри одной территории предприятия. Эти сети являются все еще локальными сетями, хотя и могут покрывать территорию в несколько квадратных километров. Сервисы такой сети включают взаимодействие между сетями отделов, доступ к базам данных предприятия, доступ к факс-серверам, высокоскоростным модемам и высокоскоростным принтерам.
- *Сети предприятия (корпоративные сети)* - объединяют все компьютеры всех территорий отдельного предприятия. Они могут покрывать город, регион или даже континент. В таких сетях пользователям предоставляется доступ к информации и приложениям, находящимся в других рабочих группах, других отделах, подразделениях и штаб-квартирах корпорации.

5. Признаки корпоративных ОС

- Поддержка приложений
- Справочная служба
- Безопасность

Поддержка приложений

- В корпоративных сетях выполняются сложные приложения, требующие для выполнения большой вычислительной мощности. Такие приложения разделяются на несколько частей, например, на одном компьютере выполняется часть приложения, связанная с выполнением запросов к базе данных, на другом - запросов к файловому сервису, а на клиентских машинах - часть, реализующая логику обработки данных приложения и организующая интерфейс с пользователем. Вычислительная часть общих для корпорации программных систем может быть слишком объемной и неподъемной для рабочих станций клиентов, поэтому приложения будут выполняться более эффективно, если их наиболее сложные в вычислительном отношении части перенести на специально предназначенный для этого мощный компьютер – *сервер приложений*.

Справочная служба

- Корпоративная ОС должна обладать способностью хранить информацию обо всех пользователях и ресурсах таким образом, чтобы обеспечивалось управление ею из одной центральной точки. Корпоративная сеть нуждается в централизованном хранении как можно более полной справочной информации о самой себе (начиная с данных о пользователях, серверах, рабочих станциях и кончая данными о кабельной системе). Естественно организовать эту информацию в виде базы данных. Данные из этой базы могут быть востребованы многими сетевыми системными приложениями, в первую очередь системами управления и администрирования. Такая база полезна при организации электронной почты, систем коллективной работы, службы безопасности, службы инвентаризации программного и аппаратного обеспечения сети, да и для практически любого крупного бизнес-приложения.

Безопасность

Особую важность для ОС корпоративной сети приобретают вопросы безопасности данных.

С одной стороны, в крупномасштабной сети объективно существует больше возможностей для несанкционированного доступа - из-за децентрализации данных и большой распределенности "законных" точек доступа, из-за большого числа пользователей, благонадежность которых трудно установить, а также из-за большого числа возможных точек несанкционированного подключения к сети.

С другой стороны, корпоративные бизнес-приложения работают с данными, которые имеют жизненно важное значение для успешной работы корпорации в целом. Для защиты таких данных в корпоративных сетях наряду с различными аппаратными средствами используется весь спектр средств защиты, предоставляемый операционной системой: избирательные или мандатные права доступа, сложные процедуры аутентификации пользователей, программная шифрация.

Сравнительные характеристики сетевых ОС

Для сравнительного анализа были выбраны следующие сетевые операционные системы:

- Windows Server 2003 (Standart Edition)
 - Unix (Free BSD 4.2)
 - Novell NetWare 5.0
-

Windows

С 1984 г. корпорация Microsoft разработала целый спектр системных решений – начиная от графических оболочек над ОС MS DOS с поддержкой клиентских сетевых функций (Windows 1.0 – 3.11) до многопользовательских мультитасочных операционных систем Windows 9x и Windows NT. Последняя, с точки зрения изучения архитектуры сетевого взаимодействия, представляет наибольший интерес, поскольку, во-первых, целенаправленно проектировалась как сетевая ОС, во-вторых, имеет два варианта реализации – клиентский и серверный.

В настоящее время ОС семейства Windows являются лидирующими в сфере офисных решений, а также занимают заметное место в числе платформ реализации корпоративных intranet-сетей.

Структура Windows Server 2003

Структурно Windows NT может быть представлена в виде двух частей: части операционной системы, работающей в режиме пользователя, и части операционной системы, работающей в режиме ядра.

Часть Windows NT, работающая в режиме ядра, называется исполнительной частью (executive). Она включает ряд компонентов, которые управляют виртуальной памятью, объектами (ресурсами), вводом-выводом и файловой системой (включая сетевые драйверы), взаимодействием процессов и частично – системой безопасности. Эти компоненты взаимодействуют между собой с помощью межмодульной связи. Каждый компонент вызывает другие с помощью набора тщательно специфицированных внутренних процедур.

Вторую часть Windows NT, работающую в режиме пользователя, составляют серверы – так называемые защищенные подсистемы. Серверы Windows NT называются защищенными подсистемами, поскольку каждый из них выполняется в отдельном процессе, память которого отделена от других процессов системой управления виртуальной памятью NT executive. Так как подсистемы автоматически не могут совместно использовать память, они общаются друг с другом посредством посылки сообщений. Сообщения могут передаваться как между клиентом и сервером, так и между двумя серверами. Все сообщения проходят через исполнительную часть Windows NT. Ядро Windows NT планирует нити защищенных подсистем точно так же, как и нити обычных прикладных процессов.

Базовые компоненты Windows Server 2003

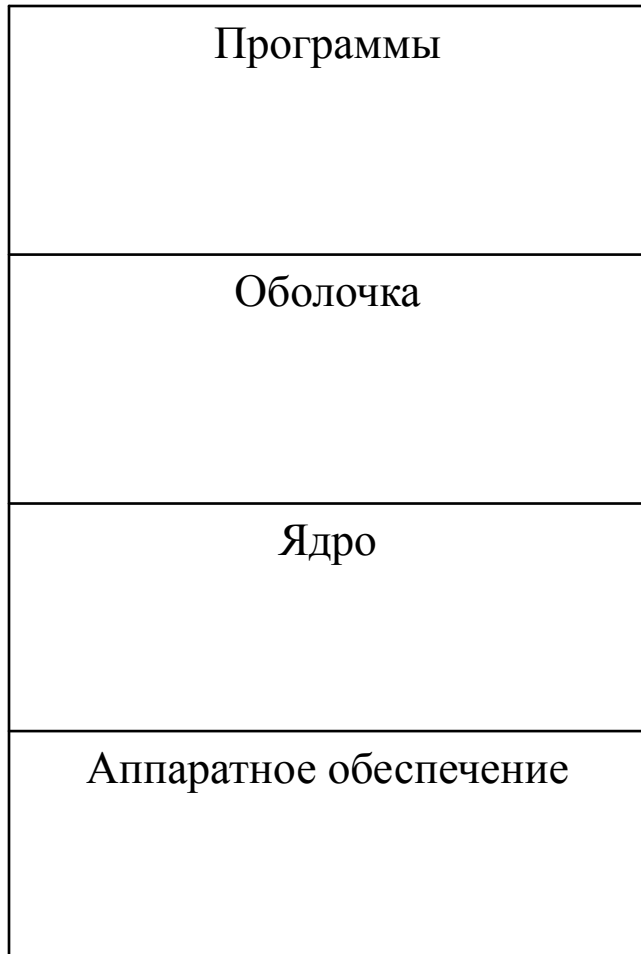
- Основными модулями Windows являются уровень аппаратных абстракций HAL (Hardware Abstraction Layer), ядро (Kernel), исполняющая система (Executive), защищенные подсистемы (protected subsystems) и подсистемы среды (environment subsystems).
- Уровень аппаратных абстракций виртуализирует аппаратные интерфейсы, обеспечивая тем самым независимость остальной части операционной системы от конкретных аппаратных особенностей. Подобный подход позволяет обеспечить легкую переносимость Windows с одной аппаратной платформы на другую.
- Ядро является основой модульного строения системы и координирует выполнение большинства базовых операций Windows. Этот компонент специальным образом оптимизирован по занимаемому объёму и эффективности функционирования. Ядро отвечает за планирование выполнения потоков, синхронизацию работы нескольких процессоров, обработку аппаратных прерываний и исключительных ситуаций.
- Исполняющая система включает в свой состав набор программных конструкций привилегированного режима (kernel-mode), представляющих базовый сервис операционной системы подсистемам среды. Исполняющая система состоит из нескольких компонентов, каждая из которых предназначена для поддержки определённого системного сервиса.
- Подсистемы среды представляют собой защищённые серверы пользовательского режима (user-mode), которые обеспечивают выполнение и поддержку приложений, разработанных для различного операционного окружения (различных операционных систем). Примером подсистем среды могут служить подсистемы Win32 и OS/2.

Unix

Unix зародилась в лаборатории Bell Labs фирмы AT&T почти 30 лет назад. Имя Unix (Uniplex Information and Computing Services) было дано системе сотрудником Bell Labs, Брайаном Керниганом, который первоначально назвал ее UNICS, подчеркивая ее отличие от многопользовательской MULTICS. Вскоре UNICS начали называть Unix.

Большое влияние на судьбу Unix оказал перевод ее кода на язык высокого уровня C, разработанный Денисом Ритчи специально для этой цели. Это произошло в 1973 г., Unix насчитывала к этому времени уже 25 инсталляций, и в Bell Labs была создана специальная группа ее поддержки.

Структура ОС Unix



Независимо от того, какую аппаратную платформу использует операционная система на базе Unix, базовые программные компоненты ОС остаются без изменений.

Базовые компоненты операционной системы Unix

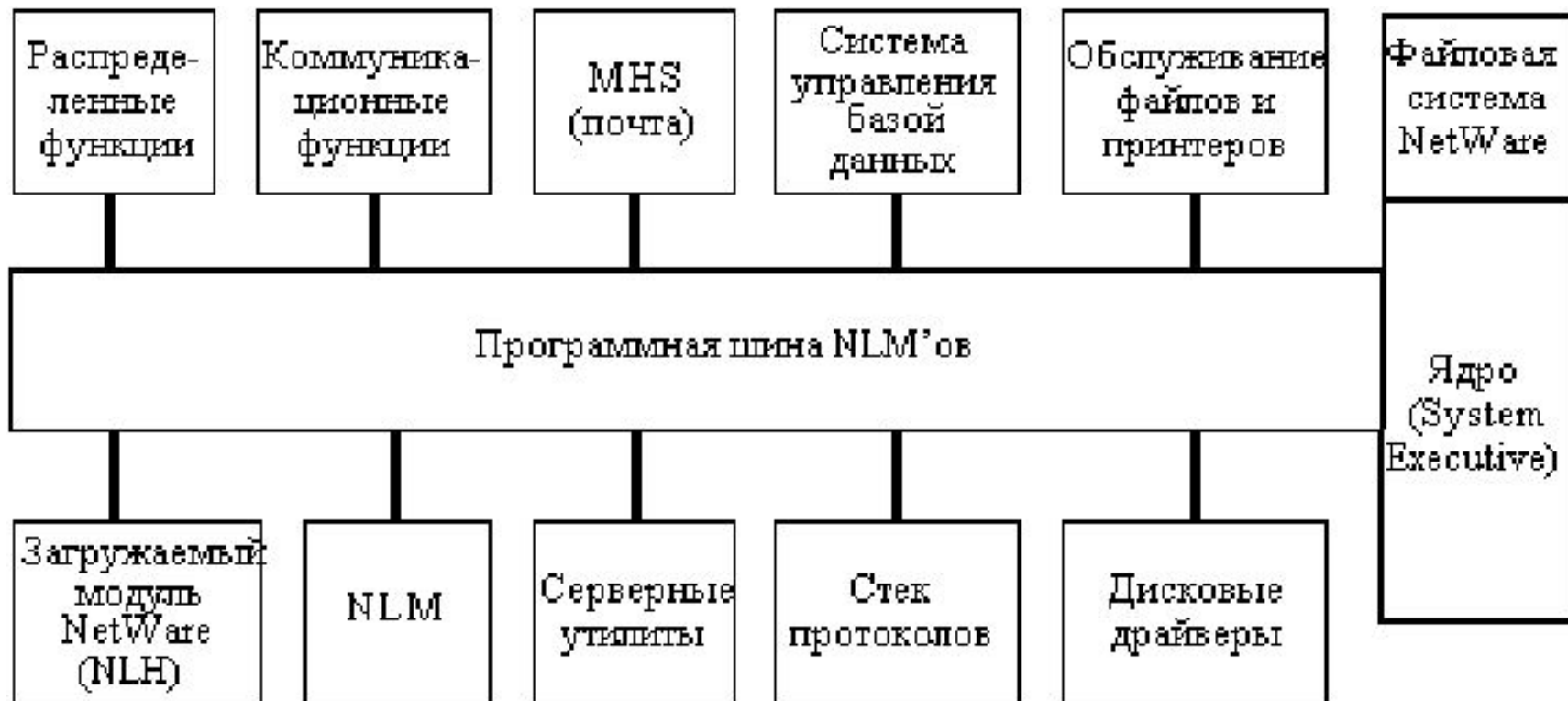
- Ядро – представляет собой основной модуль, отделяющий программы, выполняемые компьютером, от оборудования. Ядро содержит драйверы устройств, взаимодействующие с соответствующими компонентами аппаратных средств компьютера для обеспечения базовых функций, таких как управление памятью, ввод/вывод, обработка прерываний и управление доступом.
- Ядро снабжает программы приблизительно 100 системными вызовами, которые приложения привлекают для решения конкретных задач, например, открытия файла, выполнения программы, прерывания процесса. Эти функции являются строительными блоками, которые интегрируются программистами в более сложные задачи, связанные с аппаратным обеспечением и реализуемые в конкретных прикладных программах, создаваемых под конкретные потребности. Системные вызовы могут несколько отличаться в различных версиях Unix, по преимуществу расхождения относятся к тому, каким именно образом внутренние компоненты операционной системы выполняют определенные функции.
- Непосредственно выше ядра располагается командный процессор, обеспечивающий интерфейс, применяемый пользователем для ввода команд и исполнения программ. Командный процессор представляет собой интерпретатор команд, который поддерживает символьную командную строку, используемую для взаимодействия пользователя с операционной средой. Оболочка также функционирует в качестве языка программирования, который может быть затребован при создании сценариев. Система Unix традиционно предлагает на выбор несколько оболочек с различными возможностями.
- Над оболочкой располагаются команды, применяемые пользователем для выполнения задач в системе. Unix включает сотни маленьких программ, обычно называемых инструментарием команд, комбинируя которые в командной строке, можно решать более сложные задачи

Novell

Novell – это крупнейшая фирма, которой принадлежит, согласно различным источникам, от 65 до 75% рынка сетевых операционных систем для локальных вычислительных сетей. Наибольшую известность фирма Novell приобрела благодаря своим сетевым операционным системам семейства NetWare.

Фирмой Novell разработано несколько поколений сетевых операционных систем (начиная с ELS (Entry Level System) NetWare), которые могли обслуживать до восьми станций. Advanced NetWare 2.x уже являлась полноценной сетевой ОС, способной одновременно обслуживать до 100 пользователей сервера на базе процессора, начиная с i386, как выделенного, так и невыделенного. На современном этапе развития компьютерных технологий наибольший интерес представляют СОС NetWare версий 3.12 и 4.1x, так как они получили наибольшее распространение на практике.

Структура ОС Novell NetWare



- Все сетевые сервисы, утилиты сервера или работающие на сервере приложения выполнены в NetWare в виде загружаемых модулей - NetWare Loadable Modules, NLMs, которые могут динамически загружаться и выгружаться в любое время без остановки сервера.
- Ядро системы, называемое System Executive, выполняет базовые задачи ОС по управлению памятью, планированию и диспетчированию нитей, управлению файловой системой, также поддерживает программную шину для интерфейса NLM'ов. Каждый NLM выполняет либо функции операционной системы (драйвер диска или сетевого адаптера, утилита пространства имен, файловый сервер или модуль почтового сервиса), либо является пользовательским модулем, реализующим дополнительный сетевой сервис - например, сервис SQL-сервера или сервера печати. Для ядра системы все модули NLM равноправны, поэтому расширение или сужение функций системы осуществляется путем добавления или выгрузки соответствующего NLM'а.
- Novell обеспечивает расширяемость системы NetWare за счет предоставления программистам набора инструментальных средств и строго описанных интерфейсов API для разработки собственных NLM-приложений, использующих все возможности 32-разрядного окружения. В настоящее время существует большое количество программных систем третьих фирм, реализованных в виде NLM-приложений, для серверов NetWare - серверы баз данных, коммуникационные серверы и т.п.

Минимальные системные требования Windows Server 2003

Процессоры:

- Один или несколько процессоров (рекомендуются процессоры: Intel Pentium / Celeron, AMD K6/ Athlon / Duron или совместимые) с тактовой частотой не ниже 133 МГц. Для обеспечения нормальной производительности рекомендуется выбирать процессоры с тактовой частотой 550 МГц или выше.
- Максимально поддерживается 4 процессора.

■ **Оперативная память:**

- Необходимый объем RAM составляет не менее 128 Мбайт.
- Рекомендованный объем составляет 256 Мбайт или более.
- Максимально поддерживается 4 Гбайт.

■ **Жесткие диски:**

- Раздел на жестком диске с объемом свободного пространства, достаточным для проведения инсталляции примерно от 1.25 до 2 Гбайт. Необходимый объем свободного пространства зависит от устанавливаемых дополнительных компонентов, используемой файловой системы (на разделах FAT или FAT32 обычно требуется 100-200 Мбайт больше, чем на разделах NTFS).

Минимальные системные требования Unix Free BSD 4.7

- **Процессор:**
- IBM-совместимый персональный компьютер с процессором от 386 до Pentium 4 и Athlon на шинах ISA, EISA, VLB или PCI;
- **Оперативная память:**
- 16 Мб RAM;
- **Жесткие диски:**
- минимум 100 Мб дисковой памяти (380 Мб для ОС и полного набора средств разработки);
- поддерживается большое количество SCSI и ESDI

Минимальные системные требования NetWare 5.0

- Процессор Intel Pentium. 64 Мбайт RAM; 550 М байт свободного пространства на жестком диске.
- Максимальное число соединений, поддерживаемых сервером – Тысячи
- Максимальное число логических дисков у сервера – Не ограничено
- Максимальная емкость диска – не ограничена
- Максимальный размер файла – 8 Т байт
- Максимальный размер логического диска – 8 Т байт в 32 разрядных системах, 8 Э байт в 64 разрядных системах
- Максимальное количество одновременно открытых файлов на сервере – 100 000 000
- Максимальное число каталогов на логическом диске – 2^{64}
- Максимальное число процессоров сервера – 32
- Цена (лицензии на 100 пользователей) – 1195\$; добавочная лицензия на 100 пользователей:6995\$

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
Максимальный размер файла	10 Т байт	8 Т байт	8 Т байт
Максимальное число одновременных обращений к одному файлу	Ограничено объемом ОЗУ	Ограничено объемом ОЗУ	100 000 000
Максимальное число открытых файлов	Ограничено объемом ОЗУ	Ограничено объемом ОЗУ	100 000 000
Максимальное дисковое пространство	Ограничено объемом ОЗУ	Ограничено объемом ОЗУ	Ограничено объемом ОЗУ
Совместимость сервера с DOS по файлам	+	+	+
Совместимость сервера с Macintosh по файлам	+	+	+
Совместимость сервера с NFS по файлам	+	+	+
Совместимость сервера с OS/2 по файлам	+	+	+
Совместимость сервера с Unix по файлам	+	+	+
Логические диски, охватывающие несколько физических	+	+	+

9. Архитектура

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
Типы процессоров	Intel Pentium/ Celeron, AMD K6/Athlon/Duron	IBM совместимый персональный компьютер с процессором от 386 до Pentium 4 и Athlon на шинах ISA, EISA, VLB или PCI	Intel Pentium
Максимальное число серверов, соединенных с пользователем	Ограничено объемом ОЗУ	Ограничено объемом ОЗУ	Ограничено объемом ОЗУ
Максимальное число пользователей, соединенных с сервером	Ограничено объемом ОЗУ	Ограничено объемом ОЗУ	Тысячи
Многопроцессорные конфигурации	+	+	+
Многозадачный режим	+	+	+
Многопользовательская операционная система	+	+	+

Использование памяти

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
Динамическое перераспределение ресурсов памяти	+	+	+
Системная область памяти недоступна приложениям в рекомендуемой конфигурации	+	+	+
Максимальный размер кэш – памяти	4 Г байт	6 Г байт	4 Г байт
Максимальный объем памяти	4 Г байт	6 Г байт	4 Г байт
Минимальный объем памяти	128 М байт (рекомендовано 256 М байт)	16 М байт	64 М байт

Защищенность сети

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
Сертификация	+	+	+
Доступ к операциям для отдельных пользователей и групп пользователей	+	+	+
Списки контроля доступа ACL (access control list) отдельно для каждого файла	+	+	-
Пользователь может ограничить пространство на жестком диске	+	+	+
Администратор может потребовать периодической смены паролей	+	+	+
Возможность распознавать / блокировать вторжение	+ / +	+ / +	+ / +
RSA – шифрование общих и частных ключей	+	+	+

Печать на сетевой принтер

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
Максимальное число принтеров на сервер	Ограничено объемом ОЗУ	Ограничено объемом ОЗУ	255
Присвоение приоритетов заданиям в очереди печати	+	+	+
Несколько принтеров на одну очередь	+	+	+
Несколько очередей на несколько принтеров	+	+	+
Несколько очередей на один принтер	+	+	+
Уведомление оператора о проблемах с принтерами	+	+	+
Автоматическая загрузка драйверов принтера на рабочие станции	+	+	-
Управление очередями с удаленной консоли	+	+	+
Может работать с принтерами удаленных станций	+	+	+
Уведомляет пользователя о выполнении задания	+	+	+

Поддержка протоколов

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
AFP (Apple Talk Filing Protocol)	+	+	+
FTP	+	+	+
IPX/ SPX	+	+	+
NetBios	+	+	+
OSI	+	+	+
TCP/IP	+	+	+

Управление сервером с локальной консоли

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
Отображает информацию об ошибках и состоянии системы	+	+	+
Отображает количество переданных и принятых байтов и пакетов	+	+	+
Отображает статистику использования Кэша	+	+	+
Отображает информацию о загрузке КЭШа	+	+	+
Отображает информацию об использовании жесткого диска	+	+	+
Отображает статистику драйвера сети	+	+	+
Отображает статистику использования логических дисков	+	+	+
Отображает количество открытых файлов	+	+	+

Управление сервером с локальной консоли

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
Отображает статистику использования страниц памяти	+	+	+
Отображает процент загрузки центрального процессора	+	+	+
Отображает статистику использования диска на физическом уровне	+	+	+
Отображает статистику программы переадресации	+	+	+
Отображает статистику данных сервера	+	+	+
Отображает статистику сеанса работы	+	+	+
Может выдавать статистическую информацию о продуктах независимых фирм, работающих на сервере	+	+	-
Может выделять сервер на один сеанс	+	+	+

Управление сервером с удаленной консоли

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
Асинхронное администрирование с удаленной консоли	+	+	+
Операции, подобные операциям на локальной консоли	+	+	+
Обратная связь с удаленной консолью через модем	+	+	+
Обеспечение безопасности во время сеанса с удаленной консолью	+	+	+
Установка системы с удаленной консоли	+	+	+
Модификация системы с удаленной консоли	+	+	+

Функции управления супервизора

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
Служба каталогов – справочников	+	+	+
Защита каталогов – справочников от несанкционированного доступа	+	+	+
Файловая система	+	+	+
Позволяет перемещать объекты по дереву каталогов	+	+	+
Печать	+	+	+
Запрет копирования (файлы com или exe)	+	+	+
Создание	+	+	+
Удаление	+	+	+

Функции управления супервизора

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
Просмотр файлов	+	+	+
Контроль операций	+	+	+
Возможность делать каталоги и файлы «скрытыми»	+	+	+
Индексирование (обеспеченное операционной системой)	+	+	+
Модификация	+	+	+
Запрет записи файлов	+	+	+
Запрет переименовывания	+	+	+
Атрибуты разделенного доступа	+	+	+
Права супервизора	+	+	+
Просмотр	+	+	+

Функции контроля

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
Доступ к файлам и объектам	+	+	+
Вход в систему и выход из нее	+	+	+
Остановка и повторный старт системы	+	+	+
Системные ошибки	+	+	+
Управление пользователями и группами	+	+	+

Служба каталогов – справочников сети

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
Глобальная служба имен	+	+	+
Глобальная распределенная база данных	+	+	+

Служба обеспечения удаленного доступа

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
Включается в комплект поставки	+	+	-
Безопасность по идентификации вызывающего	+	+	+
Асинхронные подключения по телефонному каналу	+	+	+
Вход с использованием архитектуры клиент - сервер	+	+	+
Совместимость с ISDN	+	+	+
Совместимость с PAD	+	+	+
Совместимость с X.25	+	+	+

Совместимость с системами Macintosh

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
Входит в комплект поставки	+	+	+
Файловые серверы и серверы печати	+	+	+
Шлюзы к другим AFP – серверам	+	+	+
Интегрированная система разделенного доступа	+	+	+
Интегрированные инструментальные средства	+	+	+
Совместимость с RIP	+	+	+

Совместимость с драйверами

	Windows Server 2003	Unix Free BSD 4.7	Novell NetWare 5.0
NDIS	Клиент, сервер	Клиент, сервер	Клиент
ODI	Клиент	Клиент	Клиент, сервер

10.1 Базовые Характеристики

- Все три представляемые ОС являются многозадачными. Однако в NetWare многозадачность кооперативная, и к тому же процессы на сервере выполняются в режиме ядра системы (отсутствует защита памяти процессов). Это делает применение данной системы потенциально опасным в качестве сервера приложений, поскольку любое некорректно написанное приложение может легко "повесить" сервер. Вместе с тем именно такая функциональная особенность ОС обуславливает исключительно высокую производительность, поскольку минимальны накладные расходы, связанные с переключениями между процессами, а также при переходах из пользовательского режима в режим ядра ОС и наоборот. При всех прочих одинаковых условиях NetWare имеет по определению более высокую, чем Windows или Unix, производительность.
- Все три ОС поддерживают симметричную многопроцессорную обработку (SMP), но, исходя из специфики этой системы, ценность ее для NetWare довольно сомнительна, да и используется она только для узкого круга сертифицированных серверов. Для многопроцессорной обработки лучше применять Windows или Unix, причем Windows и многие версии Unix прекрасно работают на серверах с несколькими процессорами.
- Хорошо себя зарекомендовали и кластерные системы на основе Unix.

Выделение Novell

NetWare имеет некоторые преимущества по сравнению со своим конкурентом Windows NT Server: маршрутизацию всех протоколов на сервере, удаленное управление самим сервером и эффективную поддержку клиентских станций, работающих под управлением DOS. Более того, NetWare 4.1 обеспечивает поддержку ряда служб, необходимых для ОС средней корпоративной сети, а служба справочника NetWare стала мощным средством управления даже большими корпоративными сетями. Система безопасности включает функцию ограничения объема данных пользователя на томе сервера, которая отсутствует в Windows NT. Производительность NetWare при операциях с файлами и службами сетевой печати по-прежнему выше, чем у ее конкурентов, особенно в случае крупных разнородных сетей. По сравнению с другими сетевыми ОС, NetWare поддерживает большее число операционных сред клиентов, включая DOS, Windows, OS/2, MacOS и Unix.

Отказоустойчивость

- Отказоустойчивость является на сегодняшний день одной из наиболее важных характеристик, и разработчики операционных систем уделяют особое внимание этому вопросу.
- В версиях NetWare применена технология SFT(System Fault Tolerant- система защиты при отказах оборудования). Система защиты при отказах оборудования означает бесперебойную работу файлового сервера при различного рода отказах аппаратных средств. Во всех версиях NetWare имеются средства минимизации потерь данных в случае физических повреждений поверхности накопителей. Система SFT пошла дальше в этом отношении, предложив методы зеркального отображения дисков и дублирования дисков. В ОС NetWare имеется возможность контроля сигналов источника бесперебойного питания.
- Многие версии Unix поддерживают различные варианты избыточной аппаратной отказоустойчивости, хотя эта особенность строго индивидуальна и напрямую зависит от используемого аппаратного обеспечения. Однако эталоном отказоустойчивости остаются мэйнфреймы; именно на них равняются при создании отказоустойчивых программно-аппаратных комплексов.
- Надёжность и отказоустойчивость Windows обеспечиваются архитектурными особенностями, которые защищают прикладные программы от повреждения друг другом и операционной системой. Операционная система использует отказоустойчивую структурированную обработку особых ситуаций на всех архитектурных уровнях, которая включает восстанавливаемую файловую систему NTFS.
- Благодаря модульному построению системы обеспечивается расширяемость Windows , что позволяет гибко осуществлять добавление новых модулей на различные уровни операционной системы.

Безопасность

- Система защиты Novell NetWare включает в себя защиту от несанкционированного доступа, а также ограничения на доступ (пользователей с определенными именами в определенное время дня). NetWare соответствует требованиям класса безопасности C2, предъявляемым к сетевым конфигурациям ("Красная книга").
- Windows обеспечивает защиту с помощью встроенной системы безопасности и усовершенствованных методов управления памятью. Система безопасности удовлетворяет спецификациям правительства США и соответствует стандарту безопасности C2. В корпоративной среде критическим приложениям обеспечивается полностью изолированное окружение.
- Практически все современные системы Unix либо в базовой поставке, либо, задействуя дополнительный модуль, соответствуют классу безопасности C2 для рабочей станции, а иногда и более высокому. Версии Unix отвечают также классу C2 и для сетевой конфигурации.

Многопользовательский интерфейс

- К одной Unix-машине, даже на базе ПК, можно подключать десятки алфавитно-цифровых терминалов. Если же терминалов требуется слишком много, то приобретают мэйнфрейм.
- Несколько по-другому обстоят дела с сетевым графическим интерфейсом. В мире открытых систем стандартом на сетевую поддержку графического интерфейса является X Window System. В этой системе компьютер, на котором выполняется задание, называется X-клиентом. Устройство (в его качестве может выступать и компьютер, и X-терминал), с клавиатуры и мыши которого осуществляется ввод информации и на дисплей которого производится вывод графического изображения, называется X-сервером. При этом X-клиент и X-сервер могут выполняться как на одном и том же компьютере, так и на различных, порой несовместимых машинах.
- Хотя X (сокращенное обозначение X Window System) разрабатывался независимой от конкретной ОС, его реализации могут довольно сильно отличаться в различных операционных системах. X прекрасно адаптирован для Unix, причем имеется множество расширений, значительно увеличивающих возможности стандартной поставки.
- Для NetWare поддержка X вообще отсутствует (кроме простой программы X-console).

Логическая организация сетевых ресурсов

- В NetWare имеется прекрасное средство организации сетевой инфраструктуры - служба каталогов NetWare (NDS). Она позволяет строить иерархию сетевых ресурсов на глобальном уровне. При этом пользователю для доступа к любому ресурсу довольно один раз зарегистрироваться в сети. Недостатком NDS является недостаточное количество прикладных программ для этой отличной службы.
- Что касается реализации NDS на других платформах, то уже сейчас SCO UnixWare (которая раньше принадлежала Novell) поддерживает NDS. Кроме того, фирма Novell заключила соглашение с Hewlett-Packard и SCO о переносе NDS в среду Unix этих фирм.
- В Windows есть служба каталогов Directory Service или, как ее еще называют – Active Directory. Она обеспечивает глобальное управление каталогами в сетевой среде масштаба предприятия и сравнима по своим функциям со службой Novell Directory Services (NDS).
- Для Unix использование сетевой информационной службы NIS, разработанной фирмой Sun, дело обычное. Эта служба позволяет организовывать сетевые ресурсы на основе доменов, однако, в отличие от Windows, она не помогает устанавливать между доменами доверительные отношения. Управление NIS довольно сложная задача: редактировать многочисленные текстовые файлы приходится вручную.
- В настоящее время некоторые производители Unix разрабатывают свои службы каталогов, обычно на основе стандарта X.500. Однако представляется гораздо более перспективным для них использование службы каталогов либо фирмы Novell, либо Microsoft.

Службы файлов и печати

- Судя по тестам, самой производительной сетевой файловой системой обладает NetWare. Очень близко к ней находится Windows, но все-таки при большом количестве клиентов и при подключении сервера к высокопроизводительному сетевому каналу архитектурные особенности NetWare дают ей некоторые преимущества.
- Файловый сервер в NetWare является обычным ПК, сетевая ОС которого осуществляет управление работой ЛВС. Функции управления включают координацию рабочих станций и регулирование процесса разделения файлов и принтеров. Сетевые файлы всех рабочих станций хранятся на жестком диске файлового сервера, а не на дисках рабочих станций.
- Кроме возможности выполнения приложений, написанных для других операционных систем, в Windows поддерживаются и различные типы файловых систем. Можно использовать жесткий диск, отформатированный в одной из трех систем: FAT, HPFS и NTFS. Очень надежная, файловая система NTFS позволяет применять длинные имена файлов и контролировать доступ к определенным файлам. В 4 версии файловая система HPFS больше не поддерживается, так как не предлагает никаких преимуществ по сравнению с двумя другими.
- Сетевая файловая система - самое слабое место в Unix. Стандартной для Unix и общепринятой в мире открытых систем является NFS. Она была разработана Sun более десятка лет назад. С тех исторических времен для Unix было предложено много других, более совершенных спецификаций сетевых файловых систем, но они не получили широкого распространения.
- NFS отличается низкой производительностью, ограниченными средствами управления правами и недостаточной защищенностью от несанкционированного доступа. К тому же многие системы Unix имеют ограничения в 2 Гбайт на максимальный размер файла.
- Службы печати во всех трех ОС достаточно близки по своим функциональным возможностям, и, какая из них лучше, оценить трудно. Несомненно, только то, что удобнее всего управлять печатью в Windows, а сложнее всего - в Unix.

Поддержка аппаратных платформ

- NetWare может быть установлена только на компьютерах с процессорами Intel x86.
- ОС Unix имеется на многих платформах. Каждая версия Unix предназначена обычно лишь для одной аппаратной платформы.
- Windows можно установить на самых различных типах компьютеров, список которых продолжает расти. Сегодня поддерживаются Intel-компьютеры с процессорами 386, 486, Pentium и Pentium Pro, а также три типа RISC-процессоров: PowerPC, MIPS R4000 и DEC Alpha. Что касается прикладных программ для "неродных" аппаратных платформ, то здесь ситуация полностью аналогична Solaris - программ адаптированных для Windows NT на Intel платформ практически существует.
- Все три системы неплохо подходят в качестве сервера удаленного доступа, но лучше для этого использовать не обычный компьютер, а специализированные серверы типа AccessBuilder фирмы 3Com или LanRover/E фирмы Shiva.
- В качестве платформы для сервера групповой обработки информации, сервера электронной почты и факс-сервера могут применяться все три ОС, но обычно такие программы для Unix стоят дороже (кроме SMTP, поставляемой бесплатно), а управлять ими сложнее.
- Web-серверы существуют на всех трех ОС. Однако чаще всего в качестве платформы Web-серверов используют Unixs. Internet до сих пор остается вотчиной Unix-серверов. Они поддерживают максимальное количество протоколов и приложений TCP/IP. Поэтому, если планируется серьезное использование Internet, стоит обратить пристальное внимание на Unix.
- При подключении локальных сетей к Internet особую и важную роль играют брандмауэры. Практически все они реализованы на основе той или иной версии Unix.

Сервер баз данных

- Из-за отсутствия вытесняющей многозадачности и защиты памяти NetWare вряд ли можно назвать подходящей платформой для сервера БД. Windows и Unix-машины хорошо зарекомендовали себя в качестве сервера БД, но, благодаря большей масштабируемости и наличию кластерных технологий, Unix лучше подходит в качестве мощного сервера БД для распределенных сетей.
-

Сервер прикладных программ

- Поговорим об использовании ОС в качестве программной платформы для общего сервера приложений, каким, например, является сервер вычислений.
- Допустим, для каких-либо дорогих и очень ресурсоемких программ (серьезных САПР или, скажем, программ расчета и отображения динамических процессов в ядерном реакторе) понадобилось приобрести мощную вычислительную технику категории "Number Crashing", допустим 12-процессорный Alpha-Server. Конечно же, на него поставят Unix с тем, чтобы его вычислительной мощностью могли пользоваться одновременно несколько пользователей. Для этого обычно задействуют различного типа терминалы, рабочие станции или эмуляторы терминалов на ПК. Из-за отсутствия встроенной поддержки многопользовательского интерфейса Windows NT не очень хорошо подходит для такого сервиса.
- Правда в последнее время растет нужда в системах, способных исполнять основное – "тяжелое" – приложение на мощном высокопроизводительном сервере, а результаты деятельности по запросам передавать на маломощные клиентские станции, реализуя модель клиент-сервер. Переход с больших мэйнфреймов на современные системы на базе ПК средней и большой мощности как раз и требует такого решения. Windows, изначально построенная по схеме клиент-сервер, отлично приспособлена для работы в системах клиент-сервер в качестве сервера приложений. В первую очередь такими приложениями являются системы управления базами данных, системы информационного обмена, системы управления.

Администрирование

- Простота администрирования зависит не только от продуманности пользовательского интерфейса административных утилит, но и от возможностей самой ОС.
- Хотя NetWare имеет неплохой набор довольно удобных утилит, все-таки Windows Server 2003 - вне конкуренции. Хорошо продуманный интерфейс плюс богатые возможности утилит делают ее простой в администрировании, и это, не говоря о скрытой мощи.
- Тем не менее, в базовом комплекте данных ОС отсутствует много важных утилит (в частности хорошего командного процессора наподобие shell в Unix).
- С Unix ситуация несколько иная. Эта ОС имеет такой огромный и богатый набор утилит, который хватило бы на несколько других ОС. Одних общеизвестных командных процессоров в Unix существует, как минимум, три. Но программы Unix, разработанные разными организациями и людьми, обладают порой несовместимыми друг с другом пользовательскими интерфейсами. Многие из них до сих пор работают с командной строки. Хуже того, одна и та же утилита в разных версиях Unix может иметь разные наборы аргументов и опций. Поэтому для того, чтобы администратора Solaris перевести на администрирование AIX, его сначала необходимо переобучать.

Поддержка клиентов

- Благодаря тому, что NetWare и Windows разрабатывались для обслуживания сетей ПК, они обеспечивают хорошую поддержку основных клиентских операционных систем: MS-DOS, Windows 3.x, Windows 95, Windows NT Workstation, OS/2, Macintosh System 7.5. Поддерживаются в качестве клиентов и некоторые версии Unix.
- Для сетей на основе Unix до недавнего времени проблема поддержки клиентских ОС стояла более серьезно. Но сейчас почти все Unix имеют те или иные средства интеграции клиентов DOS/Windows. Кроме того, Windows'95 и Windows NT Workstation уже поставляются с приложениями ftp, telnet, ping, Internet Explorer и др. Правда, этот набор слишком невелик, да к тому же возможности некоторых из них, мягко говоря, небольшие.
- Windows имеет встроенные в систему сетевые возможности, что также позволяет обеспечить связь с различными типами host-компьютеров (благодаря поддержке разнообразных транспортных протоколов) и использованию средств клиент-сервер высокого уровня (включая именованные каналы, вызовы удалённых процедур).

Достоинства ОС Windows

- Удобный графический интерфейс
- Наличие разнообразных встроенных средств межсетевого взаимодействия.
- Способна поддерживать кроме родного стека коммуникационных протоколов NetBEUI/SMB, и другие наиболее популярные стеки, такие как TCP/IP или Novell NetWare, а также обеспечивать возможность легкого включения других стеков, поставляемых третьими фирмами.
- Широкий выбор инструментов разработки; высокий уровень поддержки разработчика.
- Разработчикам, проектирующим системы под Windows нет нужды заботиться о различных версиях для многопроцессорной среды.
- Среда дружелюбна по отношению к разработчикам, предоставляя им несколько языков программирования и ряд компиляторов.
- Windows хорошо интегрируется с большинством сетей, а приложения могут быть разработаны так, чтобы напрямую увязать их со службами управления файлами и надежностью NetWare.

Недостатки ОС Windows

- Отсутствует встроенная защита от ошибок ЦПУ, для которой требуются продукты третьих фирм.
- Недостаточная защищенность в области высокопроизводительных серверов для самых крупных и требующих наивысшей надежности бизнес – приложений.

Достоинства ОС Unix

- Простота - удачный выбор основных понятий, которые, с одной стороны, отражают основные потребности пользователей, а с другой - интуитивно понятны: пользователь, терминал, программа, процесс, файл с примитивной внутренней структурой. В среде ОС UNIX легко проектировать, разрабатывать и отлаживать программы.
- Мощность базового набора средств - комбинируя средства, поддерживающие разработку программ, управление пользовательскими процессами, перенаправление ввода/вывода на основе абстрактной трактовки понятия файла, стало возможным динамически создавать сложные программы со внутренней асинхронностью из простых и небольших по размеру программных компонентов.
- Развитость интерфейсов - идея использования развитого командного языка в качестве базового интерфейса пользователя с операционной системой
- Демократичность - открывает любому квалифицированному пользователю или разработчику возможности своего совершенствования
- Открытость - правильно написанное ядро ОС UNIX само обладает свойством простоты переноса на другую аппаратную платформу.
- Переносимость - даже при наличии на разных аппаратных платформах различающихся реализаций UNIX, которые соответствуют открытым спецификациям, можно сравнительно просто обеспечить переносимость прикладного программного обеспечения.
- Операционная система высокой производительности и надежности.
- Поддержка высоко производительных серверов.
- Практически все сетевые службы в системе Unix реализованы более гибко и надежно, чем в других системах.
- Развитая поддержка многопроцессорности. Производительность Unix растет почти линейно с увеличением числа процессоров в симметричных многопроцессорных системах SMP.

Недостатки ОС Unix

- Недостаточно дружелюбный интерфейс приложений
 - Внедрение в ОС UNIX механизма "легковесных процессов", т.е. процессов, которые совместно выполняются в общей виртуальной памяти (LWP - Light Weight Processes). Программирование с использованием LWP порождает многочисленные трудности, хотя и является на сегодняшний день единственным способом использования возможностей симметричных мультипроцессорных архитектур (SMP - Symmetric Multi Processors).
-

Достоинства ОС NetWare

- Высокая производительность и пропускная способность сети
- Эффективная поддержка клиентских станций, работающих под управлением DOS.
- NetWare обеспечивает поддержку ряда служб, необходимых для ОС сети масштаба предприятия. Например, служба справочника NetWare (NDS) стала мощным средством управления большими корпоративными сетями.
- Система безопасности включает функцию ограничения объема данных пользователя на томе сервера.
- Производительность NetWare при операциях с файлами и службами сетевой печати по-прежнему выше, чем у ее конкурентов, особенно в случае крупных разнородных сетей. По сравнению с другими сетевыми ОС, NetWare поддерживает большее число операционных сред клиентов, включая DOS, Windows, OS/2, Macintosh и UNIX.
- NetWare лидирует и по числу представленных на рынке аппаратных и программных средств третьих фирм, которые расширяют и дополняют ее функциональные возможности.
- Система имеет больше возможностей для резервного копирования и хранения данных, больше управляющих утилит и сетевых приложений, чем любая другая операционная система.

Недостатки ОС NetWare

- Нет поддержки своих клиентов
- Нет средств организации на файловом сервере виртуальных машин,
- Не реализована встроенная распределенная файловая система,
- ОС не поддерживает удаленные процедуры.
- Для администрирования необходимо иметь рабочую станцию,
- ОС поддерживает персональные компьютеры с Intel-совместимым процессором,
- При инсталляции операционная система не распознает автоматически параметры сетевых адаптеров и периферийных устройств, их следует указывать вручную.
- Операционные системы NetWare не используют возможностей нескольких процессоров в традиционных системах управления файлами и печатью. Кроме того, в случае NetWare только специальным образом написанные программы могут извлечь хоть какую-то пользу из симметричной многопроцессорной системы. По этой причине существует очень мало SMP-приложений для NetWare.
- Имеется небольшое число средств для разработки NLM-модулей (в основном, компилятор Watcom C)

Выводы

- Ни одна сетевая операционная система не может удовлетворить всем требованиям, предъявляемым при создании корпоративной гетерогенной сети: каждая из них имеет свои плюсы и свои минусы. В гетерогенной среде, где помимо ПК присутствуют Unix-машины, наиболее разумным подходом будет комбинированное использование сетевых ОС (Unix+Windows Server 2003). Тем не менее в сети, где нет Unix-машин, использование Unix-серверов не имеет большого смысла.
- Еще один фактор, несомненно влияющий на выбор операционной системы сервера, это операционная система клиентских машин. На сегодняшний день распространение Windows настолько велико, что практически на всех компьютерах установлена одна из версий. Богатый выбор офисных продуктов, удобный и теперь уже привычный интерфейс пользователя, легкость и гибкость настройки и многое другое несомненно привлекает в этих операционных системах.

Наиболее часто встречающиеся сетевые операционные системы:

- Banyan Vines
 - Novell NetWare 4.x
 - IBM LAN Server
 - Sun NFS
 - Microsoft LAN Manager
 - Windows NT Server
 - Unix

 - NetWare 3.x
 - Personal Ware
 - Artisoft LANtastic
-