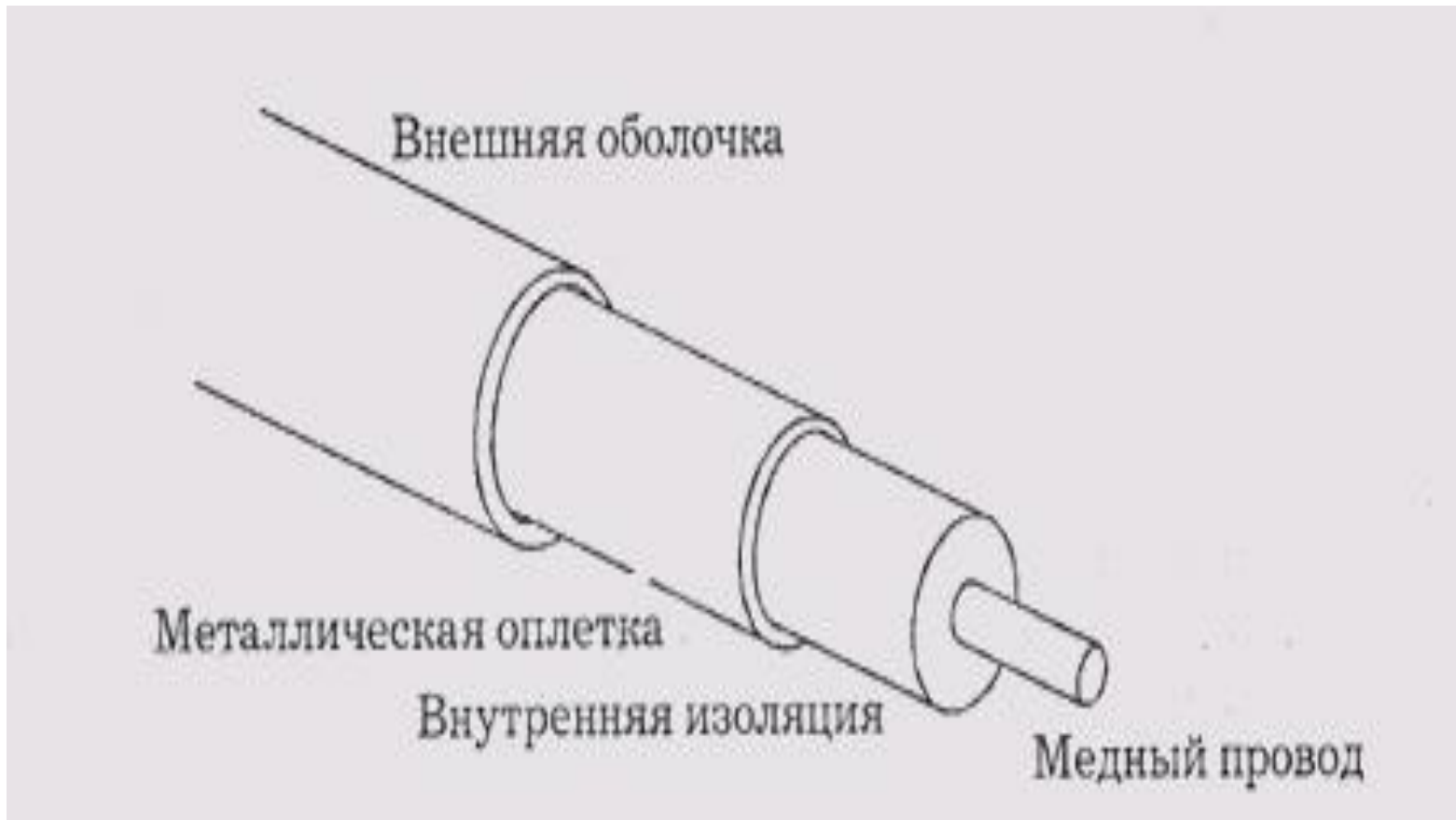


# Коаксиальные кабели



- Коаксиальный кабель до недавнего времени был распространен наиболее широко, что связано с его высокой помехозащищенностью (благодаря металлической оплетке), а также более высокими, чем в случае витой пары, допустимыми скоростями передачи данных (до 500 Мбит/с) и большими допустимыми расстояниями передачи (до километра и выше). К нему труднее механически подключиться для несанкционированного прослушивания сети, он также дает заметно меньше электромагнитных излучений вовне. Однако монтаж и ремонт коаксиального кабеля существенно сложнее, чем витой пары, а стоимость его выше (он дороже примерно в 1,5-3 раза по сравнению с кабелем на основе витых пар). Сложнее и установка разъемов на концах кабеля. Поэтому его сейчас применяют реже, чем витую пару.

- Основное применение коаксиальный кабель находит в сетях с топологией типа «шина». При этом на концах кабеля обязательно должны устанавливаться терминаторы для предотвращения внутренних отражений сигнала, причем один (и только один!) из терминаторов должен быть заземлен. Без заземления металлическая оплетка не защищает сеть от внешних электромагнитных помех и не снижает излучение передаваемой по сети информации во внешнюю среду. Терминаторы должны быть обязательно согласованы с кабелем, то есть их сопротивление должно быть равно волновому сопротивлению кабеля. Например, если используется 50-омный кабель, для него подходят только 50-омные терминаторы.

# Существует два основных типа

## коаксиального кабеля:

- тонкий (thin) кабель, имеющий диаметр около 0,5 см, более гибкий;
- толстый (thick) кабель, имеющий диаметр около 1 см, значительно более жесткий. Он представляет собой классический вариант коаксиального кабеля, который уже почти полностью вытеснен более современным тонким кабелем.

В настоящее время считается, что коаксиальный кабель устарел, в большинстве случаев его вполне может заменить витая пара или оптоволоконный кабель. Новые стандарты на кабельные системы уже не включают его в перечень типов кабелей.

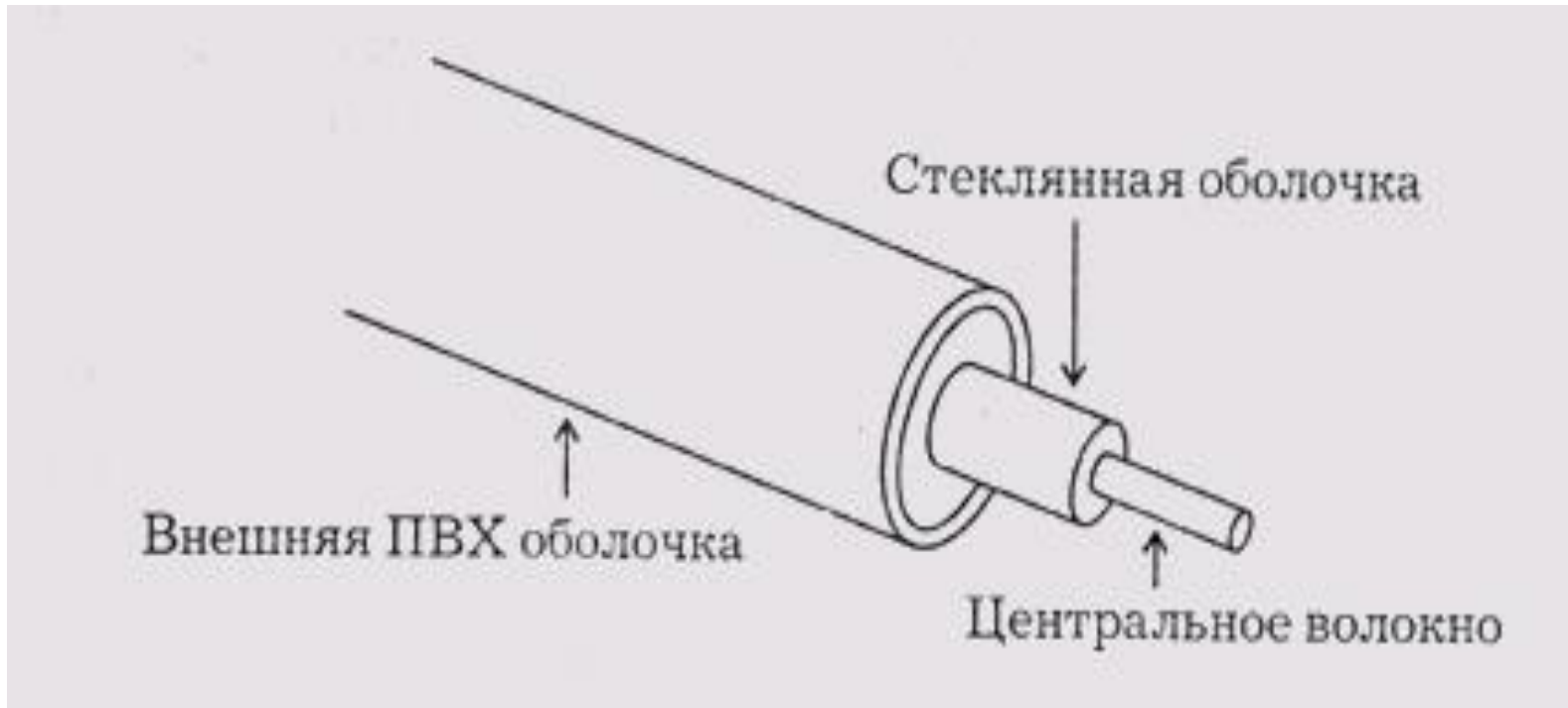
---

# Оптоволоконные кабели

- Оптоволоконный (он же волоконно-оптический) кабель — это принципиально иной тип кабеля по сравнению с рассмотренными двумя типами электрического или медного кабеля. Информация по нему передается не электрическим сигналом, а световым. Главный его элемент - это прозрачное стекловолокно, по которому свет проходит на огромные расстояния (до десятков километров) с незначительным ослаблением.
-

- Структура оптоволоконного кабеля очень похожа на структуру коаксиального электрического кабеля, только вместо центрального медного провода здесь используется тонкое (диаметром порядка 1-10 мкм) стекловолокно, а вместо внутренней изоляции - стеклянная или пластиковая оболочка, не позволяющая свету выходить за пределы стекловолокна. В данном случае мы имеем дело с режимом так называемого полного внутреннего отражения света от границы двух веществ с разными коэффициентами преломления.
- Металлическую оплетку кабеля применяют для механической защиты от окружающей среды (такой кабель иногда называют броневым).

# Структура оптоволоконного кабеля



- - Оптоволоконный кабель обладает исключительными характеристиками по помехозащищенности и секретности передаваемой информации. Никакие внешние электромагнитные помехи в принципе не способны исказить световой сигнал, а сам этот сигнал принципиально не порождает внешних электромагнитных излучений.
  - Подключиться к этому типу кабеля для несанкционированного прослушивания сети практически невозможно, так как это требует нарушения целостности кабеля.
  - Теоретически возможная полоса пропускания такого кабеля достигает величины  $10^{12}$  Гц, что несравнимо выше, чем у любых электрических кабелей.



- Типичная величина затухания сигнала в оптоволоконных кабелях на частотах, используемых в локальных сетях, составляет около 5 дБ/км, что примерно соответствует показателям электрических кабелей на низких частотах. Но в случае оптоволоконного кабеля при росте частоты передаваемого сигнала затухание увеличивается очень незначительно, и на больших частотах (особенно свыше 200 МГц) его преимущества перед электрическим кабелем неоспоримы, он просто не имеет конкурентов.

---

## Недостатки оптоволоконного кабеля.

1. высокая сложность монтажа (при установке разъемов необходима микронная точность, от точности скола стекловолокна и степени его полировки сильно зависит затухание в разьеме). Для установки разъемов применяют сварку или склеивание с помощью специального геля, имеющего такой же коэффициент преломления света, что и стекловолокно. В любом случае для этого нужна высокая квалификация персонала и специальные инструменты. Поэтому чаще всего оптоволоконный кабель продается в виде заранее нарезанных кусков разной длины, на обоих концах которых уже установлены разъемы нужного типа.
-

---

- 

2. Хотя оптоволоконные кабели и допускают разветвление сигналов (для этого выпускаются специальные разветвители на 2-8 каналов), как правило, их используют для передачи данных только в одном направлении, между одним передатчиком и одним приемником. Ведь любое разветвление неизбежно сильно ослабляет световой сигнал, и если разветвлений будет много, то свет может просто не дойти до конца сети.

---

- 
3. Оптоволоконный кабель менее прочен, чем электрический, и менее гибкий (типичная величина допустимого радиуса изгиба составляет около 10—20 см).
  4. Чувствителен он и к ионизирующим излучениям, из-за которых снижается прозрачность стекловолокна, то есть увеличивается затухание сигнала.

---

- 

5. Чувствителен он также к резким перепадам температуры, в результате которых стекловолокно может треснуть. В настоящее время выпускаются оптические кабели из радиационно стойкого стекла (стоят они, естественно, дороже).

6. Оптоволоконные кабели чувствительны также к механическим воздействиям (удары, ультразвук) — так называемый микрофонный эффект. Для его уменьшения используют мягкие звукопоглощающие оболочки.

---

---

- Существуют два различных типа оптоволоконных кабелей:

- многомодовый, или мультимодовый, кабель, более дешевый, но менее качественный;
- одномодовый кабель, более дорогой, но имеющий лучшие характеристики.

Основные различия между этими типами связаны с разным режимом прохождения световых лучей в кабеле.

---

- В многомодовом кабеле траектории световых лучей имеют заметный разброс, в результате чего форма сигнала на приемном конце кабеля искажается. Центральное волокно имеет диаметр 62,5 мкм, а диаметр внешней оболочки - 125 мкм (это иногда обозначается как 62,5/125). Для передачи используется обычный (не лазерный) светодиод, что снижает стоимость и увеличивает срок службы приемопередатчиков по сравнению с одномодовым кабелем. Длина волны света в многомодовом кабеле равна 0,85 мкм. Допустимая длина кабеля достигает 2-5 км. В настоящее время многомодовый кабель - основной тип оптоволоконного кабеля, так как он дешевле и доступнее.

- В одномодовом кабеле все лучи проходят один и тот же путь, в результате чего все они достигают приемника одновременно, и форма сигнала не искажается. Одномодовый кабель имеет диаметр центрального волокна около 1,3 мкм и передает свет только с такой же длиной волны (1,3 мкм). Дисперсия и потери сигнала при этом очень незначительны, что позволяет передавать сигналы на значительно большее расстояние, чем в случае применения многомодового кабеля. Для одномодового кабеля применяются лазерные приемопередатчики, использующие свет исключительно с требуемой длиной волны. Такие приемопередатчики пока еще сравнительно дороги и не слишком долговечны. В перспективе одномодовый кабель должен стать основным благодаря своим прекрасным характеристикам.



- Применяют оптоволоконный кабель только в сетях с топологией «звезда» и «кольцо». Никаких проблем согласования и заземления в данном случае не существует. Кабель обеспечивает идеальную развязку компьютеров сети. В будущем этот тип кабеля, вероятно, вытеснит электрические кабели всех типов или, во всяком случае, сильно потеснит их. Запасы меди на планете истощаются, а сырья для производства стекла более чем достаточно.

---

## Бескабельные каналы связи

- Кроме кабельных, в компьютерных сетях иногда используются также бескабельные каналы. Их главное преимущество состоит в том, что не требуется никакой прокладки проводов. К тому же компьютеры сети можно в этом случае легко перемещать в пределах комнаты или здания, так как они ни к чему не привязаны.
-

- 
- - Радиоканал использует передачу информации по радиоволнам, поэтому я может обеспечить связь на многие десятки, сотни и даже тысячи километров. Скорость передачи может достигать десятков мегабит в секунду здесь многое зависит от выбранной длины волны и способа кодирования.
-

- Однако в локальных сетях радиоканал не получил широкого распространения из-за:
  - довольно высокой стоимости передающих и приемных устройств,
  - низкой помехозащищенности,
  - полного отсутствия секретности передаваемой информации
  - низкой надежности связи.

А вот для глобальных сетей радиоканал часто является единственно возможным решением, так как позволяет с помощью спутников-ретрансляторов сравнительно просто обеспечить связь со всем миром.

---

# Компьютерные сети - 2

1. Глобальные сети
2. Устройства для организации сетей
3. Основы организации сети Интернет

---

# Компьютерные сети

- Распределенные вычислительные системы (***вычислительные сети***) создаются с целью объединения информационных ресурсов нескольких компьютеров (под словом „несколько“ понимается от двух до нескольких десятков миллионов компьютеров).
-

- 
- Вычислительные (**компьютерные**) сети представляют собой систему компьютеров, объединенных линиями связи и специальными устройствами, позволяющими передавать без искажения и переключать между компьютерами потоки данных.
  - Вычислительные сети принято подразделять на два класса:  
**локальные** вычислительные сети (**ЛВС**) и  
**глобальные** вычислительные сети (**ГВС**).
-

---

# Базовые топологии локальных компьютерных сетей

- Термин **топология сетей** характеризует физическое расположение компьютеров, узлов коммутации и каналов связи в сети.
  - Все сети строятся на основе трех базовых топологий:
    - звезда** (star);
    - кольцо** (ring);
    - шина** (bus).
-



---

# Глобальные сети

**Глобальная сеть** представляет собой соединение локальных сетей на достаточно большом пространстве (стране, континенте, в мире).

На различных участках глобальной сети могут применяться ***различные технологии связи и разные среды передачи данных***. Наиболее распространенной средой передачи данных для построения магистральных соединений в глобальных сетях является **оптоволоконная линия**.

---

---

# Глобальные сети

Технологии и средства глобальных сетей используются не только для передачи «компьютерных» данных, но и других видов информации. Поэтому такие сети могут использоваться для передачи видео, IP-телефонии и т.д.

---

---

# Топология глобальной вычислительной сети

- При соединении компьютеров или сетей (локальных или распределенных), удаленных на большие расстояния, используются *каналы связи* и устройства коммутации, такие как *маршрутизаторы (М)*, *устройства сопряжения (УС)* и *шлюзы (Ш)*.
  - Маршрутизаторы взаимодействуют друг с другом и соединяются между собой каналами связи, образуя распределенный *магистральный канал связи*.
  - Так возникает *глобальная вычислительная сеть*.
-

---

# Базовая эталонная модель

## взаимодействия открытых систем (ВОС)

- Базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем (ВОС) состоит из семи уровней.
  - Три нижних уровня предоставляют сетевые услуги. Протоколы, реализующие эти уровни должны быть предусмотрены в каждом узле сети.
  - Четыре верхних уровня предоставляют услуги самим конечным пользователям и таким образом связаны с ними, а не с сетью.
-

# Семь уровней модели OSI

7. Прикладной уровень

6. Представительский уровень

5. Сеансовый уровень

4. Транспортный уровень

3. Сетевой уровень

2. Канальный уровень

1. Физический уровень

---

# Эталонная модель OSI

- Модель OSI была предложена Международной организацией стандартов ISO (International Standards Organization) в 1984 году. С тех пор ее используют все производители сетевых продуктов. Знакомство с моделью OSI позволяет лучше понять, что же происходит в сети.
-

---

# Прикладной уровень (Application),

- или уровень приложений, обеспечивает услуги, непосредственно поддерживающие приложения пользователя, например программные средства передачи файлов, доступа к базам данных, средства электронной почты, службу регистрации на сервере. Этот уровень управляет остальными шестью уровнями.
-

---

## . *прикладной* уровень

- Протоколы **прикладного** уровня придают соответствующий смысл обмениваемой информации. (На этом уровне пользователь с помощью специальных приложений создает документ)
-



---

# Представительский уровень (Presentation),

- или уровень представления данных, определяет и преобразует форматы данных и их синтаксис в форму, удобную для сети, то есть выполняет функцию переводчика. Здесь же выполняется шифрование и дешифрование данных, а при необходимости - их сжатие. .
  - На этом уровне ОС ПК фиксирует, где находятся созданные данные и обеспечивает взаимодействие со следующим уровнем.
-

---

# Сеансовый уровень (Session)

- управляет проведением сеансов связи (то есть устанавливает, поддерживает и прекращает связь). Этот же уровень распознает логические имена абонентов, контролирует предоставленные им права доступа.
  - *(На этом уровне ПК пользователя взаимодействует с сетью. Т.е. протоколы этого уровня проверяют права пользователя на выход в эфир и передают документ протоколам транспортного уровня).*
-

---

# Транспортный уровень (Transport)

- **Транспортный** Документ преобразуется в ту форму, в которой положено передавать данные, а именно нарезаются на пакеты стандартного размера.
  - обеспечивает доставку пакетов без ошибок и потерь, в нужной последовательности.
-

---

# Сетевой уровень (Network)

- отвечает за адресацию пакетов и перевод логических имен в физические сетевые адреса (и обратно), а также за выбор маршрута, по которому пакет доставляется по назначению (если в сети имеется несколько маршрутов).
  - Блоки или кадры данных, передаваемые по каналу связи через сеть, состоят из пакетов и управляющей информации в виде *заголовков и окончаний*.
-

---

## Канальный уровень, или уровень управления линией передачи (Data link),

- отвечает за формирование пакетов стандартного вида, включающих начальное и конечное управляющие поля. Здесь же производится управление доступом к сети, обнаруживаются ошибки передачи" и производится повторная пересылка приемнику ошибочных пакетов. Уровень **канала** передачи данных и находящийся под ним **физический** уровень обеспечивают канал безошибочной передачи между двумя узлами в сети.
-

---

# Физический уровень (Physical)

- - это самый нижний уровень модели, который отвечает за кодирование передаваемой информации в уровни сигналов, принятые в среде передачи, и обратное декодирование. Здесь же определяются требования к соединителям, разъемам, электрическому согласованию, заземлению, защите от помех и т.д.
-

- 
- Большинство функций двух нижних уровней модели (1 и 2) обычно реализуются аппаратно (часть функций уровня 2 - программным драйвером сетевого адаптера). Именно на этих уровнях определяется скорость передачи и топология сети, метод управления обменом и формат пакета, то есть то, что имеет непосредственное отношение к типу сети (Ethernet, Token-Ring, FDDI).

- - В уровне 2 (канальном) нередко выделяют два подуровня.
  - Верхний подуровень (LLC - Logical Link Control) осуществляет управление логической связью, то есть устанавливает виртуальный канал связи (часть его функций выполняется программой драйвера сетевого адаптера).
  - Нижний подуровень (MAC - Media Access Control) осуществляет непосредственный доступ к среде передачи информации (каналу связи). Он напрямую связан с аппаратурой сети.



---

# Назначение пакетов и их структура

- Информация в локальных сетях, как правило, передается отдельными порциями, кусками, называемыми в различных источниках пакетами, кадрами или блоками. Использование пакетов связано с тем, что в сети, как правило, одновременно может происходить несколько сеансов связи (во всяком случае, при топологиях «шина» и «кольцо»), то есть в течение одного и того же интервала времени могут идти два или больше процессов передачи данных между различными парами абонентов. Пакеты как раз и позволяют разделить во времени сеть между передающими информацию абонентами.
-

- 
- Важно также и то, что при передаче больших массивов информации становится довольно высокой вероятностью ошибки из-за помех и сбоев. К тому же обнаружить ошибку в массиве из нескольких мегабайт намного сложнее, чем в пакете из нескольких килобайт. При обнаружении ошибки придется повторить передачу всего массива, что гораздо сложнее, чем повторно передать небольшой пакет. Но при повторной передаче большого массива снова высока вероятность ошибки, и процесс этот при слишком большом массиве может повторяться до бесконечности.
-

- С другой стороны, пакеты имеют преимущества и перед побайтовой (8 бит) или пословной (16 бит или 32 бита) передачей информации, так как увеличивается полезная загрузка сети за счет уменьшения требуемого количества служебной информации. Это же относится и к маленьким пакетам длиной в несколько байт. Ведь каждый передаваемый по сети пакет обязательно содержит в себе биты, относящиеся непосредственно к обмену по сети (стартовые биты, биты адресации, биты типа и номера пакета и т.д.). При маленьких пакетах доля этой служебной информации будет непозволительно высокой, что приведет к снижению интегральной (средней) скорости обмена информацией между абонентами сети.

- - Существует некоторая оптимальная длина пакета (или оптимальный диапазон длин пакетов), при которой средняя скорость обмена информацией по сети будет максимальна. Эта длина не является неизменной величиной, она зависит и от уровня помех, и от метода управления обменом, и от количества абонентов сети, и от характера передаваемой информации, и от многих других факторов.
  - Длина пакета зависит и от типа сети, но обычно она составляет от нескольких десятков байт до нескольких килобайт.

---

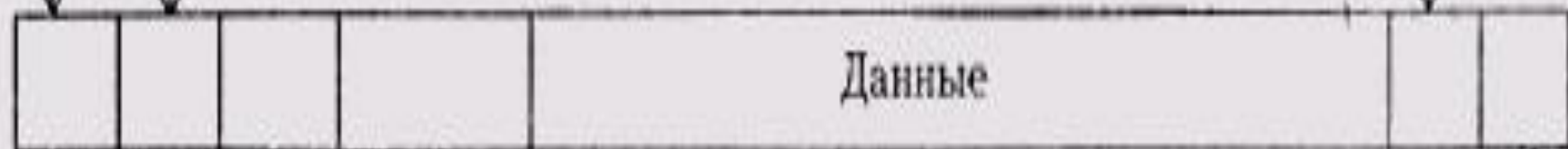
## ОСНОВНЫЕ ПОЛЯ ИЛИ ЧАСТИ ПАКЕТА

- в каждой сети структура пакета индивидуальна. Но существуют некоторые общие принципы формирования пакета, определяемые характерными особенностями обмена информацией по любым локальным сетям.
  - Чаще всего пакет содержит в себе следующие основные поля или части
-

Преамбула

Идентификатор  
приемника

Контрольная  
сумма



Данные

Управляющая  
информация

Стоповая  
комбинация

Идентификатор  
передатчика

- 
- Стартовая комбинация, или преамбула, которая обеспечивает настройку аппаратуры адаптера или другого сетевого устройства на прием и обработку пакета. Это поле может отсутствовать или сводиться к одному-единственному стартовому биту.
-

- 
- Сетевой адрес (идентификатор) принимающего абонента, то есть индивидуальный или групповой номер, присвоенный каждому принимающему абоненту в сети. Этот адрес позволяет приемнику распознать пакет, адресованный ему лично, группе, в которую он входит, или всем абонентам сети одновременно.
-



- 
- Сетевой адрес (идентификатор) передающего абонента, то есть индивидуальный или групповой номер, присвоенный каждому передающему абоненту. Этот адрес информирует принимающего абонента, откуда пришел данный пакет. Включение в пакет адреса передатчика необходимо в том случае, когда одному приемнику могут попеременно приходить пакеты от разных передатчиков.
-

- Служебная информация, которая указывает на тип пакета, его номер, размер, формат, маршрут его доставки, на то, что с ним надо делать приемнику и т.д.
- Данные - та информация, ради передачи которой используется данный пакет. Правда, существуют специальные управляющие пакеты, которые не имеют поля данных. Их можно рассматривать как сетевые команды.

***Пакеты, включающие поле данных, называются информационными пакетами.***  
Управляющие пакеты могут выполнять функцию начала сеанса связи, конца сеанса связи, подтверждения приема информационного пакета, запроса информационного пакета и т.д.

- 
- Контрольная сумма пакета - это числовой код, формируемый передатчиком по определенным правилам и содержащий в свернутом виде информацию обо всем пакете. Приемник, повторяя вычисления, сделанные передатчиком, с принятым пакетом, сравнивает их результат с контрольной суммой и делает вывод о правильности или ошибочности передачи пакета. Если пакет ошибочен, то приемник запрашивает его повторную передачу.
-

- 
- Стоповая комбинация служит для информирования аппаратуры принимающего абонента об окончании пакета, обеспечивает выход аппаратуры приемника из состояния приема. Это поле может отсутствовать, если используется самосинхронизирующийся код, позволяющий детектировать факт передачи пакета.
-

---

## Нередко в структуре пакета выделяют всего три поля:

- Начальное управляющее поле пакета (или заголовок пакета), то есть поле, включающее в себя стартовую комбинацию, сетевые адреса приемника и передатчика, а также служебную информацию.
  - Поле данных пакета.
  - Конечное управляющее поле пакета (или заключение, трейлер), включающее в себя контрольную сумму и стоповую комбинацию, а также, возможно, служебную информацию.
-

---

- 

- В процессе сеанса обмена информацией по сети между передающим и принимающим абонентами происходит обмен информационными и управляющими пакетами по установленным правилам, называемым протоколом обмена.
-

---

# Адресация пакетов

- Каждый абонент (узел) локальной сети должен иметь свой уникальный адрес (он же идентификатор, MAC-адрес), чтобы ему можно было адресовать пакеты. Существуют две основные системы присвоения адресов абонентам сети (точнее, сетевым адаптерам этих абонентов).
-

- Второй подход к адресации был разработан международной организацией IEEE, занимающейся стандартизацией сетей. Именно он используется в большинстве сетей и рекомендован для всех новых разработок. Идея состоит в том, чтобы присваивать уникальный сетевой адрес каждому адаптеру сети еще на этапе его изготовления. Если количество возможных адресов будет достаточно большим, то можно быть уверенным, что в любой сети не будет абонентов с одинаковыми адресами. Был выбран 48-битный формат адреса, что соответствует примерно 280 триллионам различных адресов. Понятно, что столько сетевых адаптеров никогда не будет выпущено.



---

# Структура 48-битного стандартного адреса

- Младшие 24 разряда кода адреса называются OUA (Organizationally Unique Address) - организационно уникальный адрес. Именно их присваивает производитель сетевого адаптера. Всего возможно свыше 16 миллионов комбинаций.
-

- 
- Следующие 22 разряда кода называются OUI (Organizationally Unique Identifier) - организационно уникальный идентификатор. Это позволяет исключить совпадения адресов адаптеров от разных производителей. Всего возможно свыше 4 миллионов разных OUI. Вместе OUA и OUI называются UAA (Universally Administered Address) - универсально управляемый адрес или IEEE-адрес.
-

- Два старших разряда адреса являются управляющими и определяют тип адреса, способ интерпретации остальных 46 разрядов. Старший бит I/G (Individual/Group) определяет, индивидуальный это адрес или групповой. Если он установлен в 0, то мы имеем дело с индивидуальным адресом, если установлен в 1, то с групповым (многоточечным или функциональным) адресом. Пакеты с групповым адресом получают все имеющие его сетевые адаптеры, причем групповой адрес определяется всеми 46 младшими разрядами. Второй управляющий бит U/L (Universal/Local) называется флажком универсального/местного управления и определяет, как был присвоен адрес данному сетевому адаптеру. Обычно он установлен в 0. Установка бита U/L в 1 означает, что адрес задан не производителем сетевого адаптера, а организацией, использующей данную сеть.

# Устройства для организации сетей

Наиболее распространенное устройство этой группы – **сетевая карта** (сетевой адаптер).  
Сетевая карта предназначена для включения компьютера в сеть.



# Устройства для организации сетей

**Коммутатор** (концентратор, hub) – устройство, предназначенное для организации сети с топологией «звезда». Основной функцией коммутатора является коммутация данных между подключенными к нему устройствами. Отличие **концентратора** заключается в том, что он просто обеспечивает физическое соединение в сети, не выполняя коммутацию.



# Устройства для организации сетей

## Устройства для беспроводного доступа

включают два вида устройств: точки доступа и беспроводные (wireless) адаптеры. Точки доступа выполняют роль беспроводных коммутаторов, а беспроводные адаптеры – сетевых карт.

Чаще всего применяются устройства двух стандартов: группы 802.11 и Bluetooth. Такие устройства позволяют передавать данные со скоростью до 54 Мбит/с



---

# Устройства для организации сетей

**Повторитель (repeater)** – обеспечивает усиление сигнала для увеличения дальности связи.

**Преобразователь среды** – устройство предназначено для «совмещения» различных сред передачи данных, например, витая пара □ оптоволокно (или наоборот).

---

---

# Устройства для организации сетей

**Модем** (модулятор/демодулятор) – устройство для подключения к сети по телефонной линии

Модемы можно разделить на две группы:

**внутренние** и **внешние**. Первые

устанавливаются внутри компьютера, при этом функции преобразования сигналов берет на себя ЦП; вторые представляют собой полноценные самостоятельные устройства.

Скорость передачи данных по модему ограничена: входящий поток – до 56 Кбит/с, исходящий – до 33.6 Кбит/с

---



---

# Основы организации сети Интернет

**Интернет** представляет собой глобальную компьютерную сеть, объединяющую миллионы компьютеров во всем мире.

Интернет объединяет огромное число пользователей на всех континентах земного шара и дает возможность обобществлять информационное пространство в единую систему протоколов и услуг.

Интернет не просто глобальная компьютерная сеть, а сеть сетей, объединяющая в своем составе несколько глобальных и тысячи локальных корпоративных сетей имеющих различные принципы организации физические среды и программные коммуникационные сервисы.

---

---

# Стандартные локальные сети

- Наибольшее распространение среди стандартных сетей получила сеть Ethernet. Впервые она появилась в 1972 году (разработчиком выступила известная фирма Xerox). Сеть оказалась довольно удачной, и вследствие этого ее в 1980 году поддержали такие крупнейшие фирмы, как DEC и Intel (объединение этих фирм, поддерживающих Ethernet, назвали DIX по первым буквам их названий). Стараниями этих фирм в 1985 году сеть Ethernet стала международным стандартом, ее приняли крупнейшие международные организации по стандартам: комитет 802 IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) и ECMA (European Computer Manufacturers Association).
-

- Основные характеристики стандарта IEEE 802.3 следующие: топология — шина, среда передачи - коаксиальный кабель, скорость передачи - 10 Мбит/с, максимальная длина — 5 км, максимальное количество абонентов — до 1024, длина сегмента сети - до 500 м, количество абонентов на одном сегменте — до 100, метод доступа -CSMA/CD, передача узкополосная, то есть без модуляции (моноканал).

- В классической сети Ethernet применялся 50-омный коаксиальный кабель двух видов (толстый и тонкий). (С начала 90-х годов) все большее распространение получает версия Ethernet, использующая в качестве среды передачи витые пары. Определен также стандарт для применения в сети оптоволоконного кабеля. В стандарты были внесены соответствующие добавления. В 1995 году появился стандарт на более быструю версию Ethernet, работающую на скорости 100 Мбит/с (так называемый Fast Ethernet, стандарт IEEE 802.3u), использующую в качестве среды передачи витую пару или оптоволоконный кабель. Появилась и версия на скорость 1000 Мбит/с (Gigabit Ethernet, стандарт IEEE 802.3z).

- - Для сети Ethernet, работающей на скорости 10 Мбит/с, стандарт определяет четыре основных типа среды передачи информации:
    - 10BASE5 (толстый коаксиальный кабель);
    - 10 BASE2 (тонкий коаксиальный кабель);
    - 10BASE-T (витая пара);
    - 10BASE-FL (оптоволоконный кабель).

- Обозначение среды передачи включает в себя три элемента: цифра «10» означает скорость передачи 10 Мбит/с, слово BASE означает передачу в основной полосе частот (то есть без модуляции высокочастотного сигнала), а последний элемент означает допустимую длину сегмента: «5» — 500 метров, «2» - 200 метров (точнее, 185 метров) или тип линии связи: «Т» - витая пара (от английского «twisted-pair»), «F» - оптоволоконный кабель (от английского «fiber optic»).

- 
- Точно так же для сети Ethernet, работающей на скорости 100 Мбит/с (Fast Ethernet) стандарт определяет три типа среды передачи:
    - 100BASE-T4 (четверенная витая пара);
    - 100BASE-TX (двоенная витая пара);
    - 100BASE-FX (оптоволоконный кабель).
-

- 
- Здесь цифра «100» означает скорость передачи 100 Мбит/с, буква «Т» означает витую пару, буква «F» — оптоволоконный кабель. Типы 100BASE-TX и 100BASE-FX иногда объединяют под именем 100BASE-X, а 100BASE-T4 и 100BASE-TX - под именем 100BASE-T.