БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ: Компьютерные сети

**Виды компьютерных сетей**

Компьютерные сети можно классифицировать по различным признакам.

**I. По принципам управления**:

1. Одноранговые - не имеющие выделенного сервера. В которой функции управления поочередно передаются от одной рабочей станции к другой;

2. Многоранговые - это сеть, в состав которой входят один или несколько выделенных серверов. Остальные компьютеры такой сети (рабочие станции) выступают в роли клиентов.

**II. По способу соединения**:

1. "**Прямое соединение**"- два персональных компьютера соединяются отрезком кабеля. Это позволяет одному компьютеров (ведущему) получить доступ к ресурсам другого (ведомого);

2. "**Общая шина**" - подключение компьютеров к одному кабелю;

3. "**Звезда**" - соединение через центральный узел;

4. "**Кольцо**" - последовательное соединение ПК по двум направлениям.

**III. По охвату территории**:

1. **Локальная сеть** (сеть, в которой компьютеры расположены на расстоянии до километра и обычно соединены при помощи скоростных линий связи.) - 0,1 - 1,0 км; Узлы ЛВС находятся в пределах одной комнаты, этажа, здания.

2**. Корпоративная сеть** (в пределах находятся в пределах одной организации, фирмы, завода). Количество узлов в КВС может достигать нескольких сотен. При этом в состав корпоративной сети обычно входят не только персональные компьютеры, но и мощные ЭВМ, а также различное технологическое оборудование (роботы, сборочные линии и т.п.).

Корпоративная сеть позволяет облегчить руководство предприятием и управление технологическим процессом, установить четкий контроль за информационными и производственными ресурсами.

3. **Глобальная сеть** (сеть, элементы которой удалены друг от друга на значительное расстояние) - до 1000 км.

В качестве линий связи в глобальных сетях используются как специально проложенные (например, трансатлантический оптоволоконный кабель), так и существующие линии связи (например, телефонные сети). Количество узлов в ГВС может достигать десятков миллионов. В состав глобальной сети входят отдельные локальные и корпоративные сети.

4. **Всемирная сеть** - объединение глобальных сетей (Internet).

**ТОПОЛОГИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ**

Топология сети – геометрическая форма и физическое расположение компьютеров по отношению к друг другу. Топология сети позволяет сравнивать и классифицировать различные сети. Различают три основных вида топологии:

1) Звезда;

2) Кольцо;

3) Шина.

**ШИННАЯ ТОПОЛОГИЯ**

Эта топология использует один передающий канал на базе коаксиального кабеля, называемый "шиной". Все сетевые компьютеры присоединяются напрямую к шине. На концах кабеля-шины устанавливаются специальные заглушки - "терминаторы" (terminator). Они необходимы для того, чтобы погасить сигнал после прохождения по шине. К недостаткам топологии "Шина" следует отнести следующее:

•данные, предаваемые по кабелю, доступны всем подключенным компьютерам;

•в случае повреждения "шины" вся сеть перестает функционировать.

**ТОПОЛОГИЯ «КОЛЬЦО»**

Для топологии кольцо характерно отсутствие конечных точек соединения; сеть замкнута, образуя неразрывное кольцо, по которому передаются данные. Эта топология подразумевает следующий механизм передачи: данные передаются последовательно от одного компьютера к другому, пока не достигнут компьютера-получателя. Недостатки топологии "кольцо" те же, то и у топологии "шина":

•общедоступность данных;

•неустойчивость к повреждениям кабельной системы.

**ТОПОЛОГИЯ «ЗВЕЗДА»**

В сети с топологией "звезда" все компьютеры соединены со специальным устройством, называемым сетевым концентратором или "хабом" (hub), который выполняет функции распределения данных. Прямые соединения двух компьютеров в сети отсутствуют. Благодаря этому, имеется возможность решения проблемы общедоступности данных, а также повышается устойчивость к повреждениям кабельной системы. Однако функциональность сети зависит от состояния сетевого концентратора.

**Методы доступа к несущей в компьютерных сетях**

В различных сетях существуют различные процедуры обмена данными между рабочими станциями.

Международный институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE) разработал стандарты (IEEE802.3, IEEE802.4 и IEEE802.5), которые описывают методы доступа к сетевым каналам данных.

Наибольшее распространение получили конкретные реализации методов доступа: Ethernet, ArcNet и Token Ring. Эти реализации основаны соответственно на стандартах IEEE802.3, IEEE802.4 и IEEE802.5.

*Метод доступа Ethernet*

Этот метод доступа, разработанный фирмой Xerox в 1975 году, пользуется наибольшей популярностью. Он обеспечивает высокую скорость передачи данных и надежность.

Для данного метода доступа используется топология "общая шина". Поэтому сообщение, отправляемое одной рабочей станцией, принимается одновременно всеми остальными станциями, подключенными к общей шине. Но сообщение предназначено только для одной станции (оно включает в себя адрес станции назначения и адрес отправителя). Та станция, которой предназначено сообщение, принимает его, остальные игнорируют.

Метод доступа Ethernet является методом множественного доступа с прослушиванием несущей и разрешением конфликтов, называемых коллизиями (CSMA/CD -Carter Sense Multiple Access with Collision Detection).

Перед началом передачи рабочая станция определяет, свободен канал или занят. Если канал свободен, станция начинает передачу.

Ethernet не исключает возможности одновременной передачи сообщений двумя или несколькими станциями. Аппаратура автоматически распознает такие конфликты. После обнаружения конфликта станции задерживают передачу на некоторое время. Это время небольшое и для каждой станции свое. После задержки передача возобновляется.

Реально конфликты приводят к уменьшению быстродействия сети только в том случае, если работает несколько десятков или сотен станций.

*Метод доступа ArcNet*

Этот метод разработан фирмой Datapoint Corp. Он тоже получил широкое распространение, в основном благодаря тому, что оборудование ArcNet дешевле, чем оборудование Ethernet или Token-Ring.

ArcNet используется в локальных сетях с топологией "звезда". Один из компьютеров создает специальный маркер (сообщение специального вида), который последовательно передается от одного компьютера к другому.

Если станция желает передать сообщение другой станции, она должна дождаться маркера и добавить к нему сообщение, дополненное адресами отправителя и назначения. Когда пакет дойдет до станции назначения, сообщение будет "отцеплено" от маркера и передано станции.

*Метод доступа Token-Ring*

Метод доступа Token-Ring был разработан фирмой IBM и рассчитан на кольцевую топологию сети.

Этот метод напоминает ArcNet, так как тоже использует маркер, передаваемый от одной станции к другой. В отличие от ArcNet при методе доступа Token-Ring имеется возможность назначать разные приоритеты разным рабочим станциям.

**Среды передачи данных, их характеристики**

**Коаксиальный кабель**

Коаксиальный кабель был первым типом кабеля, использованным для соединения компьютеров в сеть. Кабель данного типа состоит из центрального медного проводника, покрытого пластиковым изолирующим материалом, который, в свою очередь, окружен медной сеткой и/или алюминиевой фольгой. Этот внешний проводник обеспечивает заземление и защиту центрального проводника от внешней электромагнитной интерференции. При прокладке сетей используются два типа кабеля - "Толстый коаксиальный кабель" (Thicknet) и "Тонкий коаксиальный кабель" (Thinnet). Сети на основе коаксиального кабеля обеспечивают передачу со скоростью до 10 Мбит/с. Максимальная длина сегмента лежит в диапазоне от 185 до 500 м в зависимости от типа кабеля.

**"Витая пара"**

Кабель типа "витая пара" (twisted pair), является одним из наиболее распространенных типов кабеля в настоящее время. Он состоит из нескольких пар медных проводов, покрытых пластиковой оболочкой. Провода, составляющие каждую пару, закручены вокруг друг друга, что обеспечивает защиту от взаимных наводок. Кабели данного типа делятся на два класса - "экранированная витая пара" ("Shielded twisted pair") и "неэкранированная витая пара" ("Unshielded twisted pair"). Отличие этих классов состоит в том, что экранированная витая пара является более защищенной от внешней электромагнитной интерференции, благодаря наличию дополнительного экрана из медной сетки и/или алюминиевой фольги, окружающего провода кабеля. Сети на основе "витой пары" в зависимости от категории кабеля обеспечивают передачу со скоростью от 10 Мбит/с – 1 Гбит/с. Длина сегмента кабеля не может превышать 100 м (до 100 Мбит/с) или 30 м (1 Гбит/с).

**Оптоволоконный кабель**

Оптоволоконные кабели представляют собой наиболее современную кабельную технологию, обеспечивающую высокую скорость передачи данных на большие расстояния, устойчивую к интерференции и прослушиванию. Оптоволоконный кабель состоит из центрального стеклянного или пластикового проводника, окруженного слоем стеклянного или пластикового покрытия и внешней защитной оболочкой. Передача данных осуществляется с помощью лазерного или светодиодного передатчика, посылающего однонаправленные световые импульсы через центральный проводник. Сигнал на другом конце принимается фотодиодным приемником, осуществляющим преобразование световых импульсов в электрические сигналы, которые могут обрабатываться компьютером. Скорость передачи для оптоволоконных сетей находится в диапазоне от 100 Мбит/c до 2 Гбит/с. Ограничение по длине сегмента составляет 2 км.

**Wi-Fi**

Обычно схема Wi-Fi сети содержит не менее одной точки доступа (так называемый режим infrastructure)и не менее одного клиента. Также возможно подключение двух клиентов в режиме точка-точка, когда точка доступа не используется, а клиенты соединяются посредством сетевых адаптеров «напрямую». Точка доступа передаёт свой идентификатор сети (SSID) с помощью специальных сигнальных пакетов на скорости 0.1 Мбит/с каждые 100 мс. Поэтому 0.1 Мбит/с - наименьшая скорость передачи данных для Wi-Fi. Зная SSID сети, клиент может выяснить, возможно ли подключение к данной точке доступа.

**Структурная модель OSI и её уровни**

В настоящее время общепринятой является семиуровневая модель архитектуры открытых систем (Open System Interconnection). В этой модели рассматриваются:

Уровень 1 Прикладной уровень (управление сервисом).

Уровень 2. Уровень представления данных

Уровень 3. Сеансовый уровень (управление сеансом).

Уровень 4. Транспортный уровень (управление передачей).

Уровень 5. Сетевой уровень (управление сетью).

Уровень 6. Канальный уровень (управление информационным каналом).

Уровень 7. Физический уровень (управление физическим каналом).

В таблице представлено описание четырех нижних уровней модели OSI. Особо следует отметить избыточность, предусмотренную в модели OSI для связи с установлением соединения и связи без установления соединения.

**Протокол IP, принципы маршрутизации пакетов, DHCP**

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. Многие зарубежные авторы называют такой IP-пакет 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.

Принцип маршрутизации является одним из тех факторов, который обеспечил гибкость сети Internet и ее победу в соревновании с другими сетевыми технологиями. При неустойчивой работе сети пакеты могут пересылаться по различным маршрутам и затем собираться в единое сообщение. При коммутации путь придется каждый раз вычислять заново для каждого пакета, а в этом случае коммутация потребует больше накладных затрат, чем маршрутизация.

**DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol) предлагается достаточно простой и естественный способ решения проблемы для ситуации, когда число физических подключений ограничено, или реально все пользователи не работают в сети одновременно. Типичной ситуацией такого сорта является доступ к Internet по коммутируемом каналу, например телефону. Ясно, что одновременно несколько пользователей физически не могут разговаривать по одному телефону, поэтому каждый из них при установке соединения запрашивает свою конфигурацию, в том числе и IP-адрес. Адреса выдаются из ограниченного набора адресов, который закреплен за телефонным пулом. IP-адрес пользователя может варьироваться от сессии. Фактически, DHCP - это расширение BOOTP в сторону увеличения числа протоколов, для которых возможна динамическая настройка удаленных машин. Следует заметить, что DHCP используют и для облегчения администрирования больших сетей, т.к. достаточно иметь только базу данных машин на одном компьютере локальной сети, и из нее загружать настройки удаленных компьютеров при их включении (под включением понимается, в данном случае не подключение к локальной компьютерной сети, а включение питания у компьютера, подсоединенного к сети).

**Протокол TCP**

Протокол управления передачей (TCP - Transmission Control Protocol) предназначен для использования в качестве надежного протокола общения между хост-компьютерами в коммуникационных компьютерных сетях с коммутацией пакетов, а также в системах, объединяющих такие сети.

**Система DNS**

Система имен доменов (DNS - Domain Name System) это распределенная база данных, которая используется приложениями TCP/IP, для установления соответствия между именами хостов и IP адресами. DNS также используется для маршрутизации электронной почты. Мы используем термин распределенная, потому что на одном узле Internet не хранится вся необходимая информация. Каждый узел (университет, университетский городок, компания или отдел внутри компании) поддерживает собственую информационную базу данных и запускает программу сервер, которая может отправить запрос по Internet к другим системам. DNS предоставляет протокол, который позволяет клиентам и серверам общаться друг с другом.

Пространство имен DNS имеет иерархическую структуру, которая внешне напоминает файловую систему Unix. На рисунке 1 показана иерархическая органзация DNS.

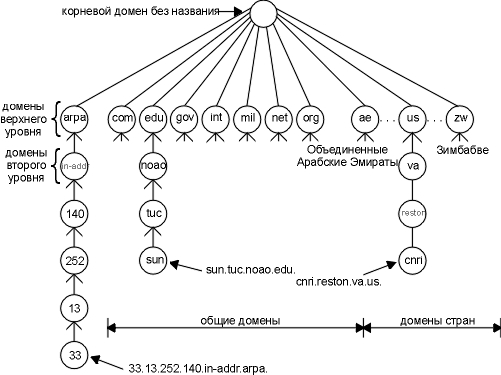


Рисунок 1 - Иерархическая организация DNS

Каждый узел имеет метку длиной до 63 символов. Корень дерева это специальный узел без метки. Метки могут содержать заглавные буквы или маленькие. Имя домена (domain name) для любого узла в дереве - это последовательность меток, которая начинается с узла выступающего в роли корня, при этом метки разделяются точками. Каждый узел дерева должен иметь уникальное имя домена, однако одинаковые метки могут быть использованы в различных точках дерева.

**Физическая топология сети**

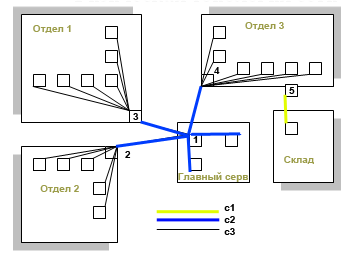


Рис. 2

В самих отделах я использовал витую пару, потому что она обладает хорошей скоростью передачи данных и относительно дешева (рис. 2). Для связи 1,2,3 отдела с главным сервером использовал оптоволокно, так как оно обладает большой скоростью передачи данных, таким образом все отделы будут обмениваться большим объемом данных с сервером гораздо эффективнее. Склад и отдел 3 связал при помощи wi-fi ,из-за того что склад использует малый объем передачи данных и находится за пределами главного здания, но в пределе wi-fi сигнала.

**Расчет сетей**

Количество узлов в сети: 120

Количество подсетей:8

Максимальное количество узлов в подсети: 40

**1) Определение класса подсети**



- означает что есть класса В



Выбранный диапазон IP: 172.16.0-255.0-255

**2) Определение маски сети**



11110000.00000000=> + 16+32+64+128=240



следовательно маска будет 255.255.240.0

**3) Расчет IP**

3, 4, 23, 24, 25 7, 8, 27, 28, 29

Маска 255.255.240.0 Маска 255.255.240.0

IP сети: 00000000.00000000 =>172.16.0.0 IP сети: 00000001.00000000 =>172.16.1.0

IP min: 00000000.00000011 =>172.16.0.3 IP min: 00000001.00000111 =>172.16.1.7

IP max: 00000000.00100111 =>172.16.0.39 IP max: 00000001.00100111 =>172.16.1.39

IP brc: 00000000.00101000 =>172.16.0.40 IP brc: 00000001.00101000 =>172.16.1.40

IP сети: 00000000.00000000 =>172.16.0.0 IP сети: 00000001.00000000 =>172.16.1.0

IP min: 00000000.00000100 =>172.16.0.4 IP min: 00000001.00001000 =>172.16.1.8

IP max: 00000000.00100111 =>172.16.0.39 IP max: 00000001.00100111 =>172.16.1.39

IP brc: 00000000.00101000 =>172.16.0.40 IP brc: 00000001.00101000 =>172.16.1.40

IP сети: 00000000.00000000 =>172.16.0.0 IP сети: 00000001.00000000 =>172.16.1.0

IP min: 00000000.00010111 =>172.16.0.23 IP min: 00000001.00011011 =>172.16.1.27

IP max: 00000000.00100111 =>172.16.0.39 IP max: 00000001.00100111 =>172.16.1.39

IP brc: 00000000.00101000 =>172.16.0.40 IP brc: 00000001.00101000 =>172.16.1.40

IP сети: 00000000.00000000 =>172.16.0.0 IP сети: 00000001.00000000 =>172.16.1.0

IP min: 00000000.00011000 =>172.16.0.24 IP min: 00000001.00011100 =>172.16.1.28

IP max: 00000000.00100111 =>172.16.0.39 IP max: 00000001.00100111 =>172.16.1.39

IP brc: 00000000.00101000 =>172.16.0.40 IP brc: 00000001.00101000 =>172.16.1.40

IP сети: 00000000.00000000 =>172.16.0.0 IP сети: 00000001.00000000 =>172.16.1.0

IP min: 00000000.00011001 =>172.16.0.25 IP min: 00000001.00011101 =>172.16.1.29

IP max: 00000000.00100111 =>172.16.0.39 IP max: 00000001.00100111 =>172.16.1.39

IP brc: 00000000.00101000 =>172.16.0.40 IP brc: 00000001.00101000 =>172.16.1.40

**4) Дополнительные маршруты шлюзов сети**

IP сети назначения Маска сети назначения IP шлюзов Интерфейс метрика

172.16.0.0 255.255.240.0 172.16.0.1 172.16.0.1 5

172.16.1.0 255.255.240.0 172.16.1.1 172.16.1.1 5