



Сетевые функции ОС

Сетевые операционные системы

- Сетевая операционная системы – комплекс программных модулей, предназначенный для повышения эффективности аппаратных ресурсов компьютера путем рационального управления его ресурсами и разделения ресурсов между множеством выполняемых в сети процессов.

Компьютерные сети

- Под *компьютерной сетью* понимается совокупность компьютеров, связанных коммуникационной системой и снабженных необходимым программным обеспечением, позволяющим пользователям и приложениям получать доступ к ресурсам компьютеров.



Функциональные компоненты сетевой ОС

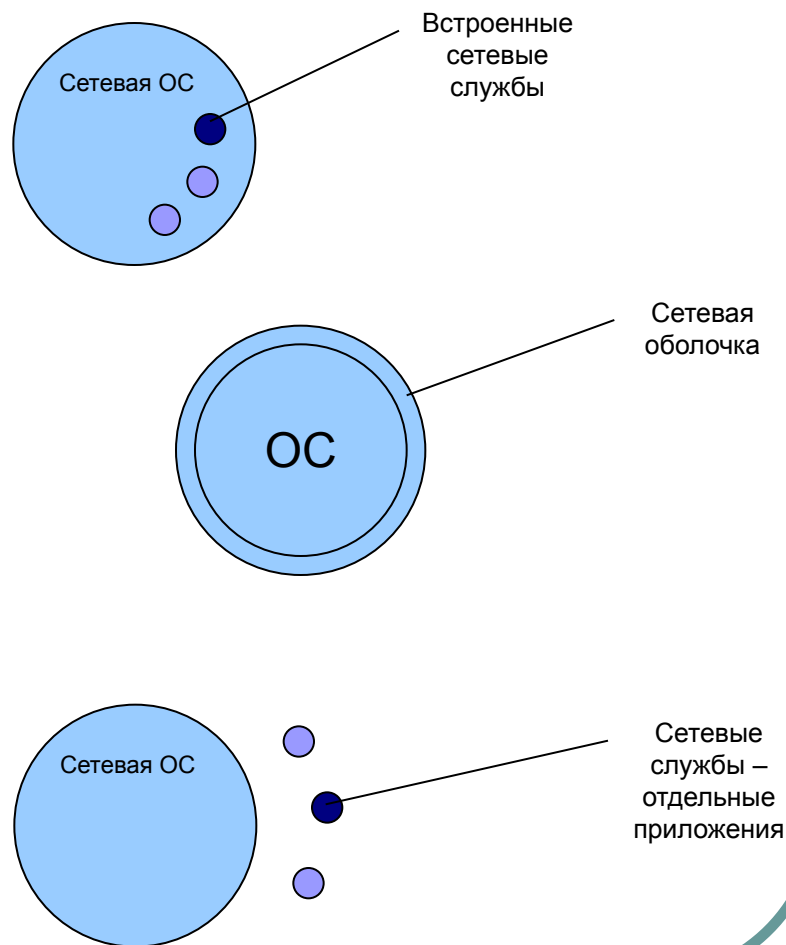
- Основные компоненты сетевой ОС:
 - Средства управления локальными ресурсами компьютера реализует все функции ОС автономного компьютера (управление процессами, оперативной памятью, управление внешней памятью, пользователями и т.п.)
 - Сетевые средства, разделяемые на три компонента:
 - Серверная часть ОС – средства предоставления локальных ресурсов и сервисов в общее пользование
 - Клиентская часть ОС – средства запроса на доступ к удаленным ресурсам и сервисам
 - Транспортные средства ОС, совместно с коммуникационной системой обеспечивающие передачу сообщений между компьютерами

Сетевые службы и сервисы

- *Сетевой службой* называется совокупность серверной и клиентской частей ОС, предоставляющих доступ к конкретному типу ресурса компьютера через сеть.
- *Сервис* – интерфейс между потребителем услуг (пользователем или приложением) и поставщиком услуг (службой)

Подходы к построению сетевых операционных систем

- Сетевые службы глубоко интегрированы в операционную систему (например, Windows NT)
- Сетевые службы объединены в виде некоторого набора программных модулей – *оболочки* (например, LAN Server, NetWare for UNIX)
- Сетевые службы разрабатываются и поставляются в виде отдельных программных модулей (NDS для различных ОС)



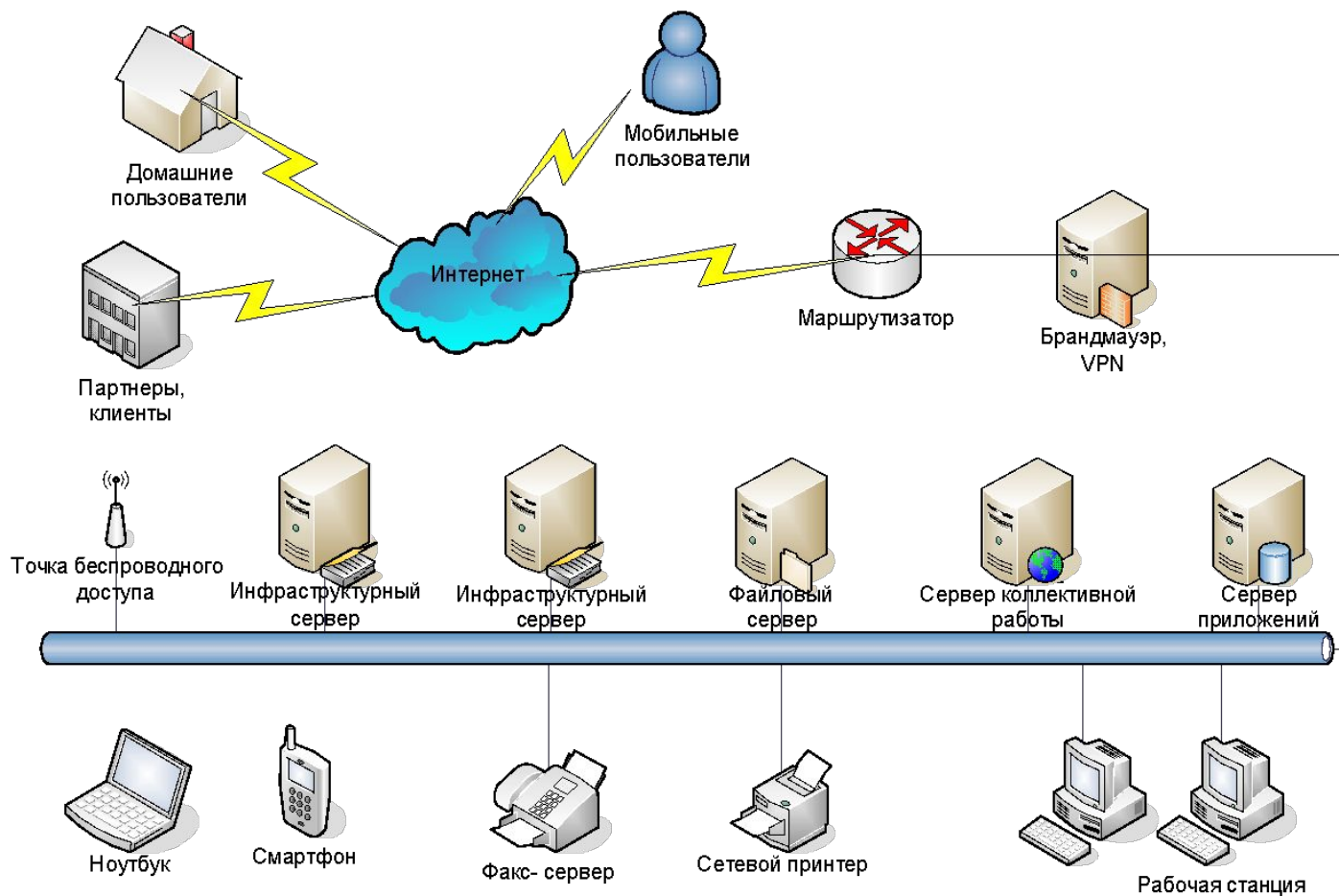
Типы сетевых ОС

- В зависимости от распределения функций между компьютерами, они могут выступать в роли *выделенного сервера* или *клиентского узла*
- Сеть может быть построена по следующим схемам:
- На основе компьютеров, совмещающих функции клиента и сервера – *одноранговая сеть*
- На основе клиентов и серверов – *сеть с выделенными серверами*
- Сеть, включающая узлы разных типов – *гибридная сеть*.

Модели сетевых служб и распределенных приложений

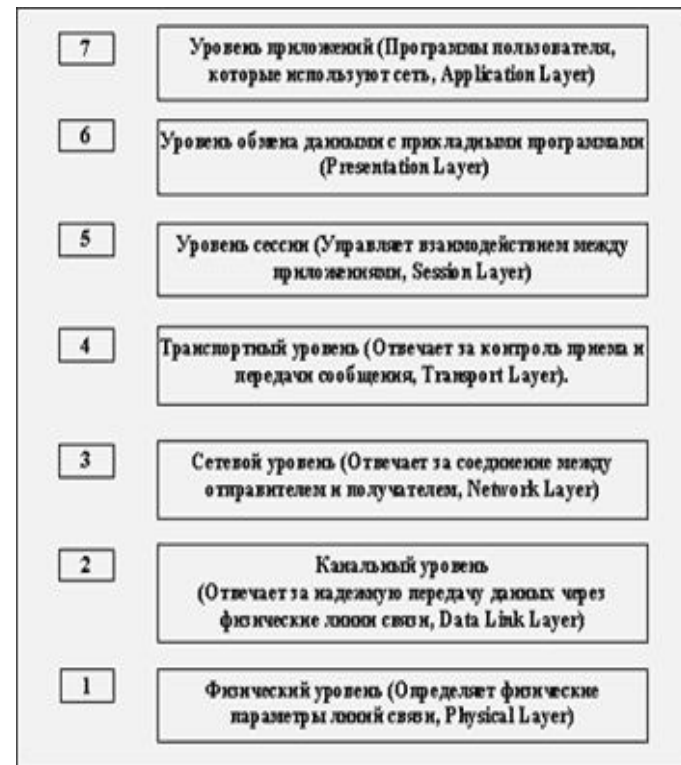
- Выделяют три основных параметра организации работы приложений в сети:
 - Способ разделения приложения на части, выполняющиеся на разных компьютерах сети;
 - Выделение специализированных серверов в сети, на которых выполняются некоторые общие для всех приложений функции;
 - Способ взаимодействия между частями приложений, работающих на разных компьютерах.

Типовая сетевая инфраструктура современного предприятия



Основы межсетевого обмена в сетях TCP/IP

- При рассмотрении процедур межсетевого взаимодействия всегда опираются на стандарты, разработанные *International Standard Organization (ISO)*.
- Данные стандарты называются "Семиуровневой модели сетевого обмена" или в английском варианте "*Open System Interconnection Reference Model (OSI Ref. Model)*".
- В модели OSI обмен информацией может быть представлен в виде стека, представленного на рисунке.
- В рамках данной модели определяется все аспекты соединения – от стандарта физического соединения сетей до протоколов обмена прикладного программного обеспечения.



Уровни в модели OSI

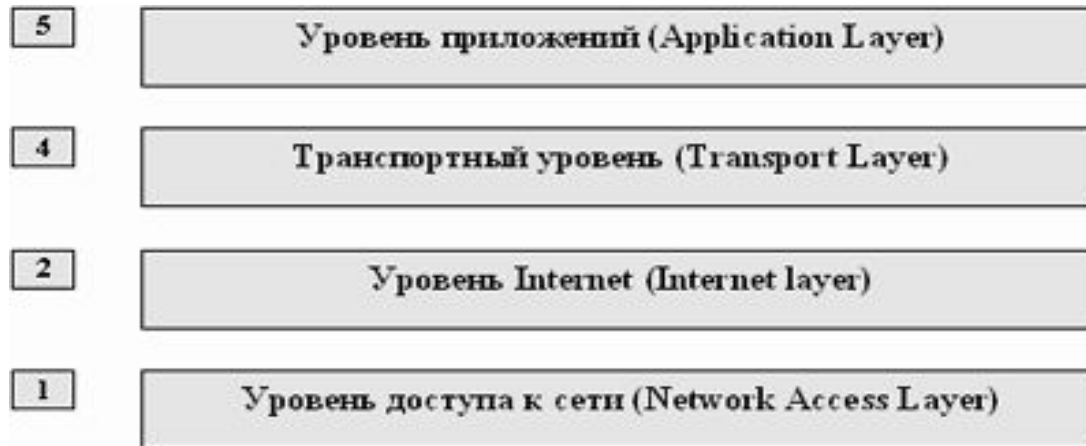
- *Физический уровень* модели определяет характеристики физической сети передачи данных, которая используется для межсетевого обмена. Это такие параметры, как: напряжение в сети, сила тока, число контактов на разъемах и т.п. Типичными стандартами этого уровня являются, например RS232C, V35, IEEE 802.3 и т.п.
- *Канальный уровень* включает протоколы, определяющие соединение, например, SLIP (Strial Line Internet Protocol), PPP (Point to Point Protocol), NDIS, пакетный протокол, ODI и т.п. Речь идет о протоколе взаимодействия между драйверами устройств и устройствами, с одной стороны, а с другой стороны, между операционной системой и драйверами устройства. Драйвер – представляет собой конвертор данных из одного формата в другой, но при этом он может иметь и свой внутренний формат данных.
- *К сетевому (межсетевому) уровню* относятся протоколы, которые отвечают за отправку и получение данных, или, другими словами, за соединение отправителя и получателя. К данному уровню в TCP/IP относят протокол IP (Internet Protocol). На данном уровне определяется отправитель и получатель, именно здесь находится необходимая информация для доставки пакета по сети.

Уровни в модели OSI

- *Транспортный уровень* отвечает за надежность доставки данных, и здесь, проверяя контрольные суммы, принимается решение о сборке сообщения в одно целое.
- *Уровень сессии* определяет стандарты взаимодействия между собой прикладного программного обеспечения. Это может быть некоторый промежуточный стандарт данных или правила обработки информации. Условно к этому уровню можно отнести механизм портов протоколов TCP и UDP и Berkeley Sockets.
- *Уровень обмена данными с прикладными программами* (Presentation Layer) необходим для преобразования данных из промежуточного формата сессии в формат данных приложения.
- *Уровень прикладных программ или приложений* определяет протоколы обмена данными этих прикладных программ.

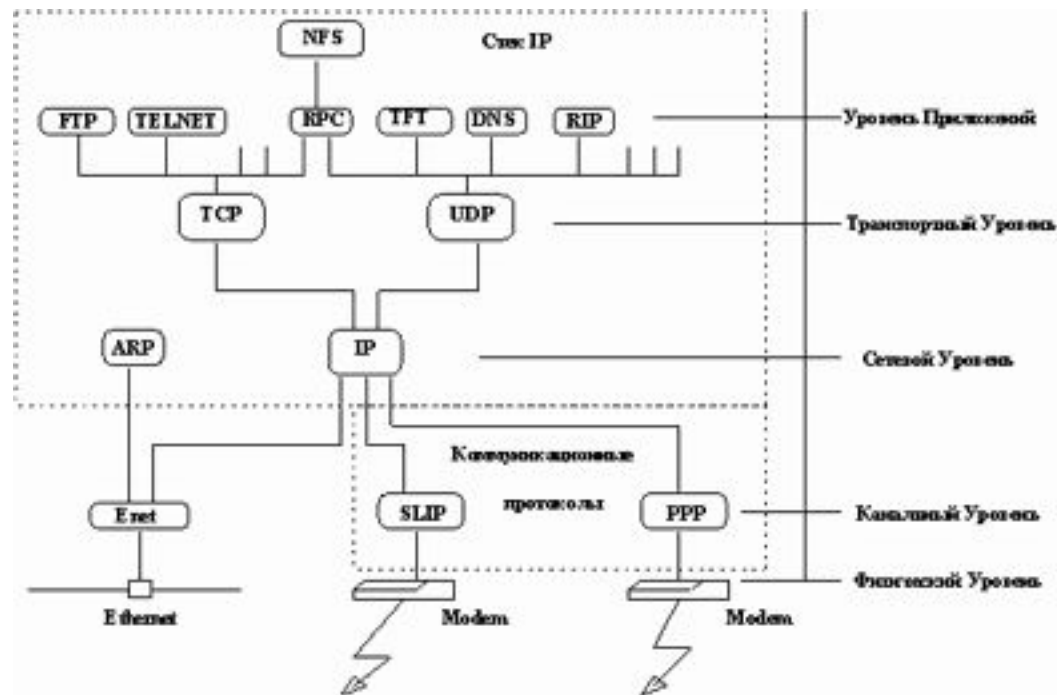
Структура стека протоколов TCP/IP

- Стек протоколов TCP/IP отличается от стека в модели OSI.
- Структура стека может быть представлена в виде четырех уровней.



Сопоставление структуры семейства протоколов TCP/IP с моделью OSI

- Схема модулей, реализующих протоколы семейства TCP/IP в узле сети



Протоколы TCP/IP

- Под термином "TCP/IP" обычно рассматривается все, что связано с протоколами TCP и IP. Это не только собственно сами протоколы с указанными именами, но и протоколы построенные на использовании TCP и IP, и прикладные программы.
- Главной задачей стека TCP/IP – объединение в сеть пакетных подсетей через шлюзы. Каждая сеть работает по своим собственным законам, однако предполагается, что шлюз может принять пакет из другой сети и доставить его по указанному адресу. Реально, пакет из одной сети передается в другую подсеть через последовательность шлюзов, которые обеспечивают сквозную маршрутизацию пакетов по всей сети.
- Под **шлюзом** понимается точка соединения сетей. При этом соединяться могут как локальные сети, так и глобальные сети. В качестве шлюза могут выступать как специальные устройства, маршрутизаторы, например, так и компьютеры, которые имеют программное обеспечение, выполняющее функции маршрутизации пакетов.
- **Маршрутизация** – это процедура определения пути следования пакета из одной сети в другую.

Основные понятия передачи данных в сетях TCP/IP

- *Кадр* - это блок данных, который принимает/отправляет сетевой интерфейс.
- *IP-пакет* - это блок данных, которым обменивается модуль IP с сетевым интерфейсом.
- *UDP-датаграмма* - блок данных, которым обменивается модуль IP с модулем UDP.
- *TCP-сегмент* - блок данных, которым обменивается модуль IP с модулем TCP.
- *Прикладное сообщение* - блок данных, которым обмениваются программы сетевых приложений с протоколами транспортного уровня.
- *Инкапсуляция* - способ упаковки данных в формате одного протокола в формат другого протокола. Например, упаковка IP-пакета в кадр Ethernet или TCP-сегмента в IP-пакет. В случае инкапсуляции IP в Ethernet речь идет о помещении пакета IP в качестве данных Ethernet-фрейма, или, в случае инкапсуляции TCP в IP, помещение TCP-сегмента в качестве данных в IP-пакет, то при передаче данных по коммутируемым каналам происходит дальнейшая "нарезка" пакетов теперь уже на пакеты SLIP или фреймы PPP.

Инкапсуляция протоколов верхнего уровня в протоколы TCP/IP

Уровень приложений
(HTTP, FTP)

Блок данных

Уровень TCP

Заголовок
TCP

Блок данных TCP, включающий все
сообщение прикладного уровня

Уровень IP

Заголовок
IP

Заголовок
TCP

Блок данных TCP, включающий все
сообщение прикладного уровня

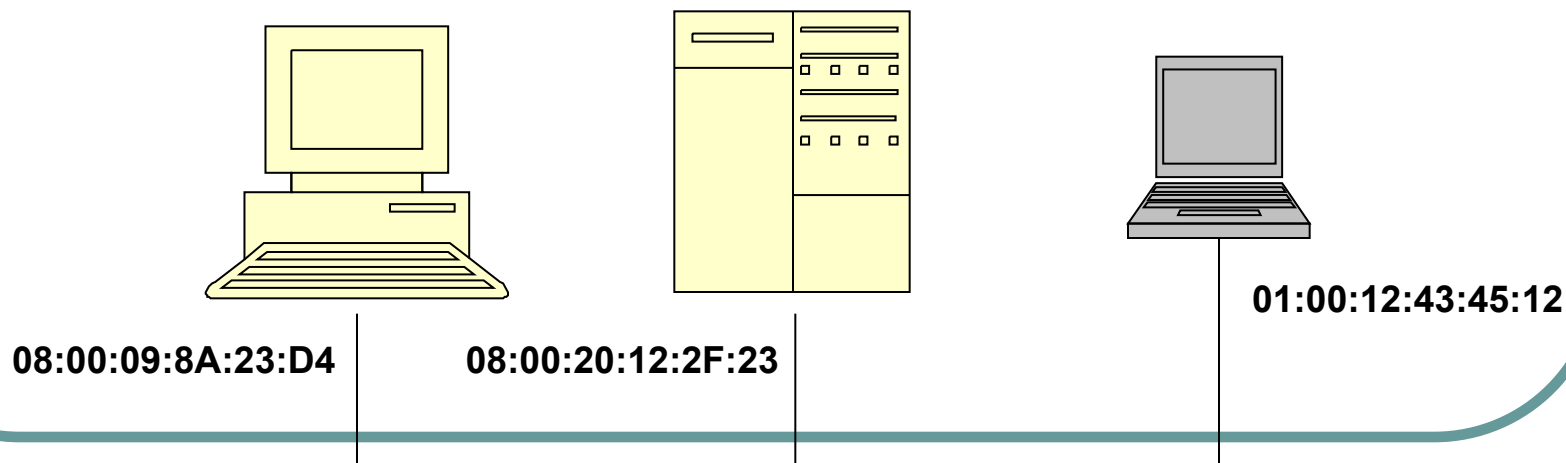
←—————→
Блок данных протокола IP

Локальные вычислительные сети и физический уровень

- Локальные вычислительные сети – высокоскоростные сети с малым количеством ошибок, охватывающие небольшие географические пространства.
- Наиболее распространенными технологиями ЛВС являются
 - Ethernet
 - Fiber Distributed Data Interface (FDDI)
 - Token Ring
- Стандарт Ethernet наиболее распространенным стандартом организации ЛВС. Существует несколько вариантов (IEEE 802.3)

ЛВС и канальный уровень

- Канальный уровень протоколов Ethernet обеспечивает транспортировку данных по физическому, непосредственно соединяющих два устройства.
- Для адресации к сетевым устройствам используются *адреса управления доступом к среде передачи данных* (MAC-адреса).
- Кадр Ethernet содержит адрес назначения, адрес источника, поле типа и данные. Размер MAC-адреса – 6 байтов. Каждый сетевой адаптер имеет свой сетевой адрес. Адаптер "слушает" сеть, принимает адресованные ему кадры и широковещательные кадры с адресом FF:FF:FF:FF:FF:FF, отправляет кадры в сеть.



Протокол IP

- Протокол IP является самым главным во всей иерархии протоколов семейства TCP/IP. Именно он используется для управления рассылкой TCP/IP пакетов по сети Internet. Среди различных функций, возложенных на IP обычно выделяют следующие:
 - определение пакета, который является базовым понятием и единицей передачи данных в сети Internet. Такой IP-пакет называют датаграммой;
 - определение адресной схемы, которая используется в сети Internet;
 - передача данных между канальным уровнем (уровнем доступа к сети) и транспортным уровнем (другими словами мультиплексирование транспортных датаграмм во фреймы канального уровня);
 - маршрутизация пакетов по сети, т.е. передача пакетов от одного шлюза к другому с целью передачи пакета машине-получателю;
 - "нарезка" и сборка из фрагментов пакетов транспортного уровня.

IP-адресация

- IP-адресация – основа протокола IP (Internet Protocol). Каждая ЛВС должна иметь уникальный IP-адрес. Внутри сети каждый узел имеет IP-адрес, который представляет собой уникальный 32-разрядный логический адрес.
- IP-адресация реализуется на сетевом уровне. В отличие от MAC-адресов, где адреса образуют плоское адресное пространство, IP-адреса имеют иерархическую структуру.
- Каждая организация рассматривается как отдельная уникальная сеть, с которой устанавливается соединение и после этого осуществляется связь с отдельным хостом.

Классы IP-адресов

- Каждый 32-разрядный IP-адрес разделяется на 4 октета:
 - xxx.xxx.xxx.xxx, где xxx – некоторое число из диапазона 0-255.
- Каждый IP-адрес состоит из двух частей: номера сети и номера хоста.
- Класс А составляют адреса, зарезервированные для правительственных учреждений;
- Класс В – адреса для организаций среднего размера
- Класс С – адреса для остальных организаций

Класс А	0	Номер сети (7 битов)	Номер хоста (24 бита)
---------	---	----------------------	-----------------------

Класс В	1	0	Номер сети (14 битов)	Номер хоста (16 битов)
---------	---	---	-----------------------	------------------------

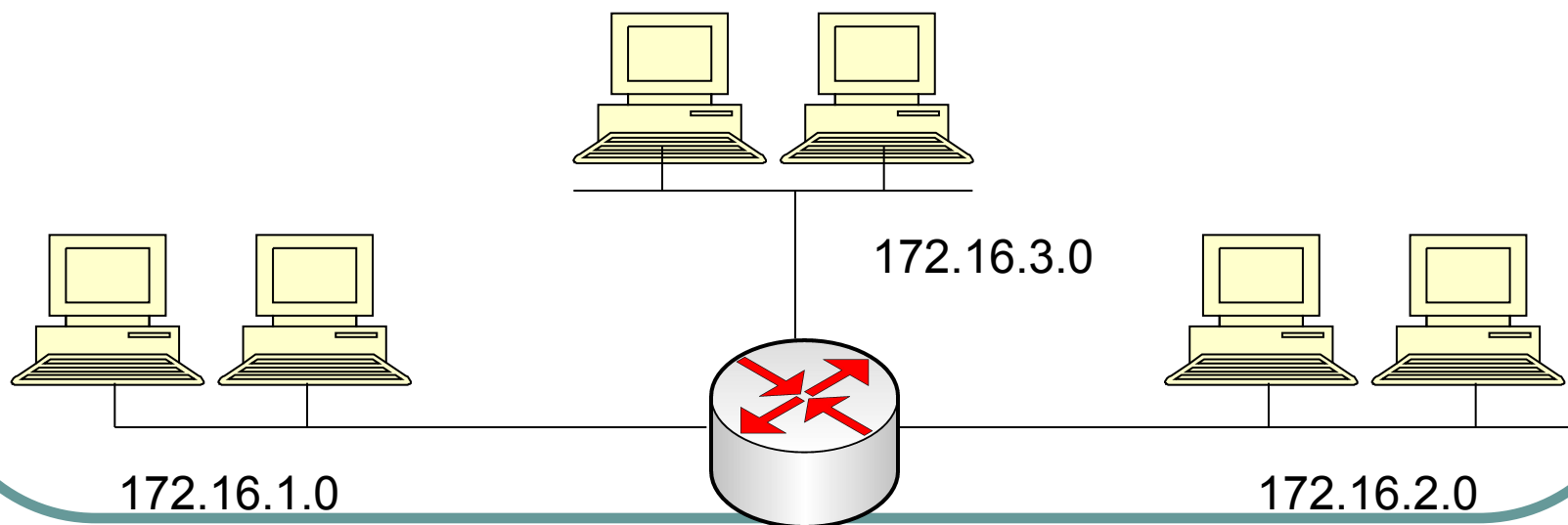
Класс С	1	1	0	Номер сети (21 бит)	Номер хоста (8 битов)
---------	---	---	---	---------------------	-----------------------

Классы IP-адресов

Класс	Диапазон значений первого октета	Возможное количество сетей	Возможное количество узлов
A	1 - 126	126	16777214
B	128 - 191	16382	65534
C	192 - 223	2097150	254
D	224 - 239	-	228
E	240 - 247	-	227

Подсети

- Для нужд организации выделенная сеть может быть разбита на отдельные части – подсети. Также как и адрес сети, адрес подсети является уникальным. Использование подсети не влияет на внешних пользователей, но в пределах организации подсеть рассматривается как структурная единица.



Маскирование подсетей

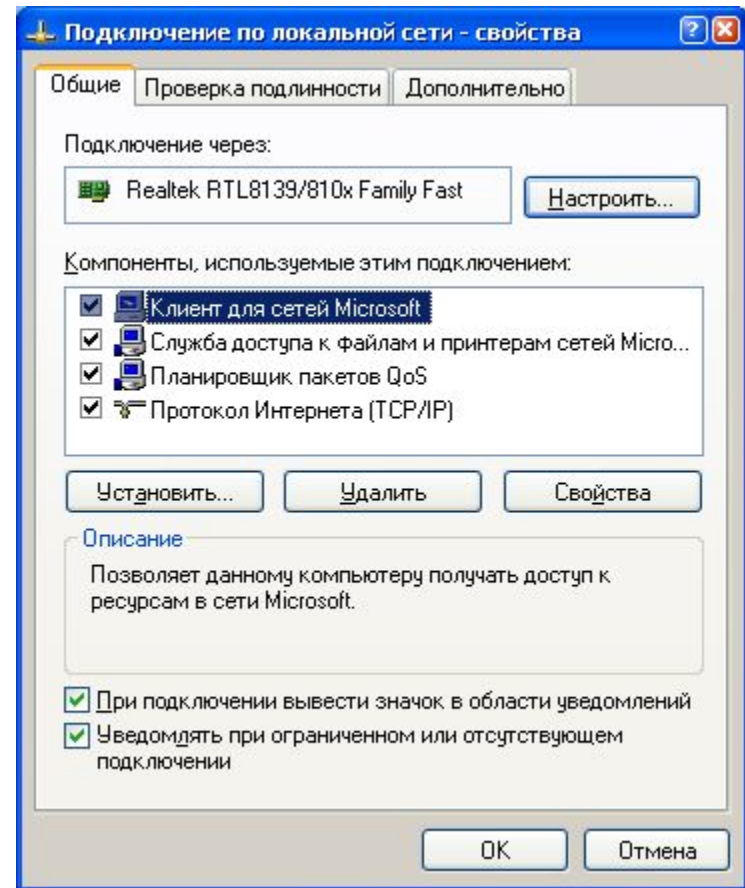
- Подсети скрыты от внешнего мира с помощью масок, называемых **масками подсети**. С их помощью устройствам сообщается какая часть является адресом подсети, а какая – адресом хоста.
- Маска подсети представляет собой 32 разрядное двоичное число разделена на 4 октета, подобно IP-адресу. Маска подсети имеет все единицы в части, отвечающей сети и подсети, и нули, в части отвечающей адресу хоста.
- Например, для сетей 172.16.1.0 – 172.16.254.0 маска будет иметь вид 255.255.255.0.

Разрешения имен

- Система доменных имен (DNS – Domain Name System) является стандартным методом отображения IP-адресов на имена.
- Пространство доменных имен представляет собой древовидную структуру всех доменов от корневого домена («.») и вплоть до отдельного хоста.
- До того как в сети Интернет была введена система DNS, все имена должны были быть прописаны в управляющем файле hosts.txt.
- Корневые домены – первый уровень доменных имен. Они описывают тип организации (*.com, *.edu) или географическое расположение (*.ru, *.fr).
- Для преобразования доменных имен в IP-адреса организованы серверы доменных имен (серверы DNS).
- Для обмена информацией о соответствии имен доменов и IP-адресов используются специальные службы.

Настройка подключения по протоколу TCP/IP

- Настройка подключения компьютера под управлением Windows 2000 включает в себя:
 - Конфигурирование сетевых компонентов



Настройка подключения по протоколу TCP/IP

- Настройку параметров протокола TCP/IP
- Назначение IP-адресов серверам DNS и WINS (для их задания используется окно, вызываемое с помощью кнопки **Дополнительно**).

