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

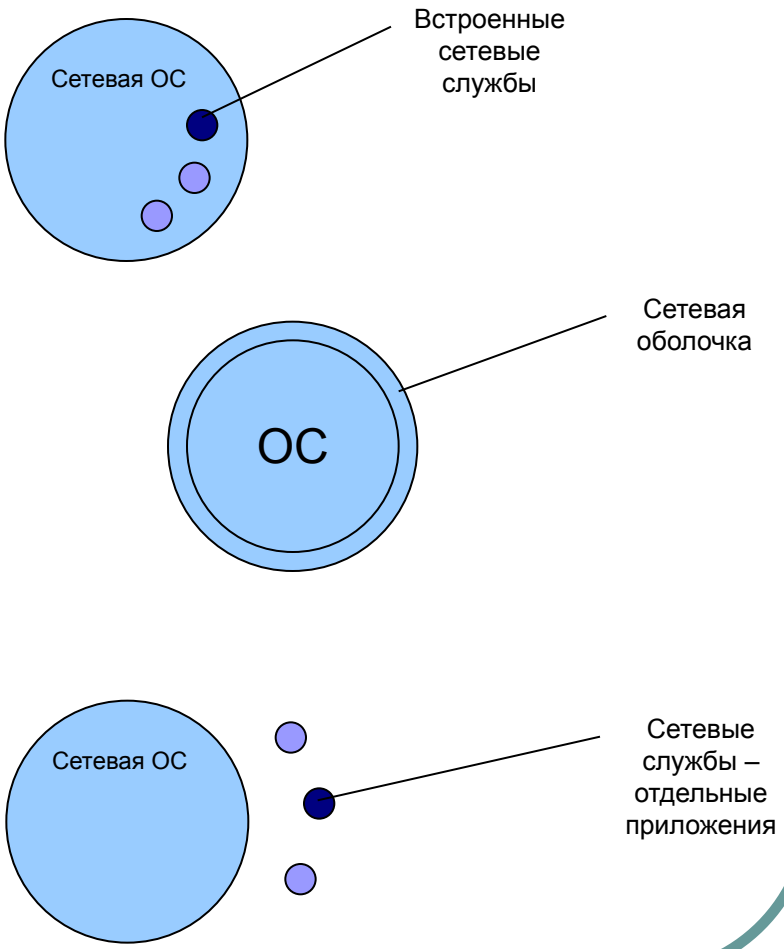
- Основные компоненты сетевой ОС:
  - *Средства управления локальными ресурсами* компьютера реализует все функции ОС автономного компьютера (управление процессами, оперативной памятью, управление внешней памятью, пользователями и т.п.)
  - *Сетевые средства,* разделяемые на три компонента:
    - *Серверная 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)



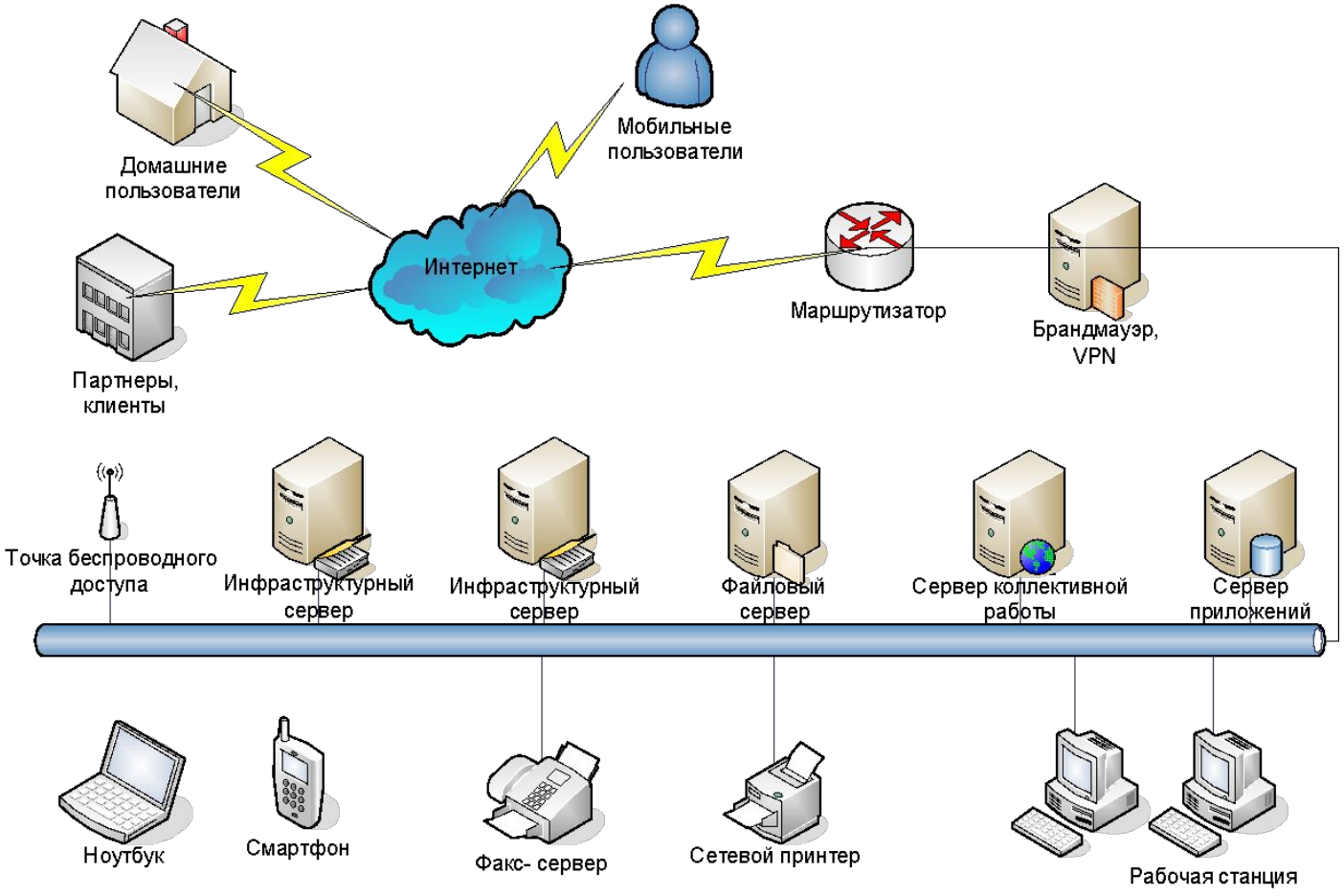
Типы сетевых ОС

- 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

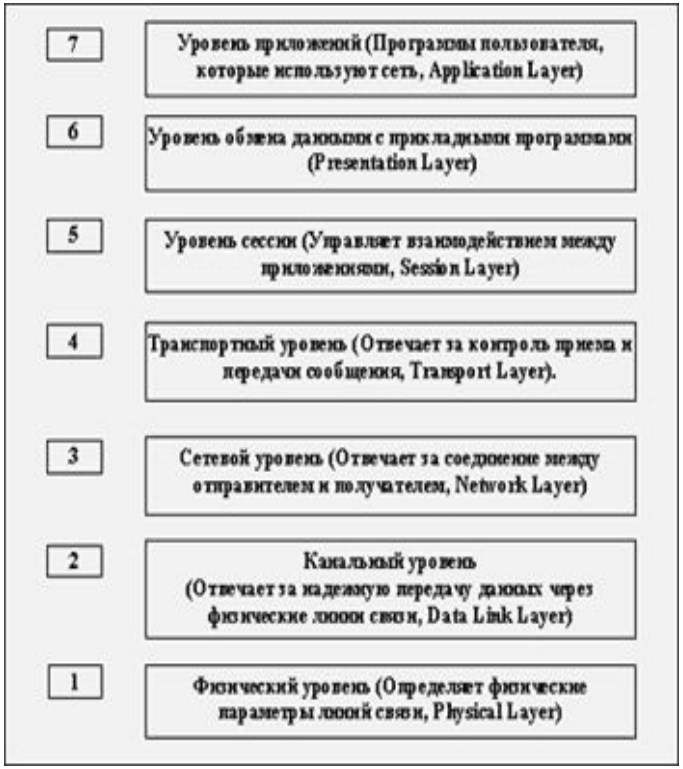
- Выделяют три основных параметра организации работы приложений в сети:
  - Способ разделения приложения на части, выполняющиеся на разных компьютерах сети;
  - Выделение специализированных серверов в сети, на которых выполняются некоторые общие для всех приложений функции;
  - Способ взаимодействия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

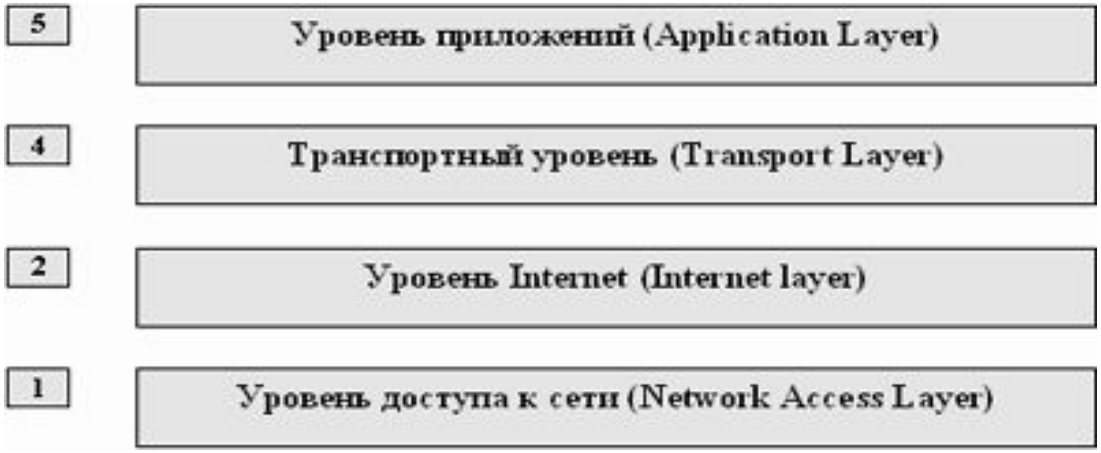
- *Физический уровень* модели определяет характеристики физической сети передачи данных, которая используется для межсетевого обмена. Это такие параметры, как: напряжение в сети, сила тока, число контактов на разъемах и т.п. Типичными стандартами этого уровня являются, например RS232C, V35, IEEE 802.3 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 оного 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 отнеси 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.

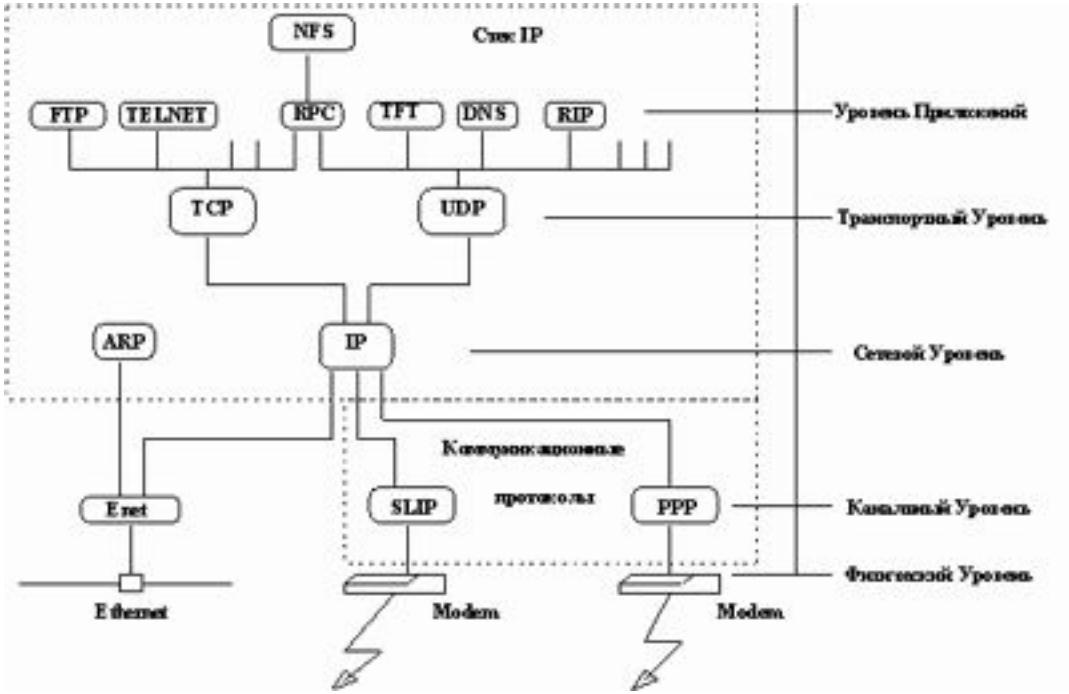
Структура стека протоколов TCP/IP

- 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 проколы 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.

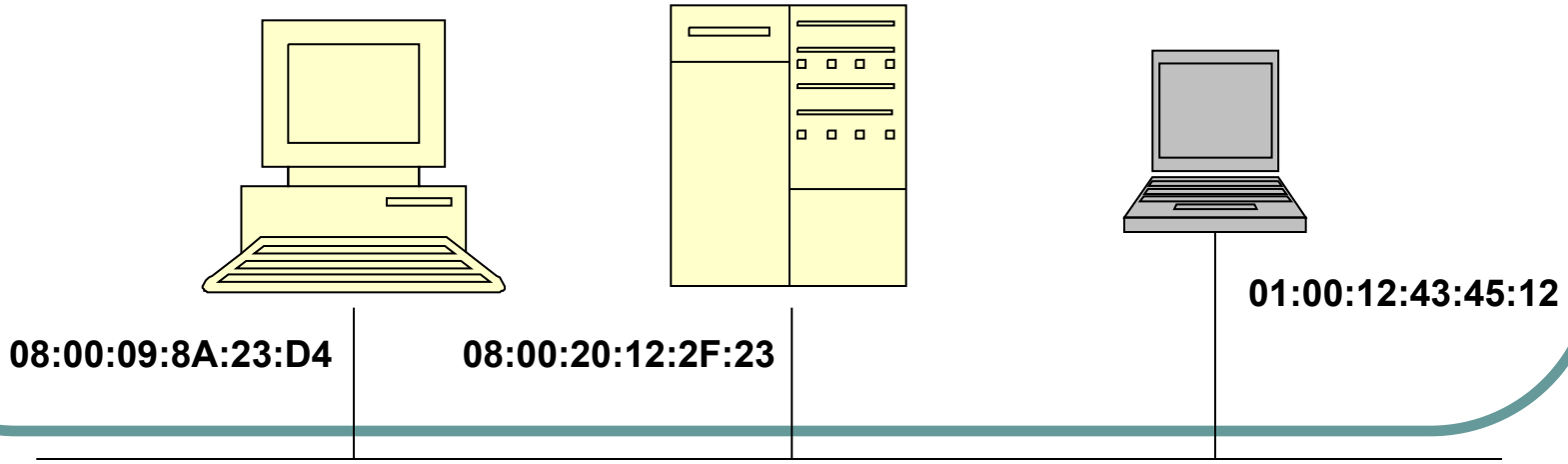
Инкапсуляция протоколов верхнего уровня в протоколы TCP/IP

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)

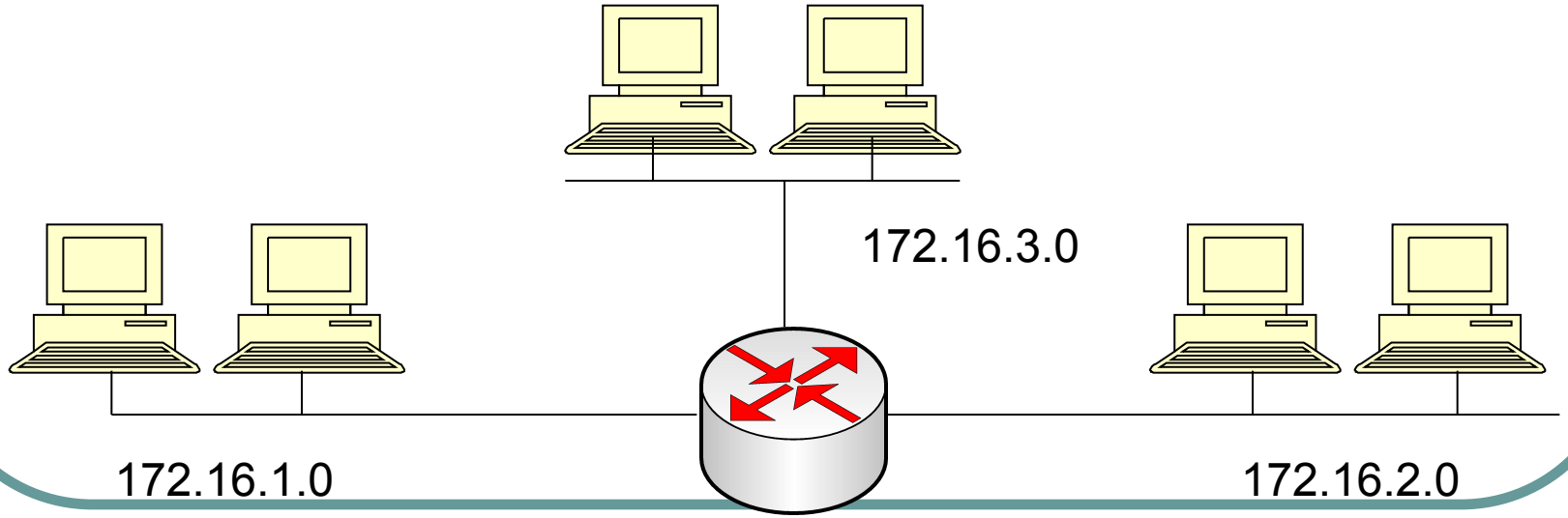
Класс С	1	1	0	Номер сети (21 бит)	Номер хоста (8 битов)

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

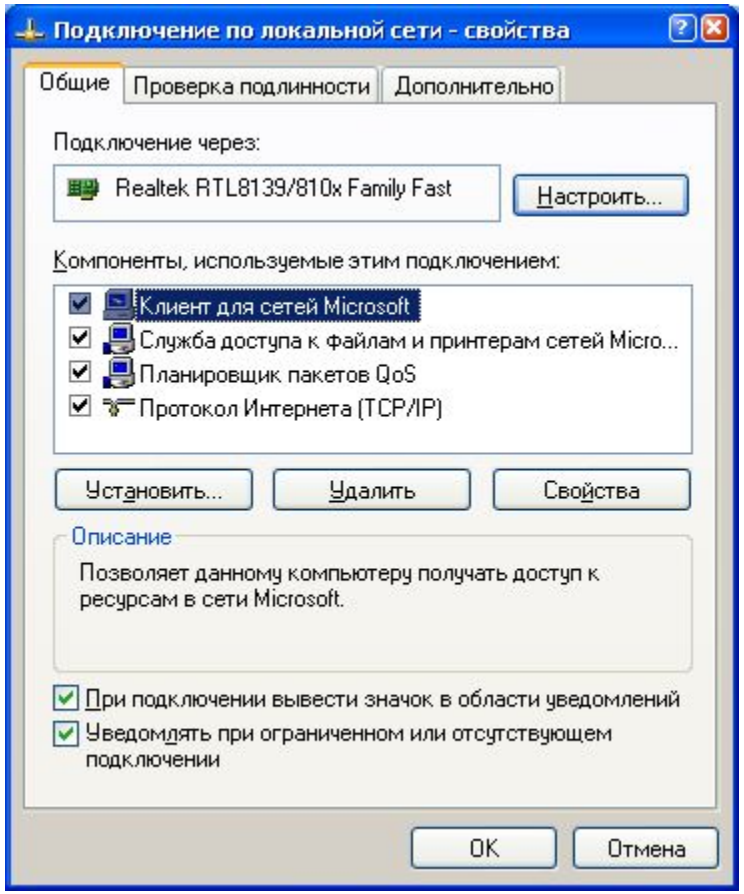
- Подсети скрыты от внешнего мира с помощью масок, называемых **масками подсети**. С их помощью устройствам сообщается какая часть является адресом подсети, а какая – адресом хоста.
- Маска подсети представляет собой 32 разрядное двоичное число разделена на 4 октета, подобно IP-адресу. Маска подсети 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.

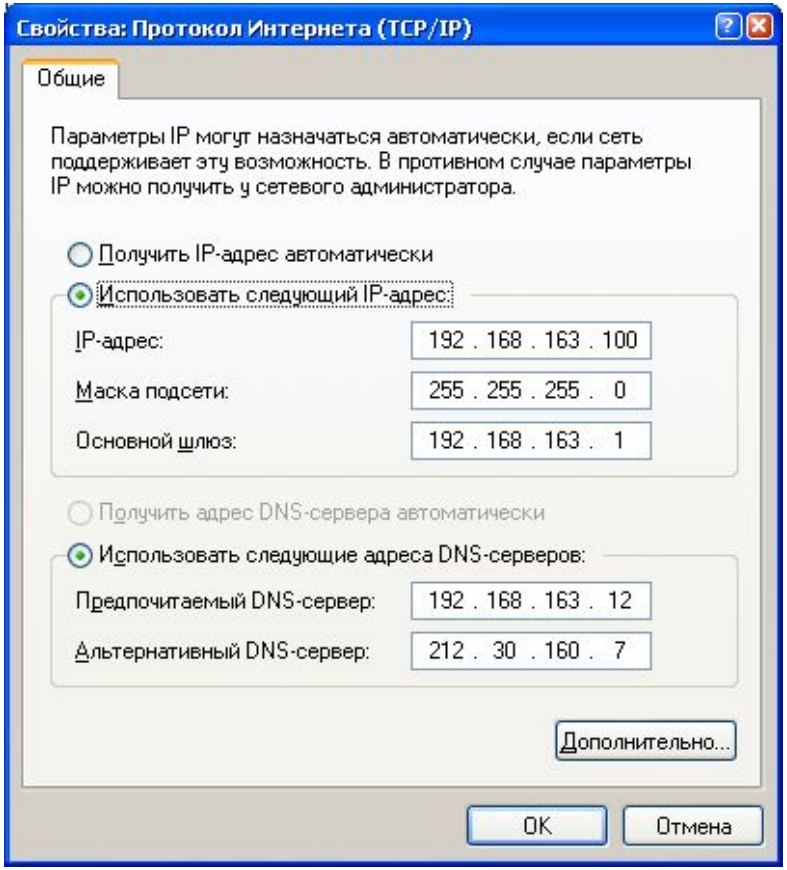
Разрешения имен

- 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 быть были прописана 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**.