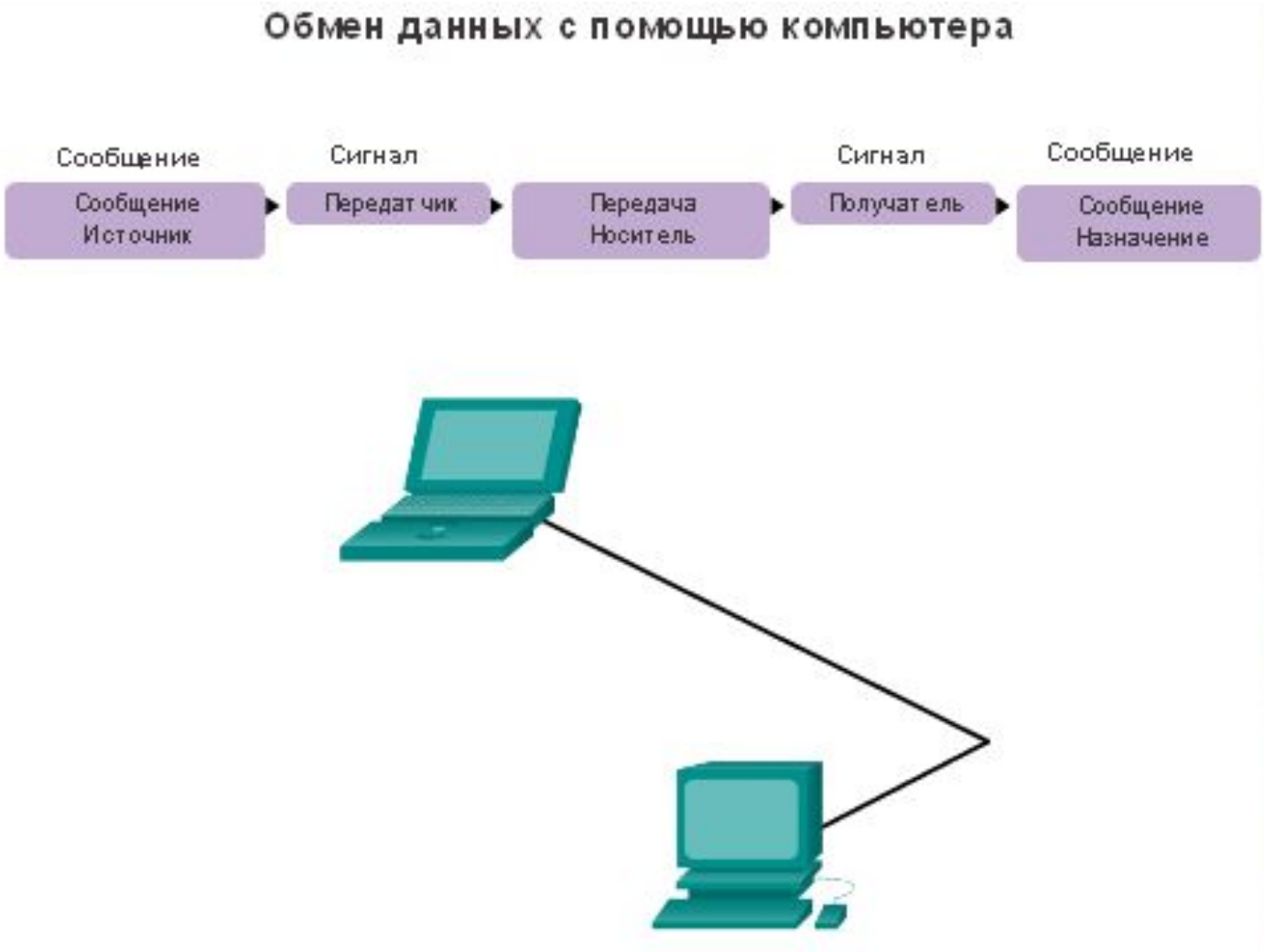
СЕТЕВЫЕ ПРОТОКОЛЫ И КОММУНИКАЦИИ



УСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИЛ

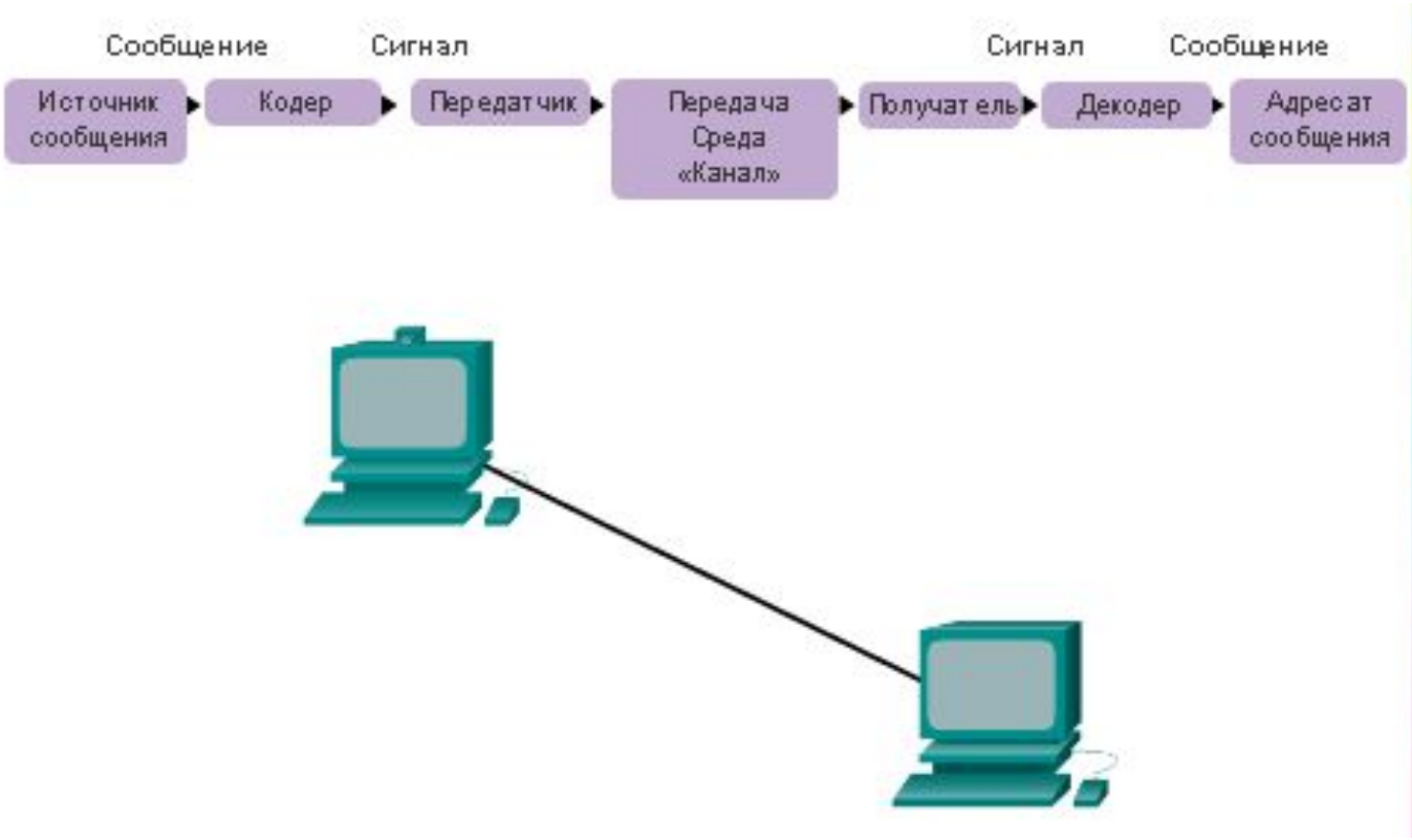
правилам подчиняется людьми между коммуникация. оченьтруднопонимать сообщениякоторыеотформатированынеправильноинесоустановленнымправиламипротоколам. A estrutura da gramatica, da lingua, da pontuacao e do sentance faz a configuracao humana compreensivel por muitos individuos diferentes.

Коммуникация между людьми подчиняется правилам. Очень трудно понять сообщения, которые не правильно отформатированы или не соответствуют установленным правилам и протоколам. Структура грамматики, языка, пунктуации и синтаксиса упрощает понимание разными людьми общей конфигурации.

КОДИРОВАНИЕ СООБЩЕНИЯ

Кодирование — это процесс преобразования информации в форму, приемлемую для последующей передачи.

Декодирование — обратный процесс, в результате которого информация преобразуется в исходный вид.

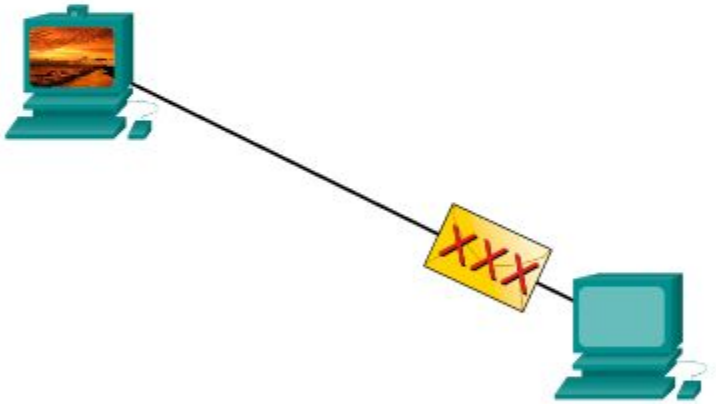


ФОРМАТИРОВАНИЕ И ИНКАПСУЛЯЦИЯ СООБЩЕНИЯ

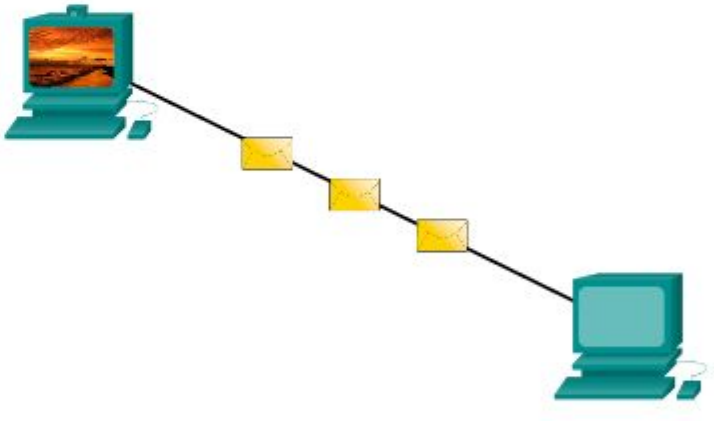
При отправке сообщения от источника к получателю необходимо использовать определённый формат или структуру. Формат зависит от типа сообщения и канала доставки.

Адресат (физ. адрес/ адрес оборуд.)	Источник (физ. адрес/ адрес оборуд.)	Флаг старта (указатель начала сообщ.)	Получатель (идентификатор адресата)	Отправитель (идентификатор источника)	Инкапсулированные данные (биты)	Конец кадра (указатель конца сообщения)
Адресация кадров		Инкапсулированное сообщение				

РАЗМЕР СООБЩЕНИЯ



Ограничения по размеру кадров заставляют исходный узел делить длинные сообщения на части, соответствующие требованиям к минимальному и максимальному размеру. Этот метод называется **сегментацией.**



ВРЕМЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ СООБЩЕНИЯ

Временные параметры сообщения

Другим фактором, который влияет на качество приёма и понимания сообщения, является время. Расчёт времени позволяет людям определить, когда начать разговор, насколько быстро или медленно говорить и сколько времени ждать ответа. Это правила поддержания контакта.

Метод доступа

Метод доступа определяет, когда конкретный человек сможет отправить сообщение. Выбор времени зависит от среды.

Управление потоком

Временные параметры влияют также на количество отправляемой информации и скорость доставки.

Тайм-аут ответа

Если человек задает вопрос и не получает ответа за приемлемое время, он предполагает, что ответа не будет, и реагирует соответствующим образом

ПАРАМЕТРЫ ДОСТАВКИ СООБЩЕНИЯ

Вариант доставки «один к одному» называется одноадресным (unicast). Это означает, что у сообщения есть только один адресат.

ПАРАМЕТРЫ ДОСТАВКИ СООБЩЕНИЯ

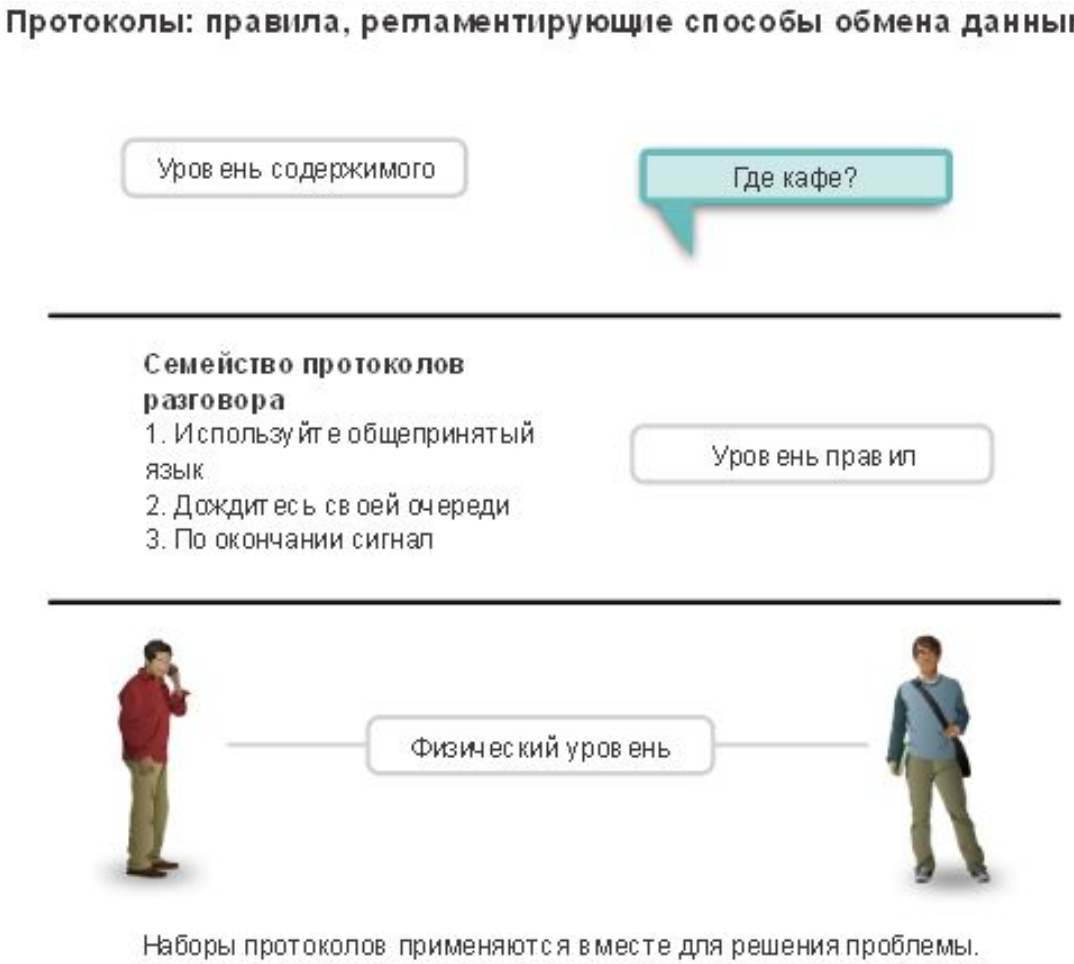
Если узел рассылает сообщения методом «один ко многим», это называется многоадресной или групповой рассылкой (multicast).

ПАРАМЕТРЫ ДОСТАВКИ СООБЩЕНИЯ

Если всем сетевым узлам необходимо получить сообщение в одно и то же время, используется широковещательная рассылка (broadcast). Широковещательная рассылка представляет собой метод доставки сообщений «один ко всем».

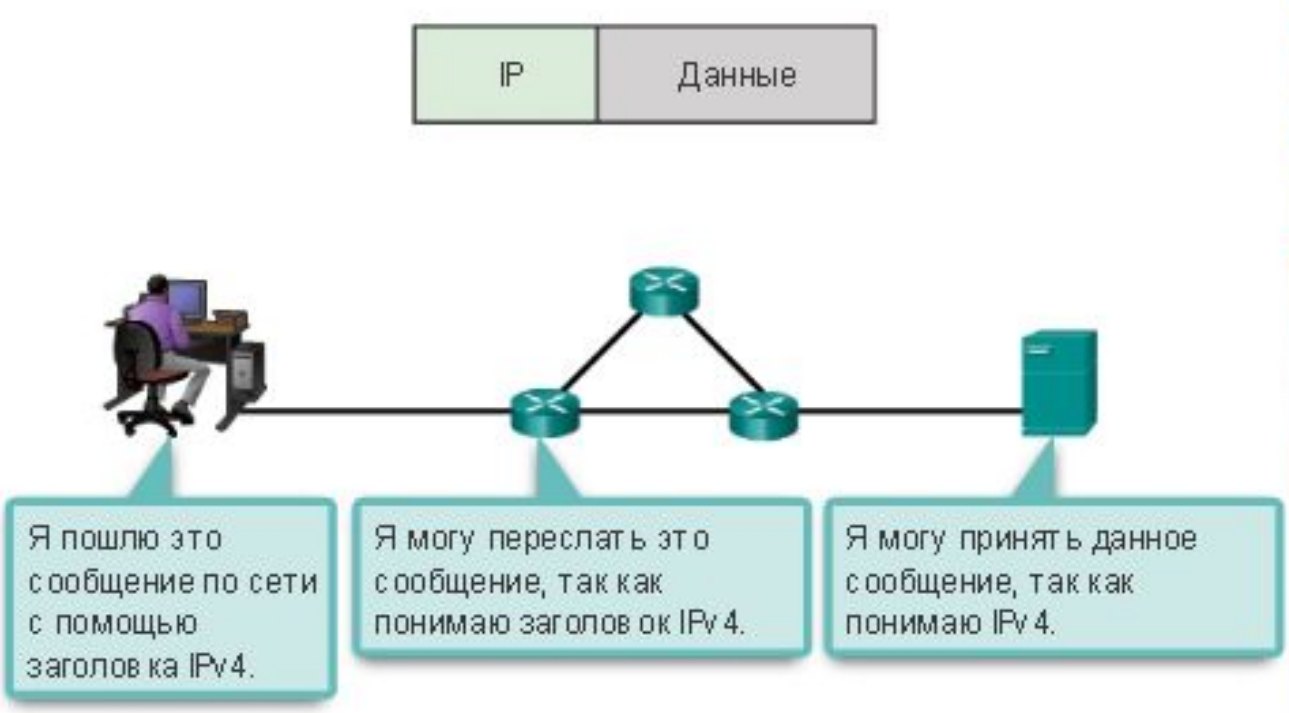
ПРОТОКОЛЫ

Различные сети и компьютерные протоколы должны иметь возможность взаимодействовать и совместно работать в сети, чтобы обеспечивать успешную связь. Группа взаимосвязанных протоколов, необходимых для выполнения функции связи, называется набором протоколов.



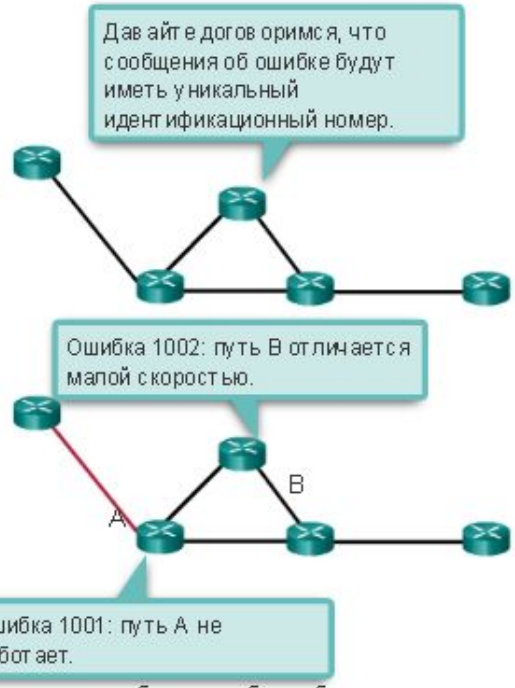
СЕТЕВЫЕ ПРОТОКОЛЫ

Сетевые протоколы определяют общий формат и набор правил для обмена сообщениями между устройствами. К некоторым распространённым сетевым протоколам относятся: IP, HTTP и DHCP.



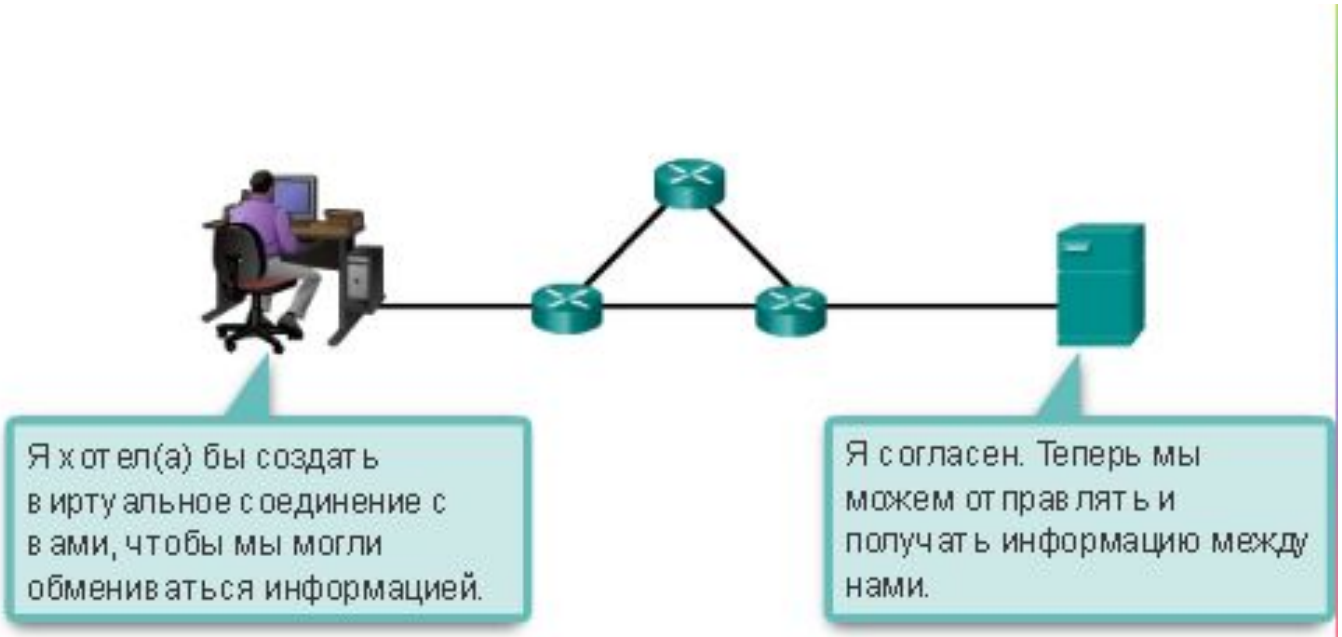
СЕТЕВЫЕ ПРОТОКОЛЫ

Процесс, посредством которого сетевые устройства обмениваются информацией о путях с другими сетями.



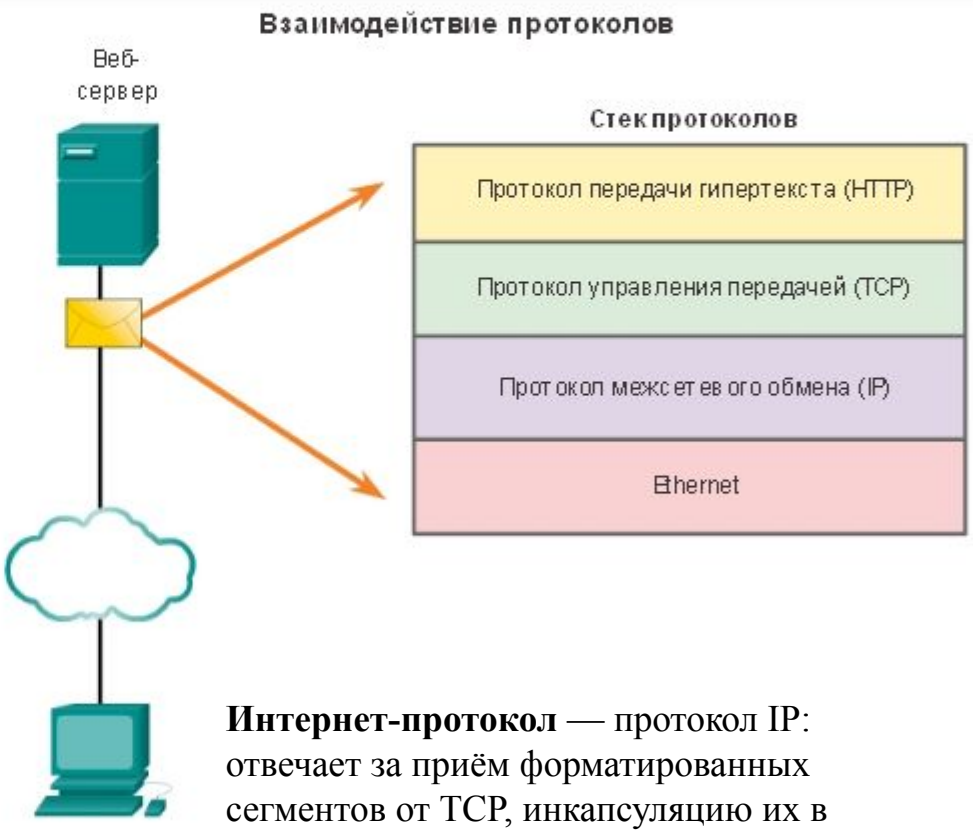
Каким образом и когда сообщения об ошибках или системные сообщения передаются между устройствами

СЕТЕВЫЕ ПРОТОКОЛЫ



Создание и завершение сеансов передачи данных

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОТОКОЛОВ



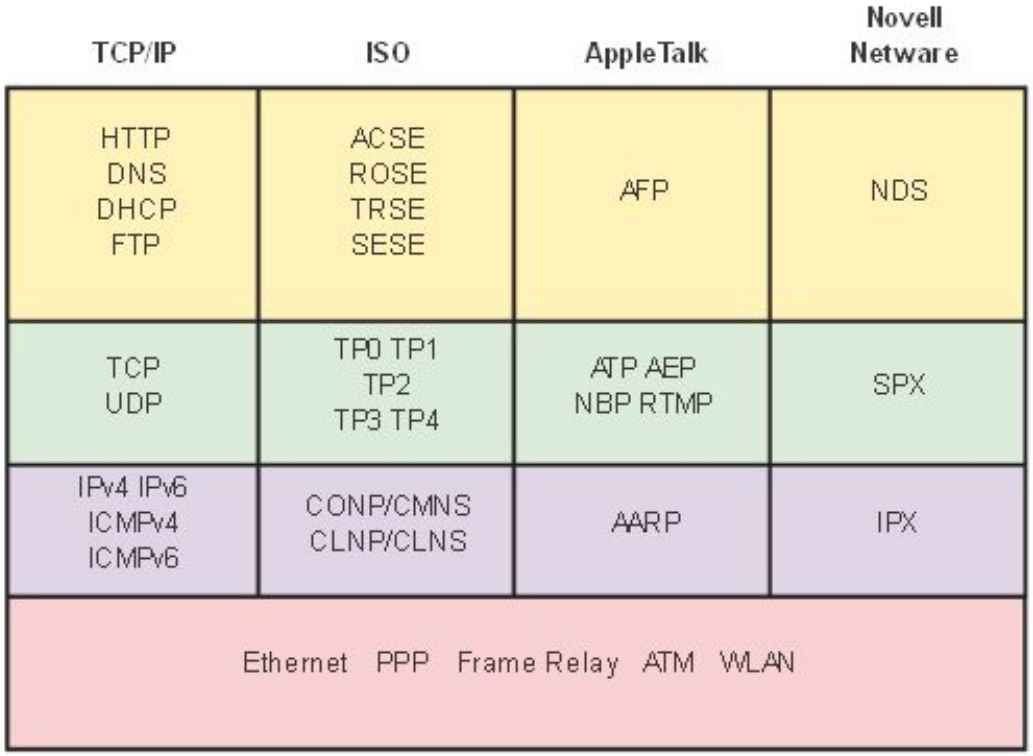
Протокол прикладного уровня — протокол передачи гипертекста (HTTP): определяет, каким образом взаимодействуют веб-сервер и веб-клиент. HTTP определяет содержание и формат запросов и ответов, которыми обмениваются клиент и сервер.

Транспортный протокол — протокол управления передачей (TCP): управляет отдельными сеансами связи между серверами и клиентами в Интернете. TCP делит сообщения HTTP на более мелкие части, называемые сегментами.

Интернет-протокол — протокол IP: отвечает за приём форматированных сегментов от TCP, инкапсуляцию их в пакеты, присвоение им соответствующих адресов и их доставку по наилучшему пути к узлу назначения.

Протоколы сетевого доступа: описывают две основные функции — связь по каналу передачи данных и физическую передачу данных по сетевой среде. Протоколы управления каналами передачи данных принимают пакеты от протокола IP и форматируют их для передачи в среде.

НАБОРЫ ПРОТОКОЛОВ



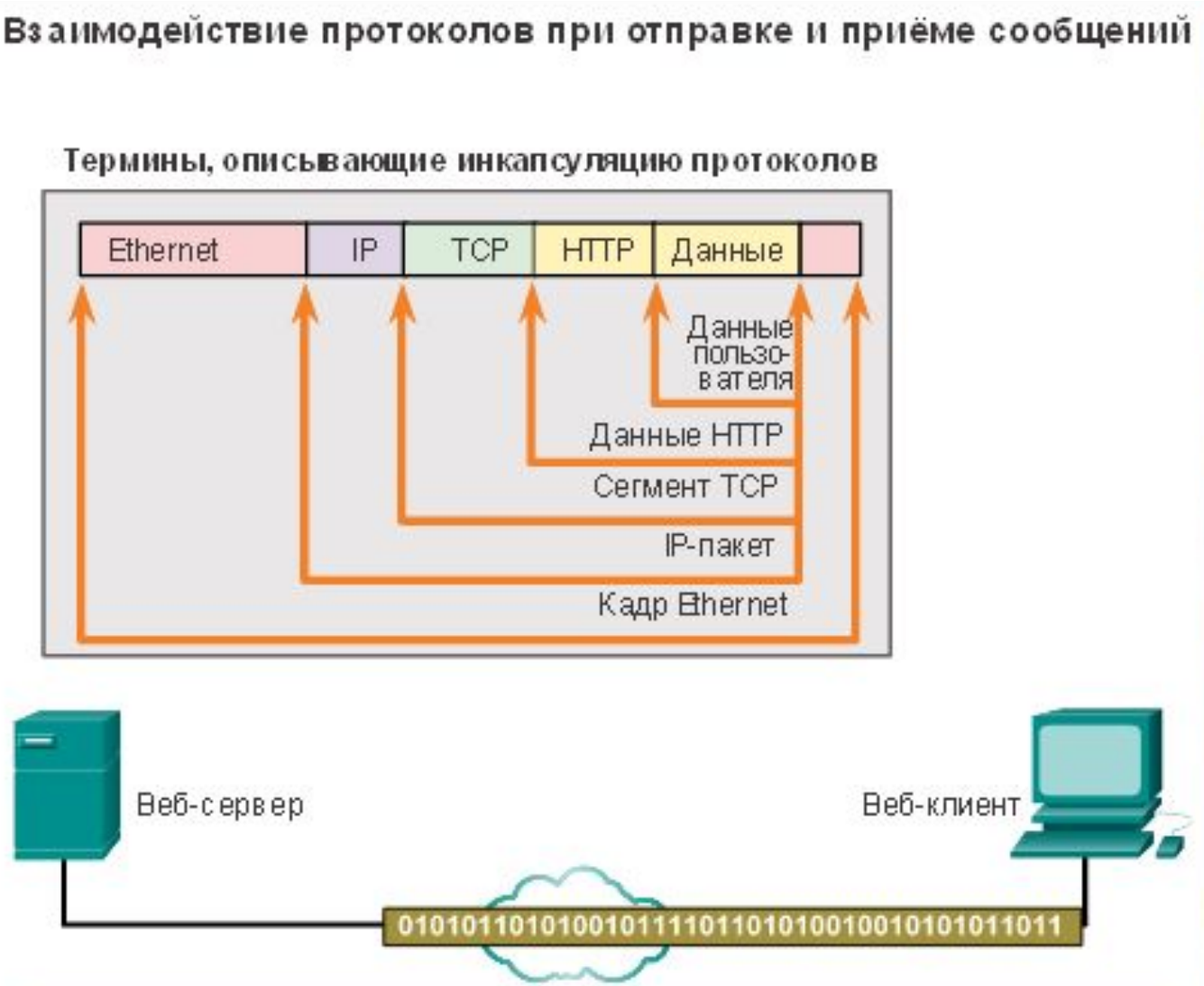
Набор протоколов представляет собой множество протоколов, которые используются вместе, чтобы обеспечить комплексный набор сетевых сервисов. Пакет протоколов может быть определён организацией по стандартизации или разработан поставщиком.

Протоколы IP, HTTP и DHCP являются частью набора протоколов Интернет, который называется протоколом управления передачей/протоколом IP (TCP/IP). Семейство протоколов TCP/IP является открытым стандартом, то есть эти протоколы находятся в свободном доступе для пользователей, и любой поставщик может внедрять эти протоколы на аппаратных средствах или в программном обеспечении.

НАБОР ПРОТОКОЛОВ TCP/IP

В настоящее время этот набор включает в себя множество протоколов, как показано на рисунке 1. Нажмите на каждый протокол, чтобы просмотреть его описание. Протоколы сгруппированы в уровни с использованием протокольной модели TCP/IP. Протоколы TCP/IP входят в уровни, от межсетевого до прикладного, по модели TCP/IP.

ПРОЦЕСС ОБМЕНА ДАННЫМИ



1. Данные, которые требуется отправить — страница на гипертекстовом языке описания документов (HTML), имеющаяся на веб-сервере.

2. Заголовок протокола HTTP прикладного уровня добавляется в начало данных в формате HTML. Заголовок содержит различные данные, включая версию HTTP, которую использует сервер, а также код состояния, указывающий, что у него имеется информация для веб-клиента.

3. Протокол прикладного уровня HTTP передаёт форматированные данные веб-страницы на транспортный уровень. Протокол транспортного уровня TCP используется для управления отдельным сеансом связи между веб-сервером и веб-клиентом.

4. Затем информация IP добавляется перед сведениями TCP. IP назначает соответствующие IP-адреса источника и назначения. Такая информация называется IP-пакетом.

5. Протокол Ethernet добавляет в начало и в конец IP-пакета информацию, называемую кадром канала передачи данных. Этот кадр доставляется на ближайший маршрутизатор на пути к клиенту. Маршрутизатор удаляет информацию Ethernet, анализирует IP-пакет, определяет наилучший путь для пакета, вставляет его в новый кадр и пересылает на следующий маршрутизатор по пути к месту назначения. Каждый маршрутизатор удаляет и добавляет новую информацию кадра канала передачи данных перед пересылкой пакета.

6. Теперь эти данные передаются по объединённой сети, состоящей из среды и промежуточных устройств.

7. Клиент получает кадры канала передачи данных, в которых содержатся данные, и обрабатывает заголовки каждого протокола, а затем удаляет их в порядке, обратном тому, в котором они были добавлены. Информация Ethernet обрабатывается и удаляется, вслед за ней — информация протокола IP, затем TCP и, наконец, HTTP.

8. Затем данные веб-страницы передаются программному обеспечению браузера клиента.

ОТКРЫТЫЕ СТАНДАРТЫ

Организации по стандартизации играют важную роль в поддержании открытого Интернета со свободно доступной спецификацией и протоколами, которые могут быть реализованы любым поставщиком. Организация по стандартизации может разработать набор правил самостоятельно или в других случаях может выбрать частный протокол в качестве основы для стандарта.

Организации по стандартизации:

Общество Интернет (ISOC)

Совет по архитектуре Интернета (IAB).

Инженерная группа по развитию Интернета (IETF)

Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE)

Международная организация по стандартизации (ISO)

IEEE

IEEE является одной из ведущих в мире организаций по разработке стандартов.

Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE, произносится как «ай-тройная-и») является профессиональной организацией для специалистов в области электротехники и электроники, призванных для продвижения технологических инноваций и создания стандартов. По состоянию на 2012 год институт IEEE состоит из 38 обществ, издаёт 130 журналов и является спонсором более 1300 конференций в год по всему миру. В настоящее время IEEE разрабатывает более 1300 стандартов и проектов.

Организация насчитывает свыше 400 000 членов из более чем 160 стран мира. Более 107 000 этих участников являются студентами. Институт IEEE предоставляет образовательные и карьерные возможности для повышения навыков и знаний, связанных с электронной промышленностью.

Стандарты IEEE 802.3 и IEEE 802.11 являются значимыми стандартами IEEE в области компьютерных сетей. Стандарт IEEE 802.3 определяет управление доступом к среде передачи данных (MAC) для проводных сетей Ethernet. Как правило, эта технология предназначена для локальных сетей (LAN), но в ней также используются приложения глобальных сетей (WAN). Стандарт 802.11 определяет набор стандартов для реализации беспроводных локальных сетей (WLAN). Этот стандарт определяет физический уровень и уровень канала передачи данных OSI для беспроводных коммуникаций.

ISO, Международная организация по стандартизации, является крупнейшим в мире разработчиком международных стандартов для широкого спектра продуктов и услуг.

В сетевых технологиях организация ISO наиболее известна благодаря созданию эталонной модели OSI (взаимодействия открытых систем). ISO опубликовала эталонную модель OSI в 1984 году в рамках разработки многоуровневой системы сетевых протоколов.

Первоначальной целью этого проекта было не только создать эталонную модель, но и заложить основу для комплекса протоколов, предназначенных для Интернета. Такой комплекс протоколов получил название «набор протоколов OSI». При этом в связи с увеличением популярности семейства протоколов TCP/IP (разработанного Винтоном Серфом, Робертом Каном и другими) набор протоколов OSI не был выбран в качестве набора протоколов для Интернета. Вместо него было выбрано семейство протоколов TCP/IP. Семейство протоколов OSI было реализовано на телекоммуникационном оборудовании, и он по-прежнему используется в телекоммуникационных сетях.

ЭТАЛОННЫЕ МОДЕЛИ

При использовании многоуровневой модели для описания сетевых протоколов и эксплуатации существуют определённые преимущества. Использование многоуровневой модели:

- упрощает разработку протоколов, так как протоколы, работающие на определённом уровне, определяют формат обрабатываемых данных и предоставляют интерфейс к верхним и нижним уровням;
- способствует созданию поставщиками конкурирующих продуктов унифицированных решений;
- исключает возможности изменения технологий или функций одного уровня без учёта последствий для верхних и нижних уровней;
- предоставляет общий язык для описания функций сетевого взаимодействия.

ЭТАЛОННЫЕ МОДЕЛИ

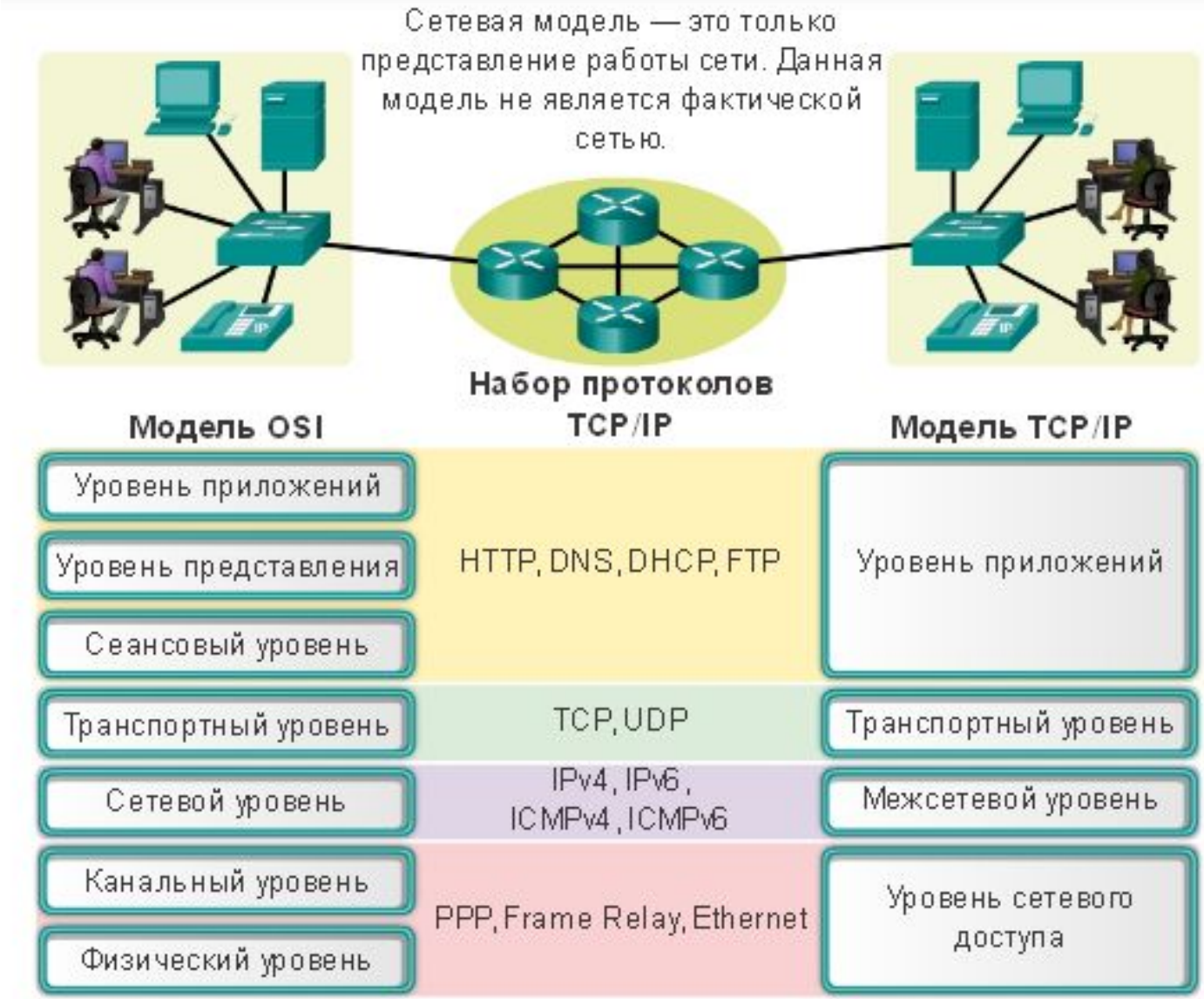
Существует два основных типа моделей сети.

Протокольная модель соответствует структуре определённого набора протоколов. Иерархический набор связанных протоколов в типичном случае соответствует всем функциональным возможностям, необходимым для взаимодействия сети, объединяющей людей, с сетью передачи данных. TCP/IP — протокольная модель, поскольку в ней описываются функции, которые выполняются на каждом уровне протоколов, входящих в семейство протоколов TCP/IP.

Эталонная модель обеспечивает последовательность во всех сетевых протоколах и сервисах путем описания того, что необходимо сделать на определённом уровне, но не предписывает конкретные способы выполнения. Эталонная модель не используется как спецификация для непосредственной реализации и не обеспечивает достаточный уровень детализации, чтобы точно определить сервисы сетевой архитектуры. Основная цель эталонной модели — способствовать более ясному пониманию соответствующих функций и процессов.

Модель взаимодействия открытых систем (OSI) является наиболее широко известной межсетевой эталонной моделью. Она используется для проектирования сетей передачи данных, технических требований к операциям, а также для поиска и устранения неполадок.

ЭТАЛОННЫЕ МОДЕЛИ



ЭТАЛОННАЯ МОДЕЛЬ OSI

Уровень представления

Уровень представления обеспечивает общее представление данных, передаваемых между службами прикладного уровня.

Транспортный уровень

Транспортный уровень определяет сервисы для сегментации, передачи и сборки данных для отдельных сообщений между оконечными устройствами.

Канальный уровень

Протоколы канального уровня описывают способы обмена кадрами данных при обмене данными между устройствами по общей среде.

Уровень приложений

Уровень приложений поддерживает методы сквозной связи между пользователями сети, объединяющей людей, с помощью сети передачи данных.

Сеансовый уровень

Сеансовый уровень обеспечивает сервисы уровню представления для организации его диалога и управления обмена данными.

Сетевой уровень

Сетевой уровень предоставляет функции для передачи отдельных компонентов данных по сети между указанными оконечными устройствами.

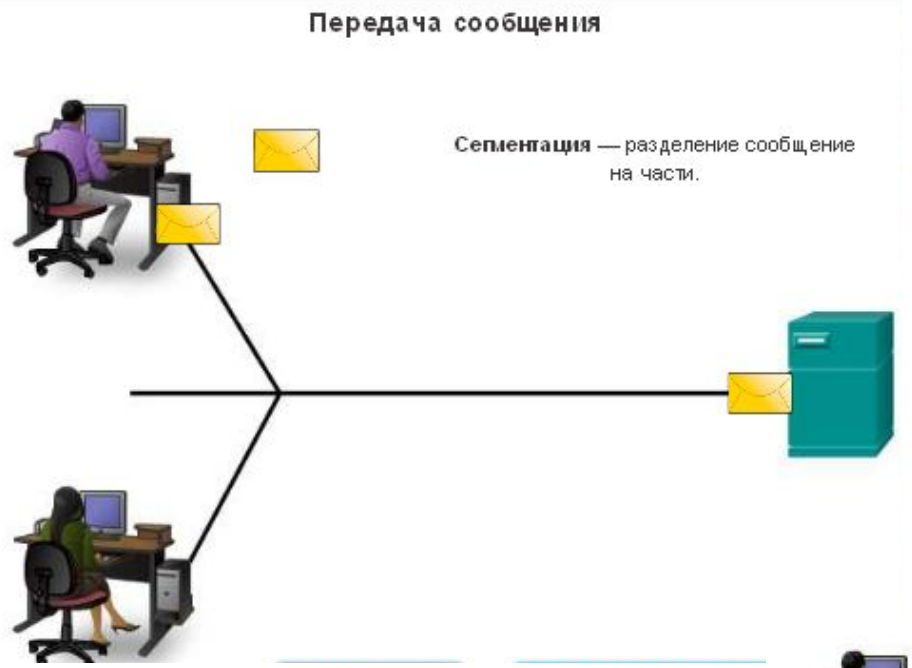
Физический уровень

Протоколы физического уровня описывают электрические, механические, функциональные и процедурные средства для активации, поддержки и деактивации физического соединения, обеспечивающего передачу битов из одного сетевого устройства в другое.

МОДЕЛЬ ПРОТОКОЛА TCP/IP

Уровень приложений	Представляет данные пользователю, а также кодирование и управление диалоговыми окнами.
Транспортный уровень	Поддерживает связь между различными устройствами в разных сетях.
Межсетевой уровень	Определяет наилучший путь через сеть.
Уровень сетевого доступа	Управляет устройствами и средами, формирующими сеть.

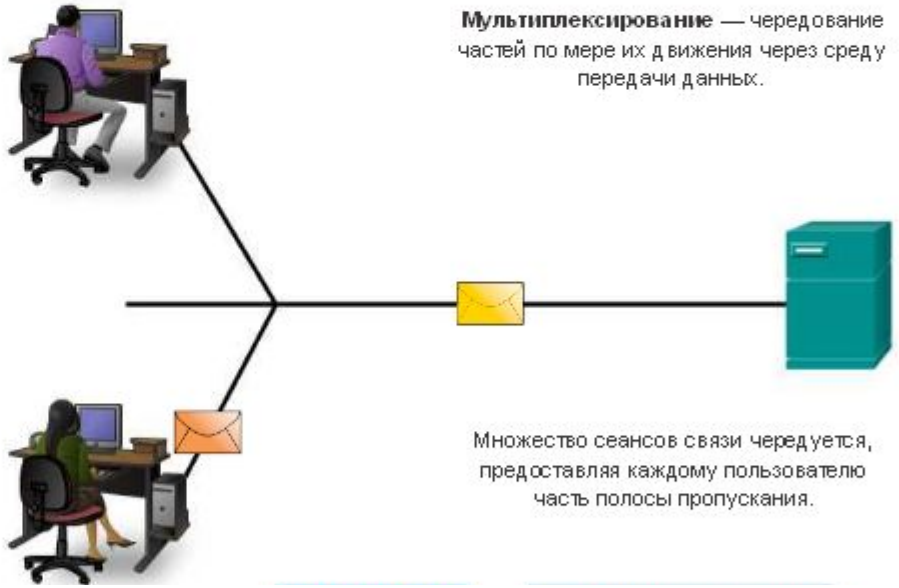
ДВИЖЕНИЕ ДАННЫХ ПО СЕТИ



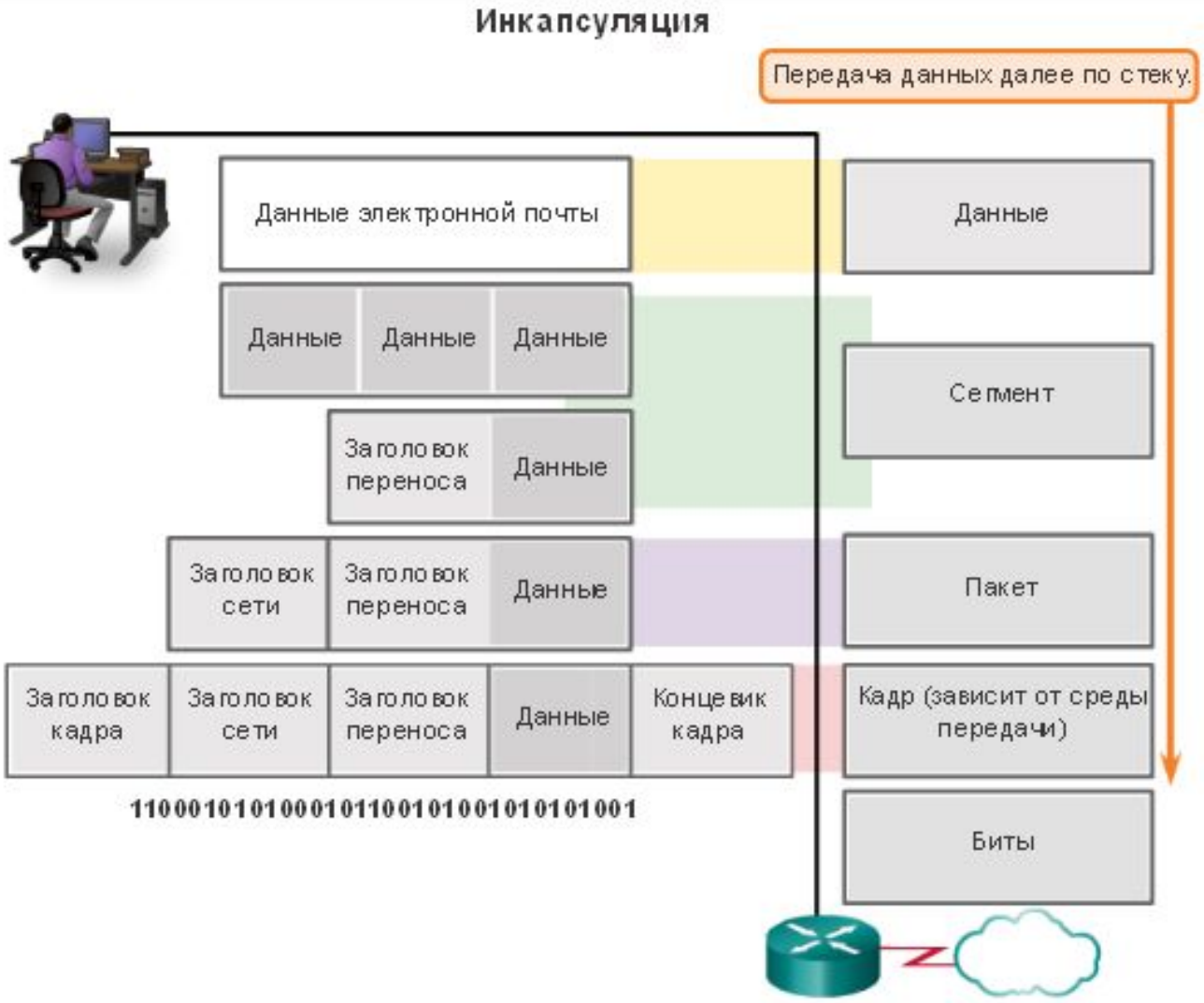
Путём отправки небольших отдельных частей от источника к получателю в сети можно поддерживать множество различных чередующихся обменов сообщениями;
Процесс, используемый для доставки с чередованием частей отдельных обменов сообщениями в сети, называется **мультиплексированием.**

Сегментация может повысить надёжность сетевого взаимодействия. Отдельные части каждого сообщения не обязательно следуют по одному и тому же пути по сети от источника к получателю.

Недостаток использования сегментации и мультиплексирования для передачи сообщений через сеть — уровень сложности, которая добавляется ко всему процессу.



ПРОТОКОЛЬНЫЕ БЛОКИ ДАННЫХ (PDU)



Данные — общий термин для обозначения PDU прикладного уровня

Сегмент — PDU транспортного уровня

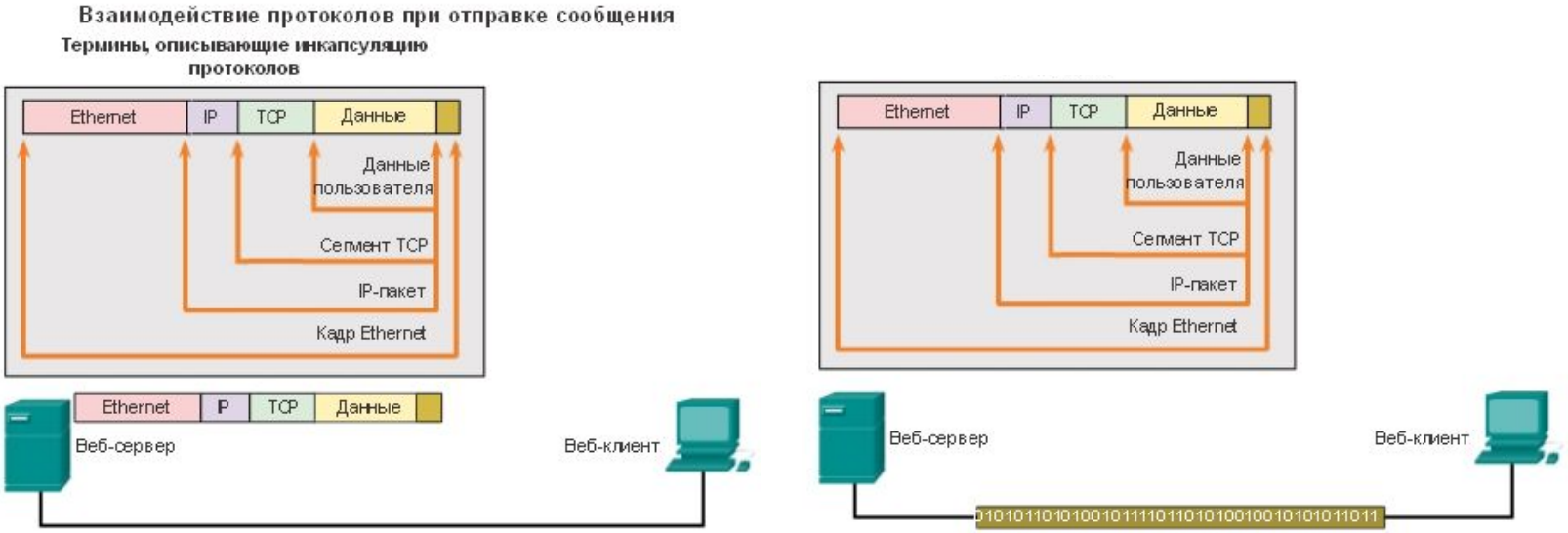
Пакет — PDU сетевого уровня

Кадр — PDU уровня канала данных

Биты — PDU физического уровня, используемый при физической передаче данных по среде передачи

ИНКАПСУЛЯЦИЯ

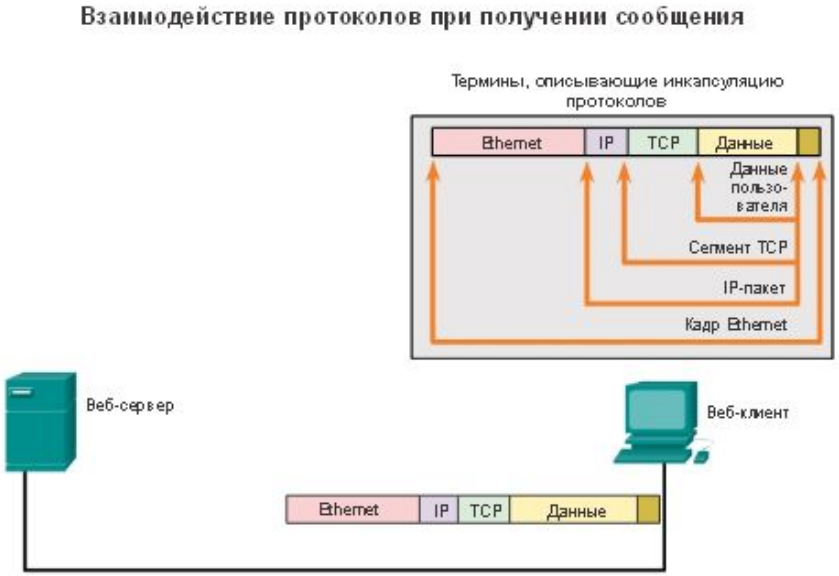
Инкапсуляция данных — процесс, который добавляет к данным содержимое заголовка дополнительного протокола перед передачей.



Транспортный уровень инкапсулирует данные веб-страницы в формате HTML в сегменте и передаёт его на межсетевой уровень, где реализован протокол IP. В нём весь сегмент TCP инкапсулируется в IP-пакет, и к нему добавляется еще одна метка, называемая заголовком IP. В заголовке IP указываются IP-адреса узлов отправителя и получателя, а также данные, необходимые для доставки пакета соответствующему процессу назначения.

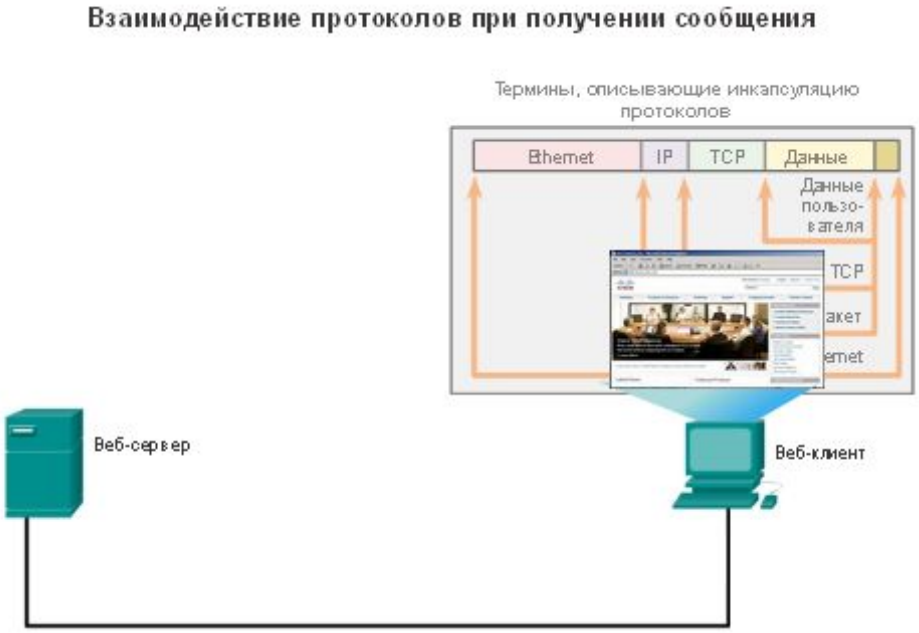
Далее этот пакет IP передаётся на уровень сетевого доступа, где он инкапсулируется — к нему добавляются заголовок кадра и Концевик.

ДЕИНКАПСУЛЯЦИЯ



Деинкапсуляция — процесс, который выполняется приёмным устройством, чтобы удалить один или несколько заголовков протоколов.

Данные деинкапсулируются по мере продвижения по стеку к приложениям для конечных пользователей.



СЕТЕВЫЕ АДРЕСА И АДРЕСА КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Сетевой и канальный уровни отвечают за предоставление данных от отправляющего устройства, или источника, к принимающему устройству, или устройству назначения.

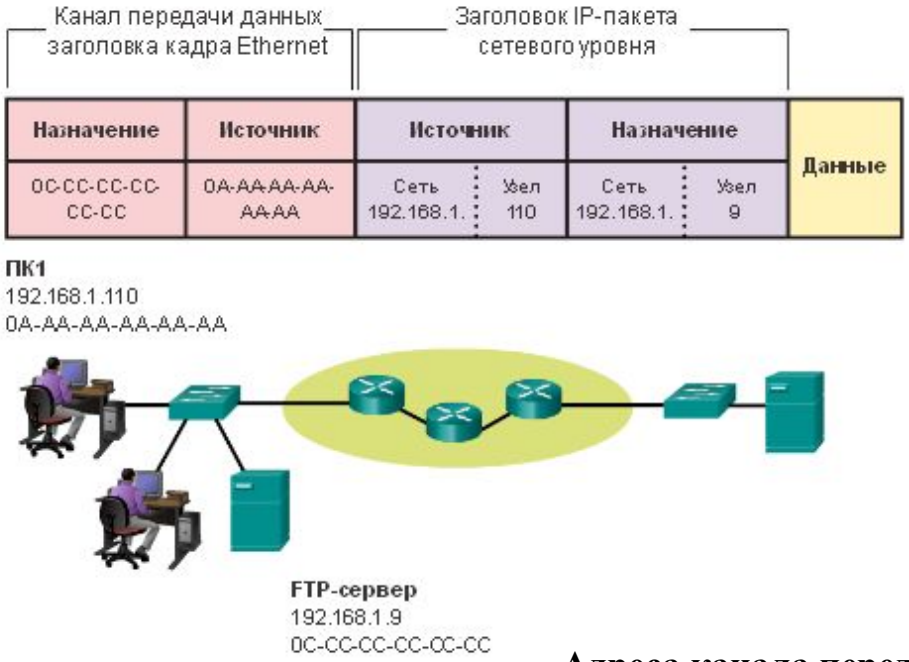
Логический адрес сетевого уровня (уровень 3) содержит информацию, необходимую для доставки IP-пакета между устройствами.

IP-адрес уровня 3 имеет две части: **префикс сети** и **узловую часть**.

Физический адрес канального уровня (уровень 2) играет другую роль. **Назначение адреса канала передачи данных** — доставлять кадр канала передачи данных с одного сетевого интерфейса на другой в одной и той же сети.

Прежде чем IP-пакет можно будет отправить по проводной или беспроводной сети, его необходимо инкапсулировать в кадр канала передачи данных для последующей передачи по физической среде реальной сети.

ОБМЕН ДАННЫМИ С ПОМОЩЬЮ УСТРОЙСТВА В ОДНОЙ СЕТИ



Сетевые адреса

Адреса сетевого уровня, или IP-адреса, представляют собой сетевые адреса источника и назначения. Сетевая часть адреса будет единой; отличаться будет только часть адреса, описывающая отдельный узел или устройство.

IP-адрес источника — IP-адрес устройства-отправителя, клиентский компьютер ПК1: 192.168.1.110.

IP-адрес назначения — IP-адрес принимающего устройства, FTP-сервер: 192.168.1.9.

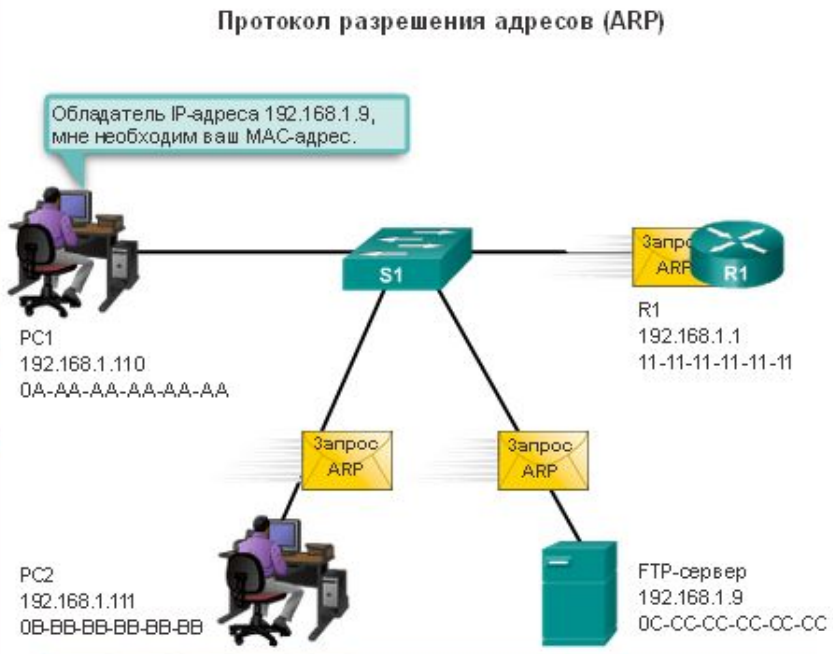
Адреса канала передачи данных

MAC-адрес источника — это адрес канального уровня, или MAC-адрес Ethernet устройства, отправляющего IP-пакет, PK1. MAC-адрес сетевой интерфейсной платы Ethernet (NIC) ПК1: 0A-AA-AA-AA-AA-AA.

MAC-адрес назначения — адрес канального уровня принимающего устройства, если получающее устройство находится в той же сети, что и устройство-отправитель. В этом примере MAC-адрес получателя — MAC-адрес FTP-сервера: 0C-CC-CC-CC-CC-CC.

Адреса источника и назначения добавляются в кадр Ethernet. Теперь кадр с инкапсулированным IP-пакетом можно передавать с PK1 сразу на FTP-сервер.

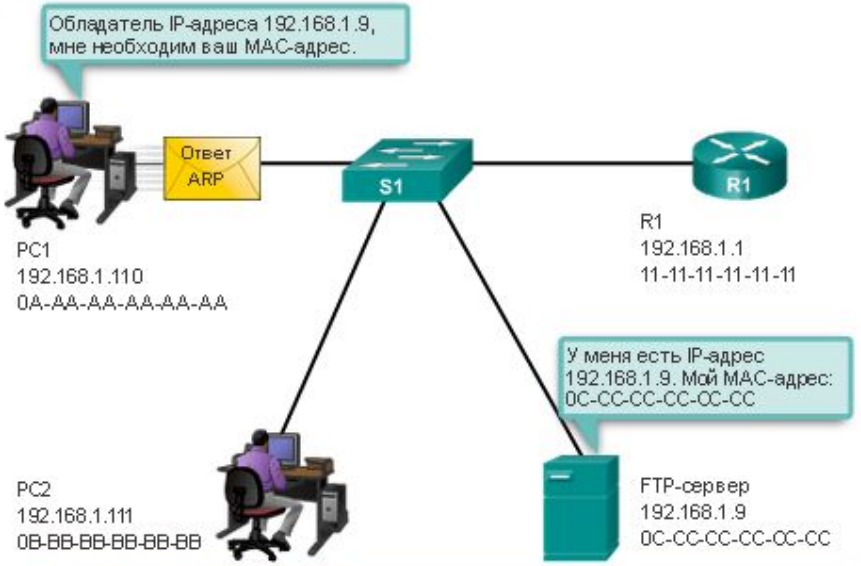
MAC- И IP-АДРЕСА



Чтобы отправить данные другому узлу в той же локальной сети, исходный узел должен знать и **физический**, и **логический** адрес узла назначения.

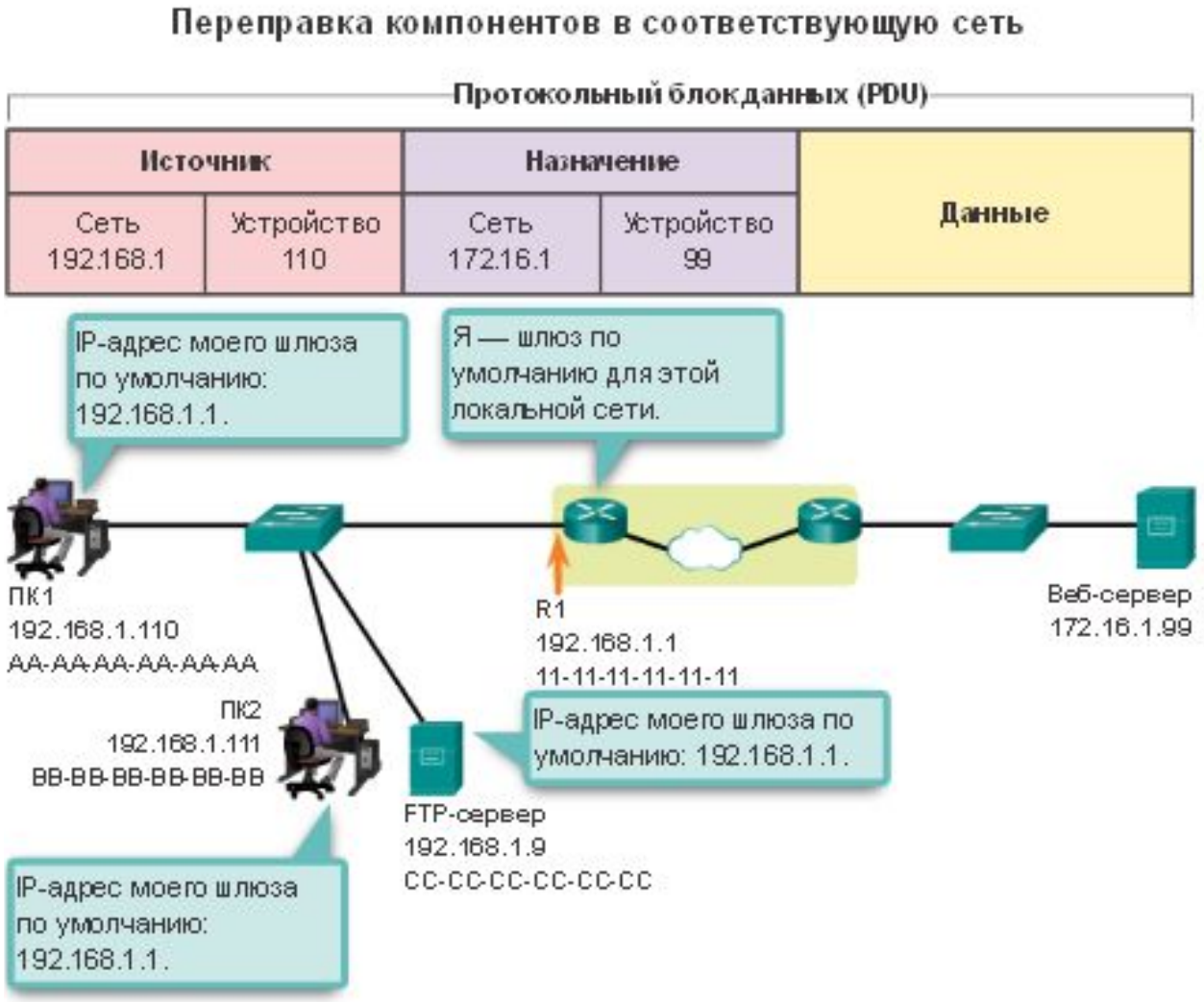
Большинство сетевых приложений находят местоположение взаимодействующих узлов только по логическому IP-адресу.

MAC-адрес канала передачи данных необходим для доставки инкапсулированного в кадре Ethernet IP-пакета по сети к месту назначения.

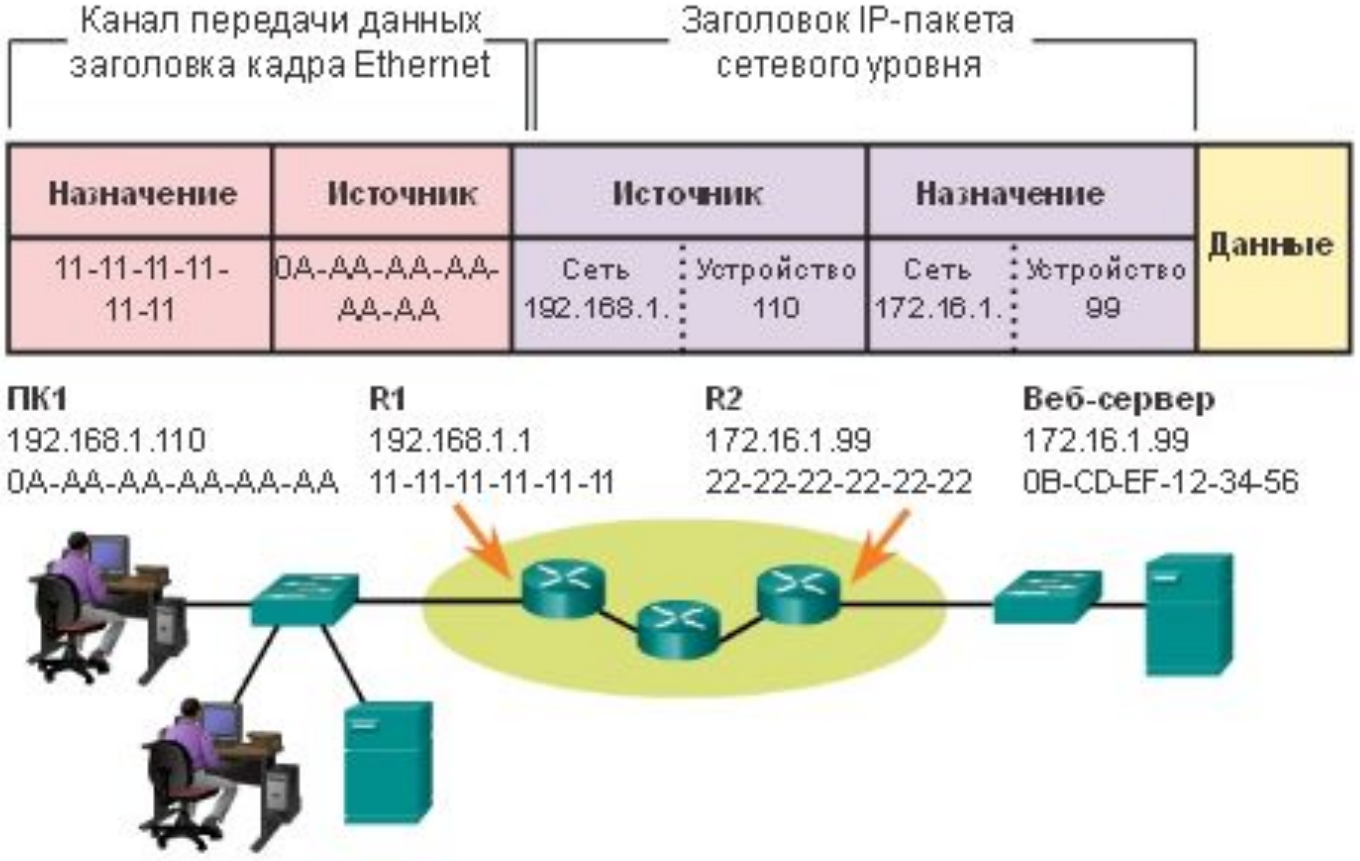


ШЛЮЗ ПО УМОЛЧАНИЮ

Шлюз по умолчанию — это IP-адрес интерфейса маршрутизатора в той же сети, в которой находится отправляющий узел.



ОБМЕН ДАННЫМИ С ПОМОЩЬЮ УСТРОЙСТВА ПО УДАЛЁННОЙ СЕТИ



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эти устройства должны соответствовать правилам и протоколам, регламентирующим процесс обмена данными. TCP/IP — пример набора протоколов.

Сети передачи данных — это системы оконечных и промежуточных устройств, а также средств передачи данных, соединяющих эти устройства. Для успешного обмена данными эти устройства должны знать, как обмениваться информацией.

Наиболее широко распространёнными сетевыми моделями являются модели OSI и TCP/IP. Связывание протоколов, которые используются для задания правила передачи данных на разных уровнях этих моделей

Данные, проходящие вниз по стеку модели OSI, **сегментируются** на блоки и **инкапсулируются** с адресами и прочими метками. Данный процесс повторяется в обратном направлении, когда блоки деинкапсулируются и передаются вверх по стеку протокола-адресата.

Модель OSI описывает процессы **кодирования**, **форматирования**, **сегментации** и **инкапсуляции** данных для последующей передачи по сети.

Набор протоколов TCP/IP — это протокол открытого стандарта, одобренный в отрасли сетевых технологий, а также утверждённый организацией по стандартизации.

Семейство протоколов Интернет — это набор протоколов, разработанный для передачи и получения информации с помощью сети Интернет.