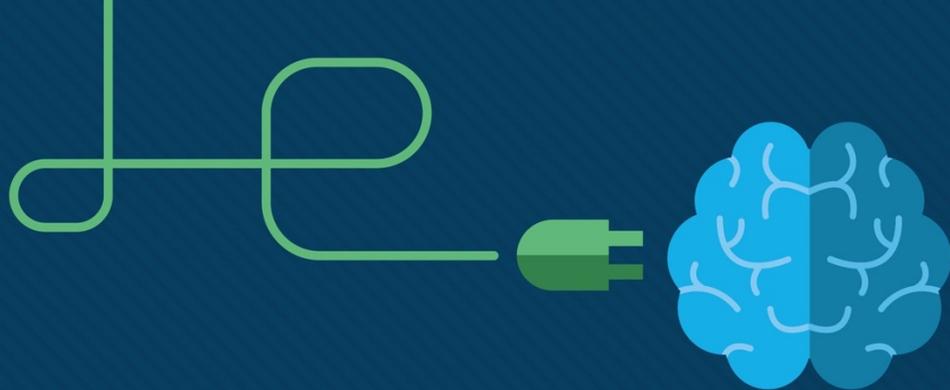




# Модуль 3: Протоколы и модели

Введение в сетевые технологии 7.0 (ITN)



# Задачи модуля

**Название модуля:** Протоколы и модели

**Цели модуля:** Объяснить принципы подключения устройств к локальным и удаленным сетевым ресурсам по сетевым протоколам.

Заголовок темы	Цель темы
Правила	Описать типы правил, необходимых для успешного обмена данными.
Протоколы	Объяснить, почему при обмене данными в сети необходимы протоколы.
Наборы протоколов	Объяснить назначение наборов протоколов.
Организации по стандартизации	Объяснить роль организаций по стандартизации в создании протоколов для взаимодействия сетей.
Эталонные модели	Объяснить принципы использования моделей TCP/IP и OSI для упрощения стандартизации в процессе обмена данными.
Инкапсуляция данных	Объяснить, как технология инкапсуляции позволяет передавать данные по сети.
Доступ к данным	Объяснить, как локальные хосты получают доступ к локальным ресурсам в сети.

# Работа в аудитории - Проектирование систем связи

## Проектирование системы передачи данных

### **Задачи:**

- Объяснить роль протоколов и организаций по стандартизации в обеспечении совместимости при построении сетей.

# 3.1 Правила

## Видео — Устройства в пузыре

В этом видео будут объясняться протоколы, которые устройства используют для просмотра своего места в сети и связи с другими устройствами.

# Основы обмена данными

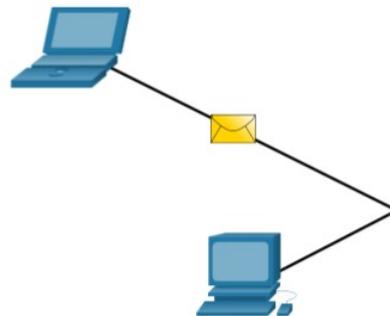
Сети могут различаться по размеру и сложности. Недостаточно иметь соединение, устройства должны договориться о том, «как» общаться.

Существует три элемента для любого общения:

- Там будет источник (отправитель).
- Там будет пункт назначения (получатель).
- Там будет канал (среда передачи данных), который предусматривает путь связи.

## Протоколы связи

- Все коммуникации регулируются протоколами.
- Протоколы — это правила, по которым будут следовать коммуникации.
- Эти правила будут варьироваться в зависимости от протокола.



## Установление правил

- Люди должны использовать установленные правила или соглашения, регулирующие разговор.
- Первое сообщение трудно прочитать, потому что оно не форматировано должным образом. Второй показывает сообщение правильно отформатировано

```
humans communication between govern rules. It is verydifficult tounderstand messages that are not
correctly formatted and donot follow the established rules and protocols. A estrutura da
gramatica, da lingua, da pontuacao e do sentence faz a configuracao humana compreensivel por
muitos individuos diferentes.
```

```
Rules govern communication between humans. It is very difficult to understand messages that are
not correctly formatted and do not follow the established rules and protocols. The structure of
the grammar, the language, the punctuation and the sentence make the configuration humanly
understandable for many different individuals.
```

# Установление правил (Продолжение)

Протоколы отвечают следующим требованиям.

- Известные отправитель и получатель
- Общепринятые язык и грамматика
- Скорость и время доставки
- Требования к утверждению или подтверждению

# Требования к сетевому протоколу

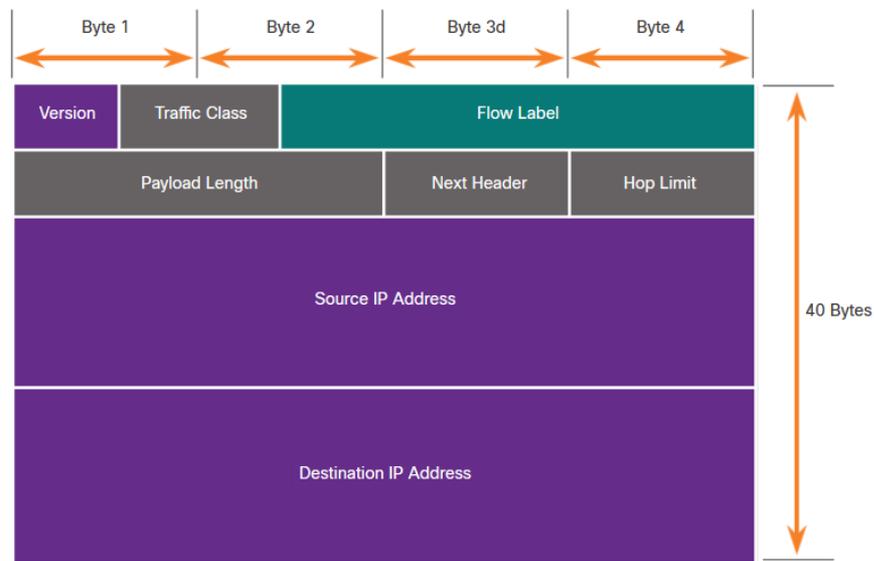
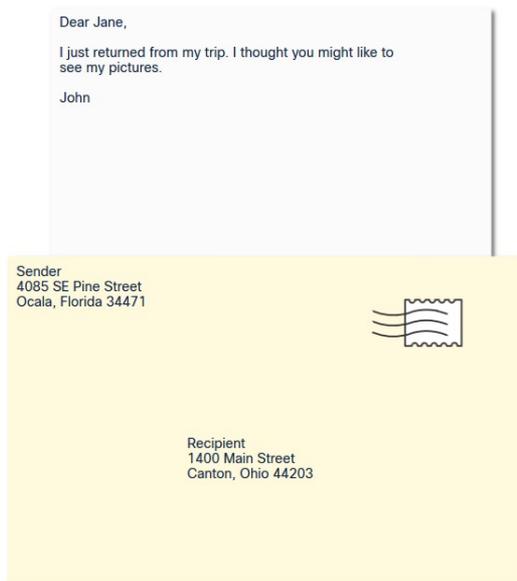
Общие компьютерные протоколы должны быть согласованы и включать в себя следующие требования:

- Кодирование сообщений
- Форматирование и инкапсуляция сообщений
- Размер сообщений
- Синхронизация сообщений
- Варианты доставки сообщений



## Форматирование и инкапсуляция сообщений

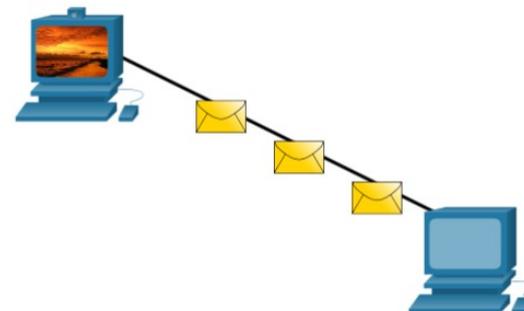
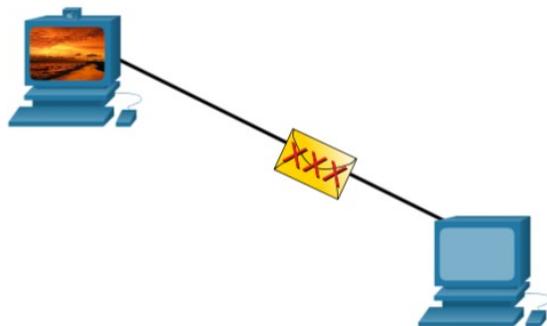
- При отправке сообщения необходимо использовать определенный формат или структуру.
- Формат зависит от типа сообщения и канала доставки.



## Размер сообщения

Кодировка данных при обмене между узлами должна быть в формате, соответствующем средству подключения.

- Сообщения, отправленные по сети, преобразуются в биты
- Биты кодируются в виде световых, звуковых или электрических импульсов.
- Конечный хост декодирует сигналы и интерпретирует их в сообщении.



# Синхронизация сообщений

Синхронизация сообщений включает следующее:

**Управление потоком** — управляет скоростью передачи данных и определяет, сколько информации может быть отправлено и скорость, с которой она может быть доставлена.

**Время ожидания ответа** — управляет временем ожидания устройства, когда оно не слышит ответа от места назначения.

**Способ доступа** - определяет, когда конкретный человек сможет отправить сообщение.

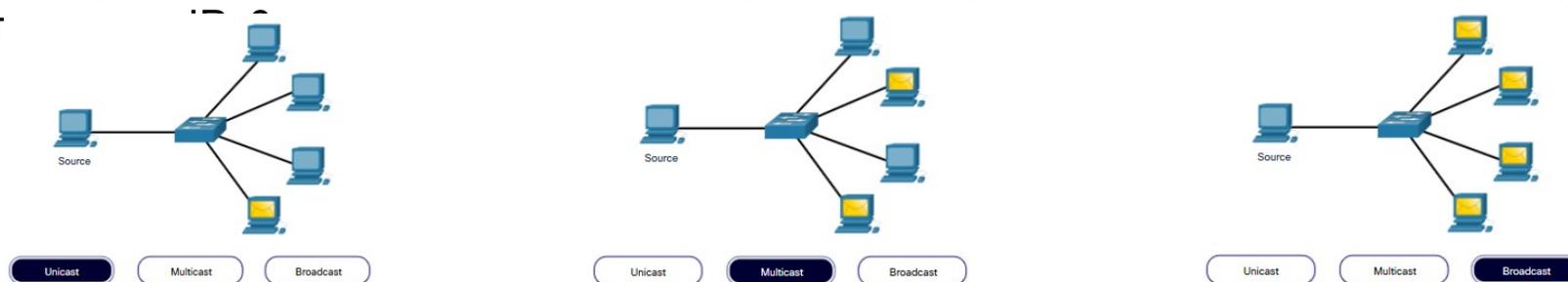
- Могут существовать различные правила, регулирующие такие вопросы, как «коллизии». Это происходит, когда несколько устройств одновременно посылают трафик и сообщения становятся поврежденными.
- Некоторые протоколы являются упреждающими и пытаются предотвратить столкновения; другие протоколы реагируют и устанавливают метод восстановления после столкновения.

## Варианты доставки сообщений

Доставка сообщений может осуществляться одним из следующих способов:

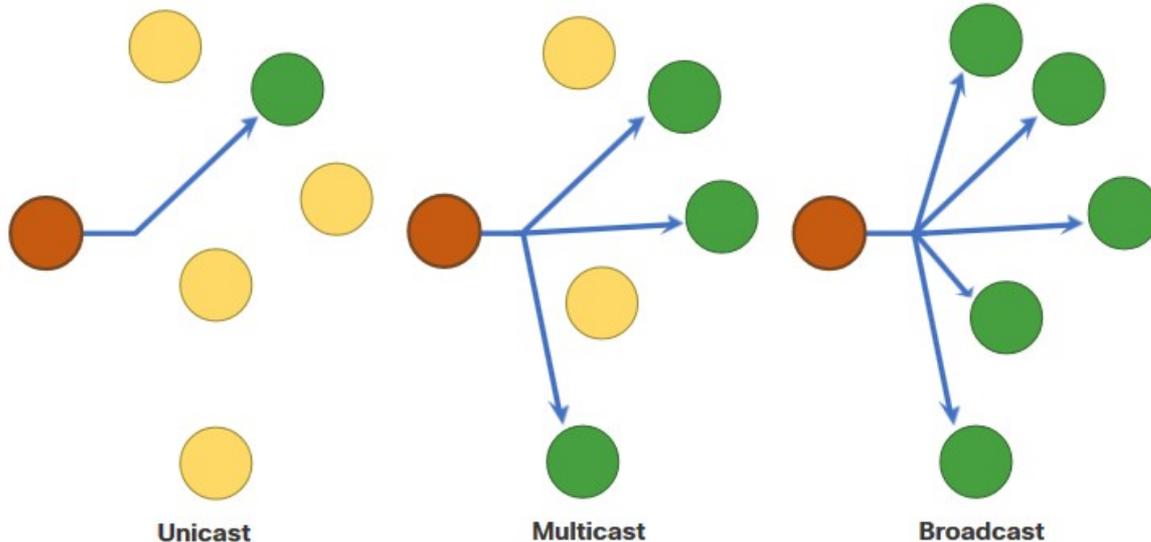
- **Unicast (Одноадресная передача)** — подключение «один к одному».
- **Multicast (Многоадресная передача)** — от одного до многих, как правило, не всем
- **Broadcast (Широковещательная передача)** — один для всех

**Примечание. Широковещательная передача используется в сетях IPv4, но не используется для IPv6. Позже мы также увидим «Anycast» как дополнительный вариант дост**



## Примечание о знаке узла

- Документы могут использовать значок узла, как правило, круг, для представления всех устройств.
- На рисунке показано использование значка узла для вариантов доставки.



# 3.2 Протоколы

## Сетевые протоколы

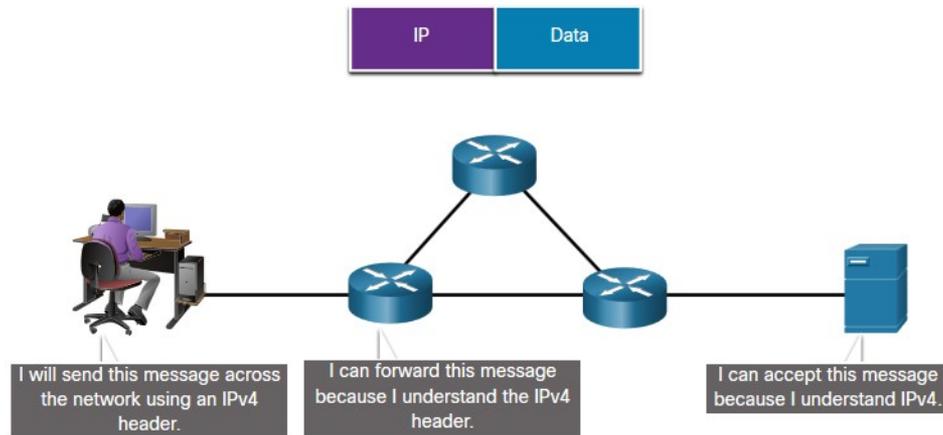
Сетевые протоколы определяют общий набор правил.

- Может быть реализован на устройствах как:
  - Программное обеспечение
  - Аппаратное обеспечение
  - Оба
- Протоколы имеют свои собственные:
  - Функция
  - Формат
  - Правила

Тип протокола	Описание
Сетевые протоколы связи	позволяют двум или более устройствам обмениваться данными по одному или нескольким сетям
Безопасность сети	защита данных для обеспечения проверки подлинности, целостности данных и шифрования данных
Маршрутизация	разрешить маршрутизаторам обмениваться информацией о маршруте, сравнивать информацию о маршруте и выбирать оптимальный путь
Обнаружение сервисов	используется для автоматического обнаружения устройств или служб

# Функции сетевого протокола

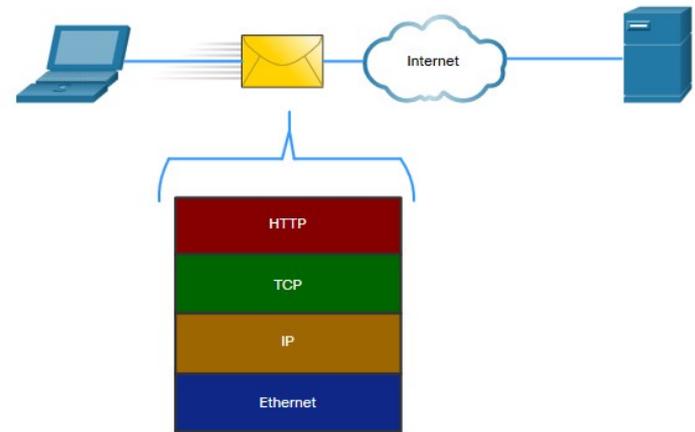
- Устройства используют согласованные протоколы для связи.
- Протоколы могут иметь одну или несколько функций.



Функция	Описание
Адресация	Известные отправитель и получатель
Надежность	Обеспечивает гарантированную доставку.
Управление потоком передачи данных	Обеспечивает эффективную скорость потока данных
Последовательность	Уникальная маркировка каждого передаваемого сегмента данных
Обнаружение ошибок	Определяет, повреждены ли данные во время передачи
Интерфейс приложения	Взаимодействие между процессами между сетевыми приложениями

## Взаимодействие протоколов

- Сети требуют использования нескольких протоколов.
- Каждый протокол имеет свою функцию и формат.



Протокол	Функция
Протокол HTTP	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Управляет взаимодействием между веб-сервером и веб-клиентом.</li><li>▪ Определение содержания и формата</li></ul>
Протокол управления передачей (TCP)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Управляет отдельными сеансами связи</li><li>▪ Обеспечивает гарантированную доставку.</li><li>▪ Управляет регулированием потока</li></ul>
Протокол межсетевого обмена (IP)	Доставка сообщений по всему миру от отправителя к получателю
Ethernet	Доставка сообщений с одного сетевого адаптера на другой сетевой адаптер в той же локальной сети Ethernet (LAN)

# 3.3 Набор протоколов

# Стеки сетевых протоколов

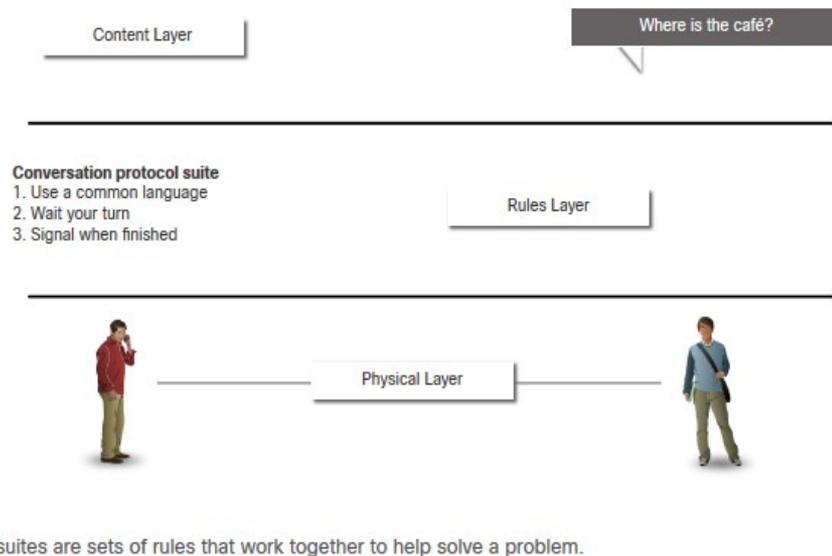
Протоколы должны работать с другими протоколами.

## Стек протоколов

- Группа взаимосвязанных протоколов, необходимых для выполнения коммуникаций, называется набором протоколов.
- Это наборы правил, которые применяются вместе для решения проблемы.

Протоколы рассматриваются с точки зрения уровней:

- Высшие уровни
- Нижние уровни - связаны с перемещением данных и предоставлением услуг верхним



Protocol suites are sets of rules that work together to help solve a problem.

## Эволюция протоколов

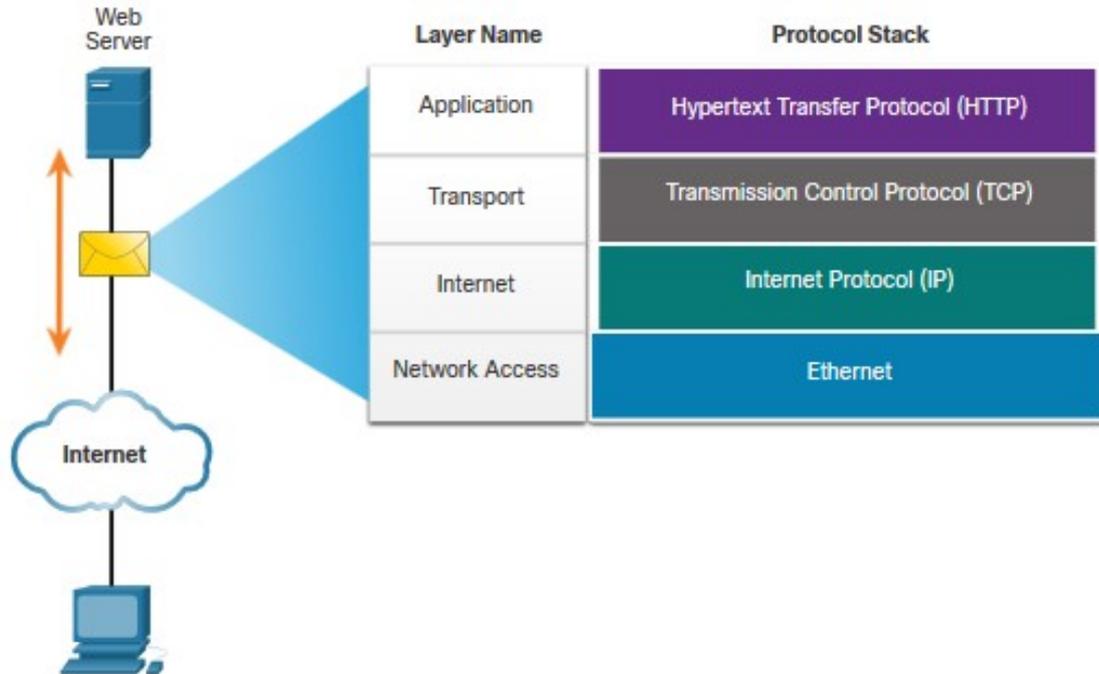
Есть несколько наборов протоколов.

- Internet Protocol Suite или TCP/IP- наиболее распространенный стек протоколов, поддерживаемый рабочей группой Internet Engineering Task Force (IETF)
- **Протоколы взаимодействия открытых систем Open Systems Interconnection (OSI)** - Разработаны Международной организацией по стандартизации (ISO) и Международным союзом электросвязи (ITU)
- **AppleTalk** - фирменный выпуск пакета от Apple Inc.
- **Novell NetWare**- фирменный набор, разработанный компанией Novell Inc.

TCP/IP Layer Name	TCP/IP	ISO	AppleTalk	Novell Netware
Application	HTTP DNS DHCP FTP	ACSE ROSE TRSE SESE	AFP	NDS
Transport	TCP UDP	TP0 TP1 TP2 TP3 TP4	ATP AEP NBP RTMP	SPX
Internet	IPv4 IPv6 ICMPv4 ICMPv6	CONP/CMNS CLNP/CLNS	AARP	IPX
Network Access	Ethernet ARP WLAN			

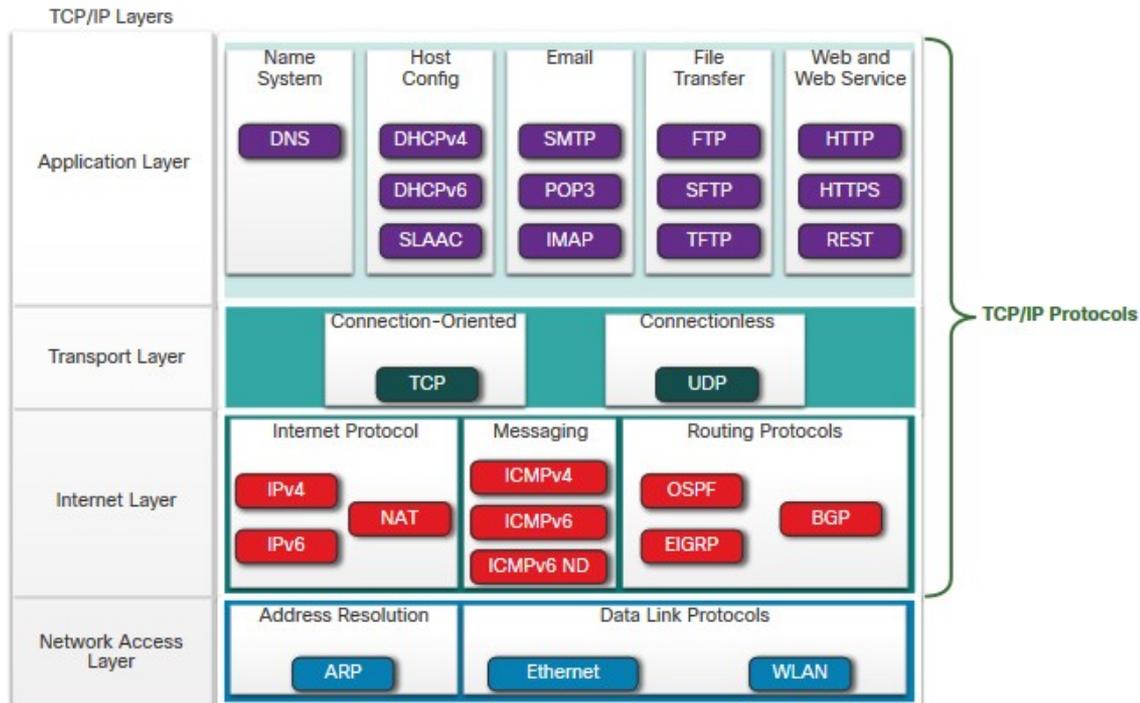
## Пример стека протоколов TCP/IP

- Протоколы TCP/IP работают на транспортном, сетевом уровнях и уровне приложений.
- Наиболее распространенными протоколами LAN уровня доступа к сети являются Ethernet и WLAN (беспроводная локальная сеть).



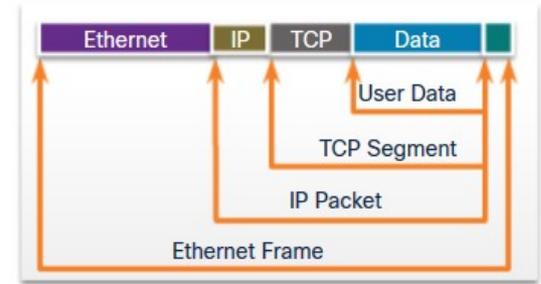
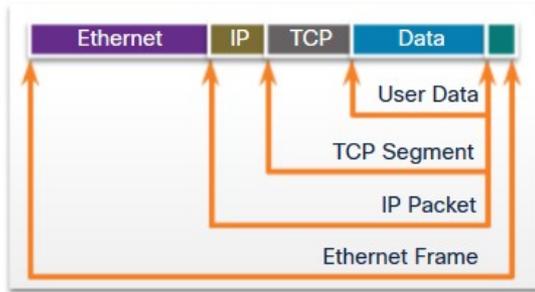
# Набор протоколов TCP/IP

- TCP/IP представляет собой набор протоколов, используемый в Интернете, и включает в себя множество протоколов.
- TCP/IP:
  - Открытый стандартный набор протоколов, который свободно доступен для общественности и может использоваться любым поставщиком
  - Набор протоколов на основе стандартов, одобренный сетевой индустрией и одобренный организацией по стандартизации для обеспечения взаимодействия



# Обмен данными по протоколу TCP/IP

- Веб-сервер инкапсулирует и отправляет веб-страницу клиенту.
- Клиент деинкапсулирует веб-страницу для веб-браузера



# 3.4 Организации по стандартизации

# Организации по стандартизации

## Открытые стандарты



**I E T F**<sup>®</sup>



**Internet Assigned Numbers Authority**



The Internet Corporation for Assigned Names and Numbers



Открытые стандарты поощряют:

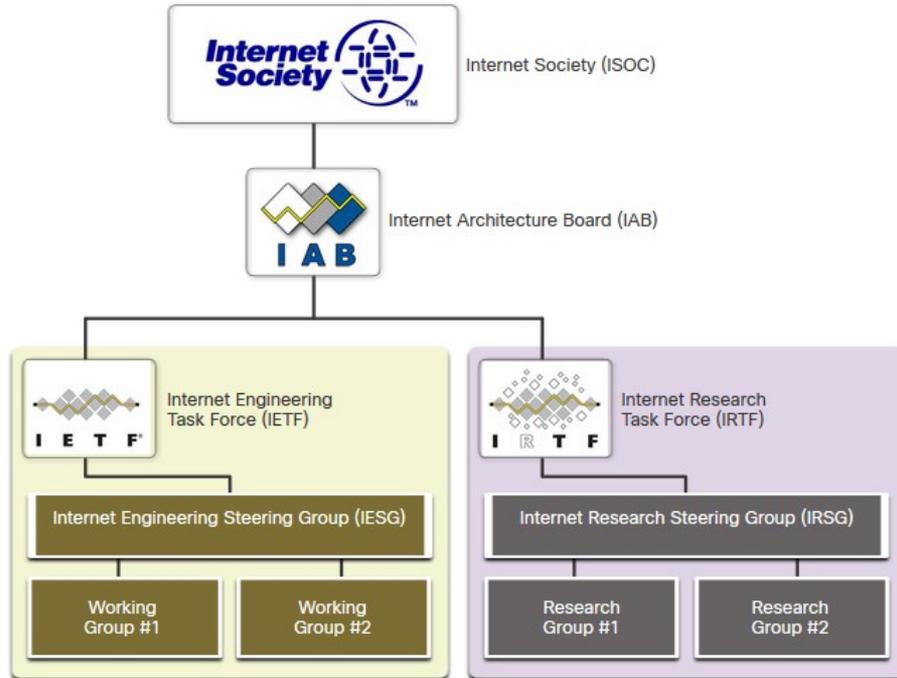
- совместимость
- конкуренция
- инновация

Организации по стандартизации:

- нейтральны по отношению к вендору
- некоммерческие организаций
- созданы для разработки и продвижения концепции открытых стандартов.

# Организации по стандартизации

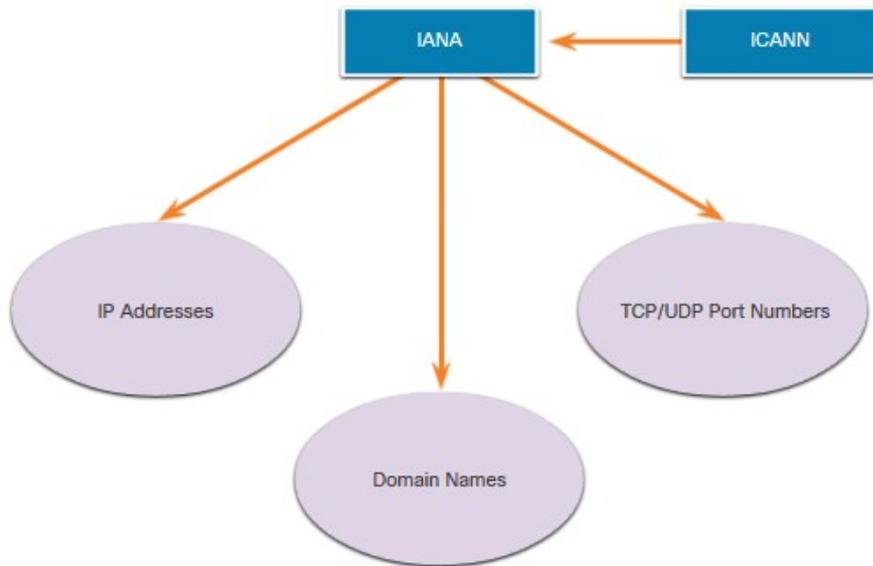
## Стандарты Интернета



- **Общество Интернет (Internet Society, ISOC)** — выступает за открытые разработки и расширение использования Интернета
- **Совет по архитектуре сети Интернет (Internet Architecture Board, IAB)** отвечает за общее руководство и разработку интернет-стандартов.
- **Рабочая группа инженеров по интернет-технологиям (Internet Engineering Task Force, IETF)** — разрабатывает, обновляет и поддерживает технологии Интернета и TCP/IP.
- **Исследовательская группа интернет-технологий (Internet Research Task Force, IRTF)** — сосредоточена на долгосрочных исследованиях, связанных с Интернетом и протоколами TCP/IP.

# Стандарты Интернета (Продолжение)

Организации по стандартизации, занимающиеся разработкой и поддержкой TCP/IP



- **Корпорация по управлению доменными именами и IP-адресами (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, ICANN)** — некоммерческая организация , координирующая действия по выделению IP-адресов, управлению доменными именами, а также другими данными.
- Администрация адресного пространства Интернет (Internet Assigned Numbers Authority, IANA) **отвечает за контроль и управление распределением IP-адресов, управление доменными именами и идентификаторами протоколов для ICANN.**

# Организации по стандартизации в области электроники и связи

- Институт инженеров по электротехнике и электронике (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE; **произносится по-английски «ай трипл и»**) — организация, занимающаяся внедрением созданием стандартов в различных отраслях, включая энергетику, здравоохранение, телекоммуникации и сетевые технологии.
- Альянс отраслей электронной промышленности (Electronic Industries Alliance, EIA) наиболее известен своими стандартами, связанными с электрической проводкой, разъемами и 19-дюймовыми стойками, которые используются для монтажа сетевого оборудования.
- Ассоциация телекоммуникационной отрасли (Telecommunications Industry Association, TIA) — стандарты для радиооборудования, вышек сотовой связи, устройств передачи голоса по IP (VoIP) и спутниковой связи.
- Сектор по стандартизации телекоммуникаций в составе Международного союза электросвязи (International Telecommunications Union-Telecommunication Standardization Sector, ITU-T) — стандарты для сжатия видео, протокола IPTV и широкополосной СВЯЗИ.

# Лабораторная работа. Изучение сетевых стандартов

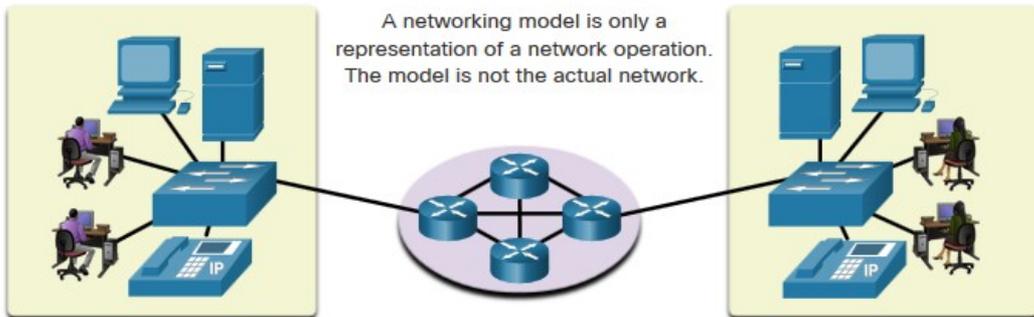
В этой лабораторной работе вы выполните следующие действия:

- Часть 1. Изучение деятельности организаций, разрабатывающих сетевые стандарты
- Часть 2. Интернет и сетевые технологии: итоговые выводы

# 3.5. Эталонные модели

# Преимущества использования многоуровневой модели

A networking model is only a representation of a network operation. The model is not the actual network.



OSI Model

TCP/IP Protocol Suite

TCP/IP Model

Application	HTTP, DNS, DHCP, FTP	Application
Presentation		
Session		
Transport	TCP, UDP	Transport
Network	IPv4, IPv6, ICMPv4, ICMPv6	Internet
Data Link	Ethernet, WLAN, SONET, SDH	Network Access
Physical		

Сложные понятия, такие как функционирование сети, трудно объяснить и понять. По этой причине используется многоуровневая модель.

Сетевые операции описывают две многоуровневые модели:

- Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI)
- Ссылочная модель TCP/IP

# Преимущества использования многоуровневой модели (Продолжение)

## Преимущества использования многоуровневой модели

- Упрощение разработки протоколов, поскольку протоколы, работающие на определенном уровне, определяют формат обрабатываемых данных и интерфейс верхних и нижних уровней.
- Стимулирование конкуренции, так как продукты разных поставщиков могут взаимодействовать друг с другом.
- Предотвращение влияния изменений технологий или функций одного уровня на другие уровни (верхние и нижние).
- Общий язык для описания функций сетевого взаимодействия.

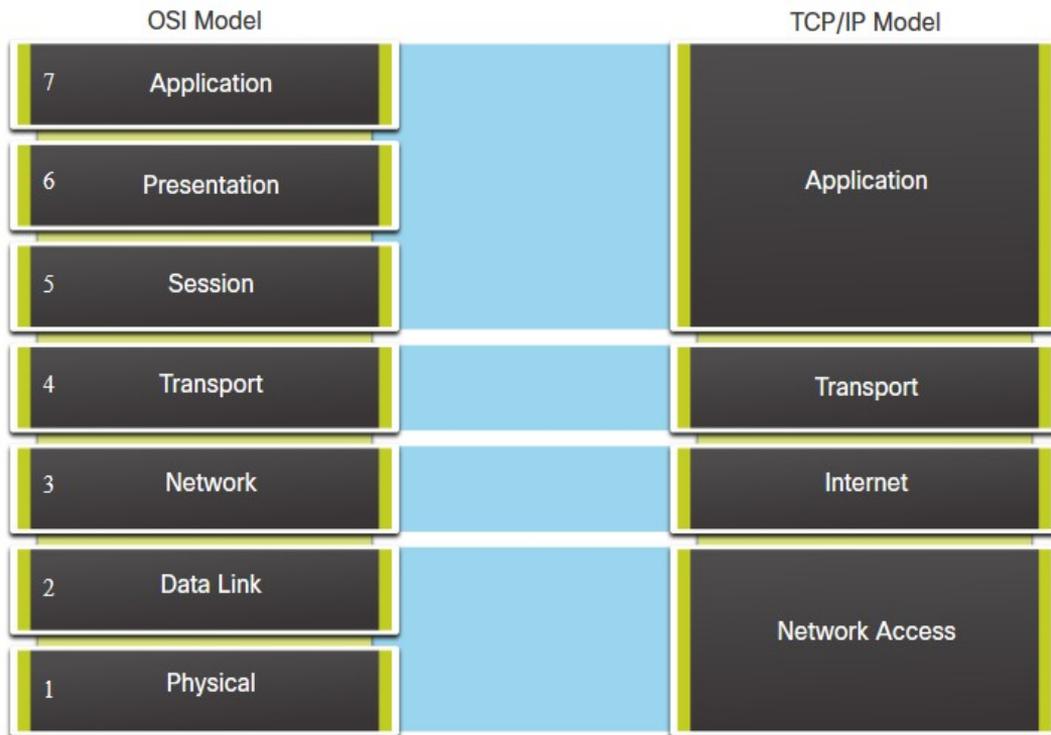
# Эталонная модель OSI

Название уровня модели OSI	Описание
7. Прикладной уровень	Содержит протоколы для обмена данными между процессами
6. Уровень представления	Обеспечивает общее представление данных, передаваемых между службами уровня приложений.
5. Сеансовый уровень	Передает сервисы на уровень представления и управляет обменом данными.
4. Транспортный уровень	Сегментация, передача и сборка сообщения из отдельных передач
3. Сетевой уровень	Предоставляет функции для обмена отдельными частями данных по сети
2. Канальный уровень	Предоставляет способы обмена кадрами данных между устройствами по общей среде передачи данных.
1. Физический уровень	Описывает средства активации, обслуживания и деактивации физических подключений.

# Эталонная модель ТСП/IP

уровень модели ТСП/IP	Описание
Уровень приложений	Представляет данные пользователю, а также обеспечивает кодирование и управление диалоговыми окнами.
Транспортный уровень	Поддерживает связь между различными устройствами в разных сетях.
Интернет уровень	Определяет наилучший путь через сеть.
Уровень сетевого доступа	Управляет устройствами и средствами подключения, формирующими сеть.

# Сравнение моделей OSI и TCP/IP



- Модель OSI разделяет уровень доступа к сети и уровень приложения модели TCP/IP на несколько уровней.
- Пакет протоколов TCP/IP не указывает, какие протоколы следует использовать при передаче через физическую среду.
- Уровни 1 и 2 модели OSI описывают процедуры доступа к средствам подключения и физическим средствам отправки данных по сети.

# Packet Tracer. Изучение моделей TCP/IP и OSI в действии

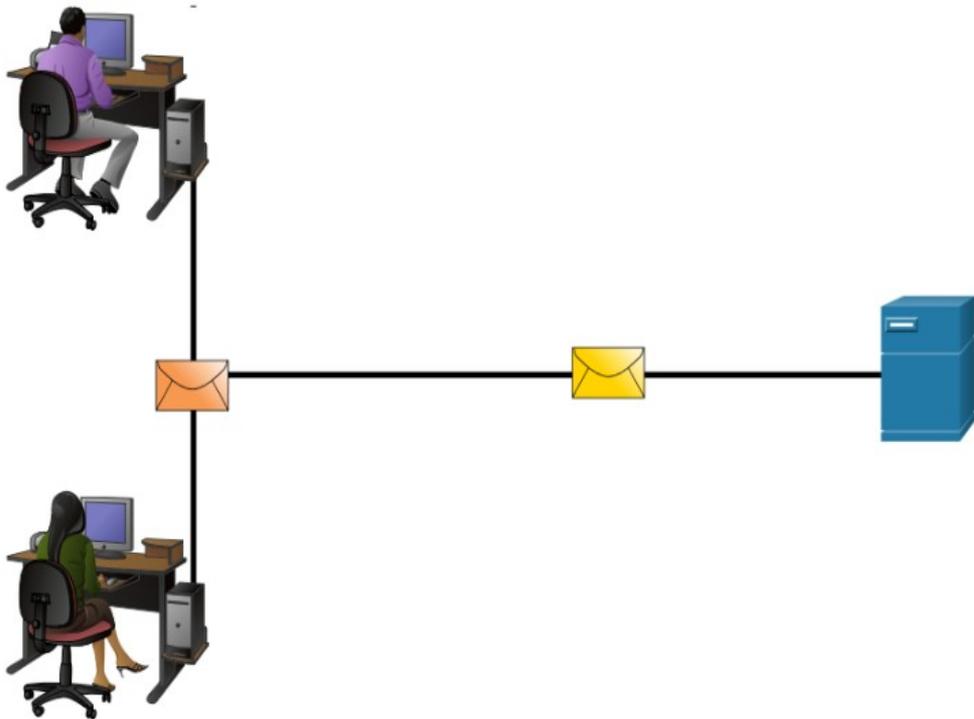
Данное упражнение по моделированию — первый шаг на пути к пониманию принципов работы пакета протоколов TCP/IP и его взаимосвязи с моделью OSI. Режим моделирования позволяет просматривать содержимое пересылаемых по сети данных на каждом из уровней.

В этом задании Packet Tracer вы будете делать следующее:

- Часть 1. Изучение HTTP-трафика
- Часть 2. Отображение элементов семейства протоколов TCP/IP

# 3.6 Инкапсуляция данных

## Сегментация сообщений



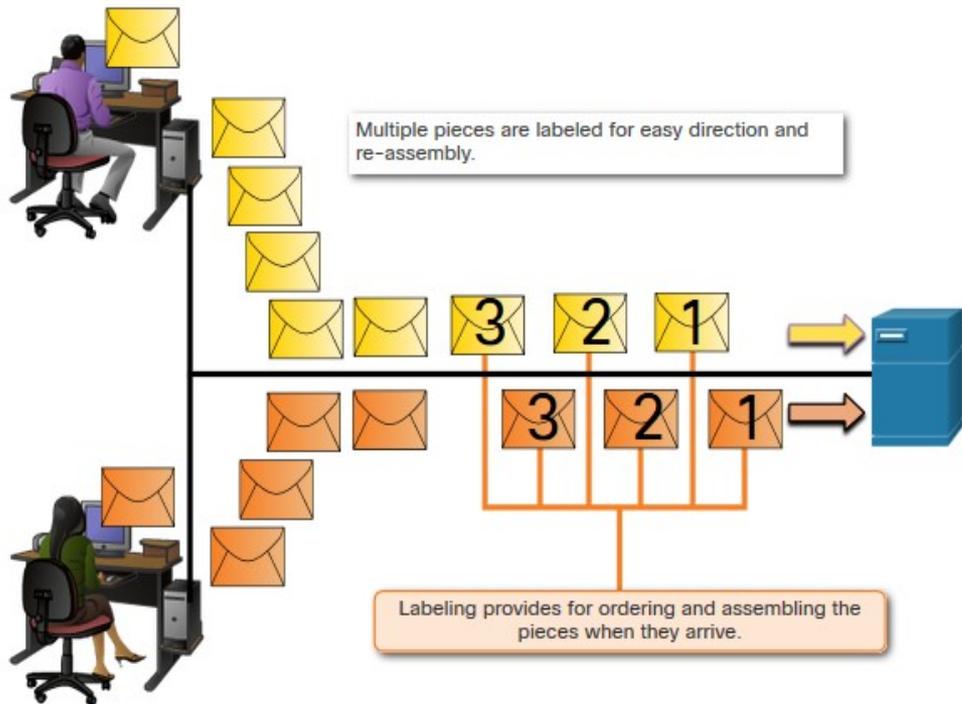
Сегментирование — это процесс разбиения сообщений на более мелкие единицы. Мультиплексирование - это процессы принятия нескольких потоков сегментированных данных и их чередования вместе.

Сегментация сообщения предоставляет два основных преимущества.

- **Повышает скорость** — большие объемы данных могут быть отправлены по сети без привязки канала связи.
- **Повышает эффективность** - только те сегменты, которые не достигают цели, должны быть переданы повторно, а не весь поток данных.

# Инкапсуляция данных

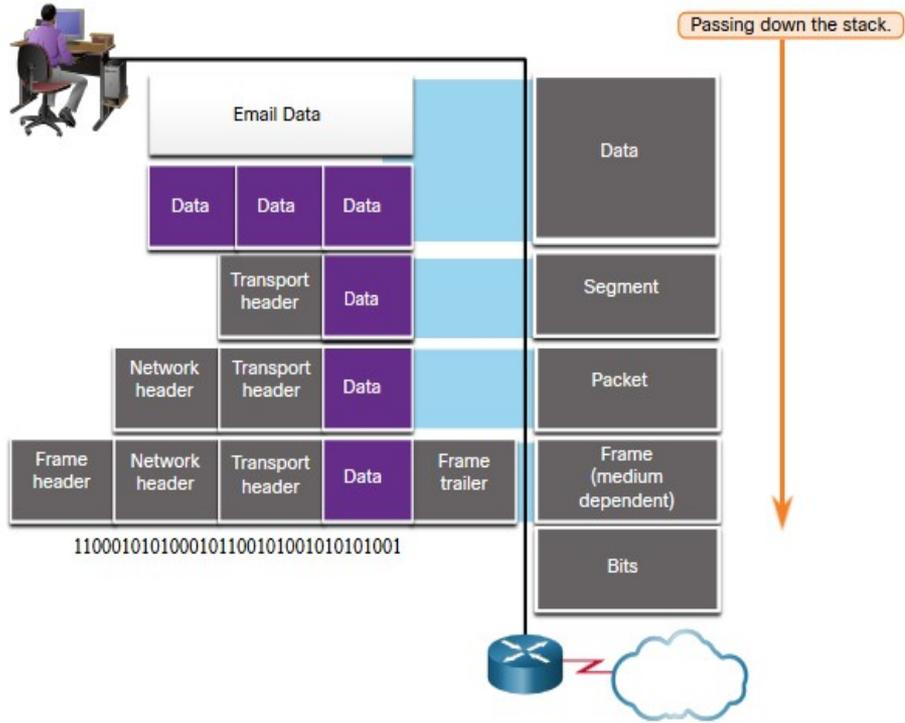
## Последовательность



Последовательность сообщений — это процесс нумерации сегментов, так что сообщение может быть собрано повторно в месте назначения.

TCP отвечает за последовательность отдельных сегментов.

## Блоки протокольных данных

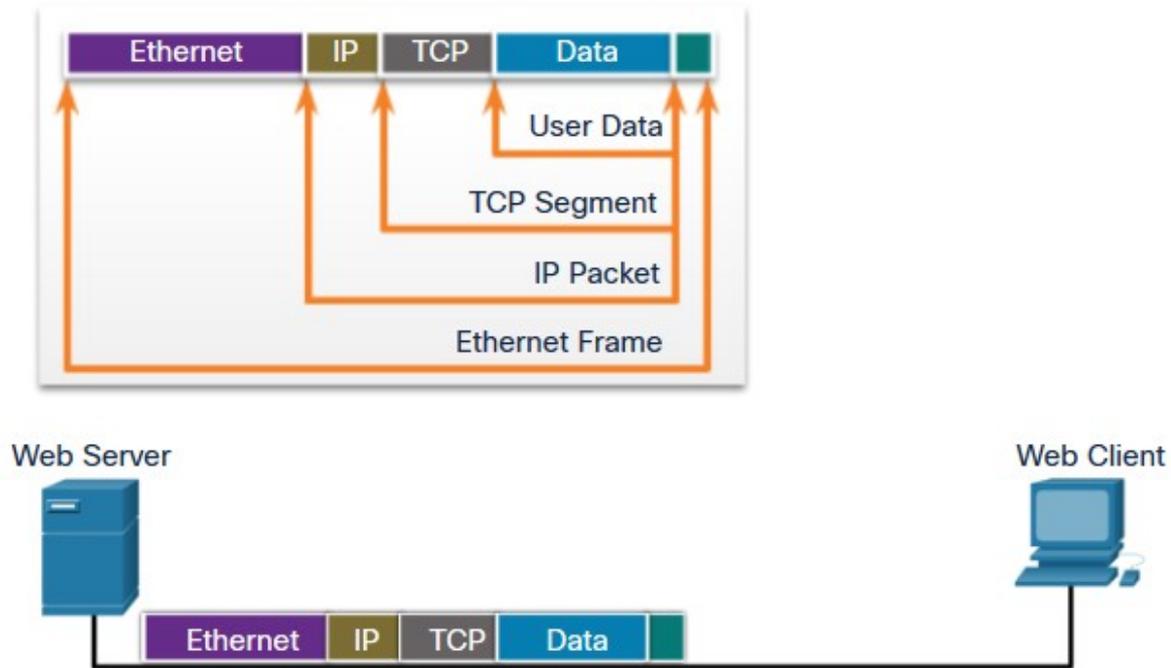


Инкапсуляция — это процесс, в котором протоколы добавляют информацию к данным.

- На каждом этапе процесса PDU получает другое имя, отражающее новые функции.
- Универсальной схемы именования для PDU нет, и в этом курсе PDU называются в соответствии с терминологией набора протоколов TCP/IP, как показано на рисунке.
- PDU, передающие в стек, следующие:
  1. Данные (поток данных)
  2. Сегмент
  3. Пакет
  4. Кадр
  5. Биты (бит-поток)

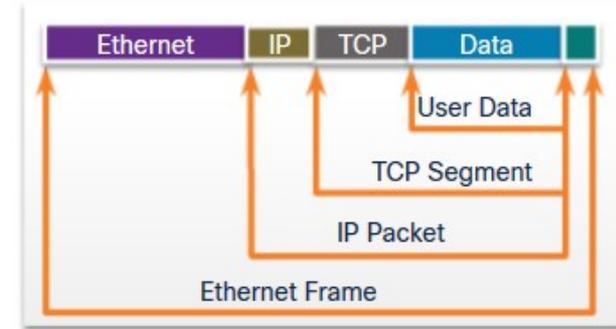
## Пример инкапсуляции

- Инкапсуляция - это процесс сверху вниз.
- Уровень выше делает свой процесс, а затем передает его на следующий уровень модели. Этот процесс повторяется каждым слоем, пока он не будет отправлен в виде битового потока.



## Пример деинкапсуляции

- Данные деинкапсулируются по мере перемещения вверх по стеку.
  - Когда уровень завершает свой процесс, он удаляет свой заголовок и передает его на следующий уровень для обработки. Это повторяется на каждом уровне до тех пор, пока это поток данных, который приложение может обработать.
1. Получено как биты (бит-поток)
  2. Кадр
  3. Пакет
  4. Сегмент
  5. Данные (поток данных)



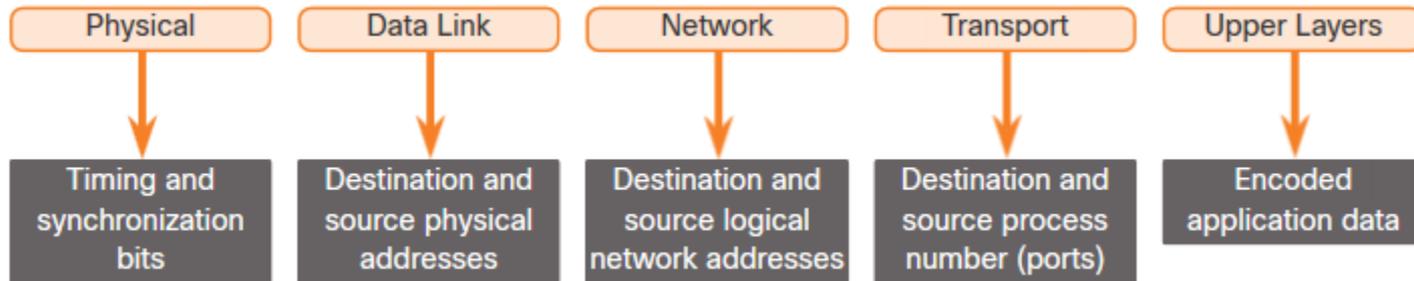
# 3.7 Доступ к данным

# Сетевые адреса

Как канальный, так и сетевой уровни используют адресацию для доставки данных из источника в пункт назначения.

**Адрес источника и назначения** сетевого уровня необходим для доставки IP-пакета от источника к конечному месту назначения.

**Адрес источника и места назначения** канального уровня необходим для доставки кадра канала данных от одной сетевой интерфейсной платы (NIC) к другой сетевой интерфейсной плате в той же сети.

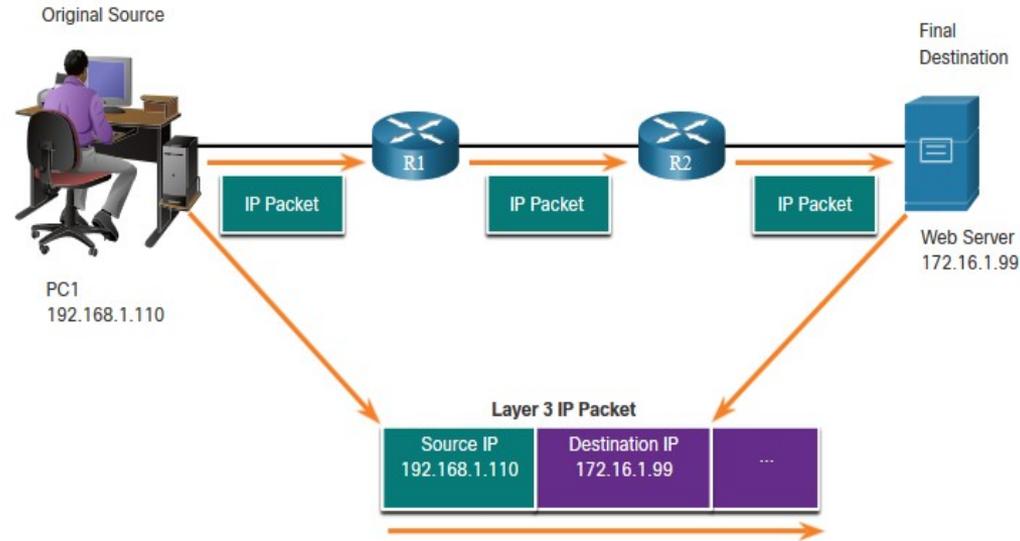


# Логический адрес 3-го уровня

IP-пакет содержит два IP-адреса.

- **IP-адрес источника** — IP-адрес устройства-отправителя, изначального источника пакета.
- **IP-адрес назначения** — IP-адрес устройства-получателя, конечного места назначения пакета.

Эти адреса могут находиться на одном и том же канале или на удаленном компьютере.



## Логический адрес 3-го уровня (Продолжение)

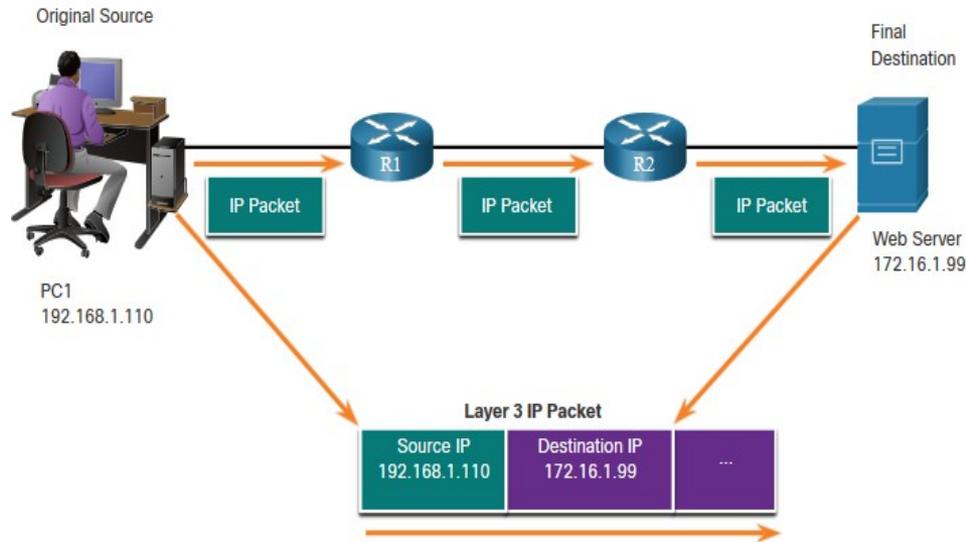
IP-адрес состоит из двух частей.

- **Сетевая часть (IPv4) или префикс (IPv6)**

- Это левая часть адреса, определяющая, какой сети принадлежит IP-адрес.
- Каждая локальная или глобальная сеть будет иметь одну и ту же часть сети.

- **Часть узла (IPv4) или идентификатор интерфейса (IPv6)**

- Оставшаяся часть адреса, которая идентифицирует конкретное устройство в сети.
- Узловая часть уникальна для каждого устройства в сети.

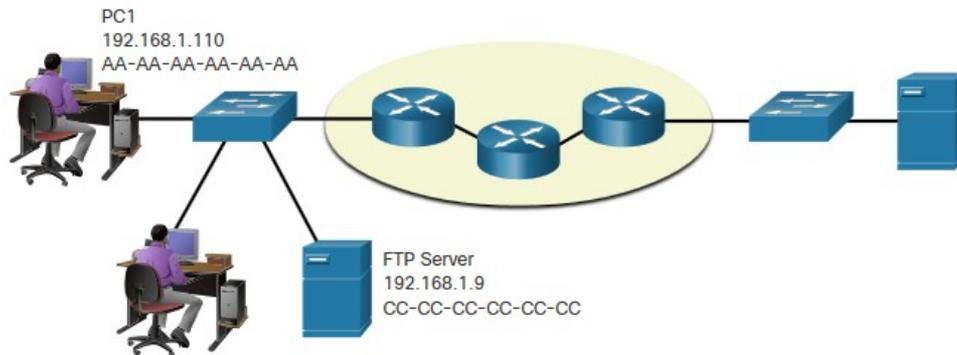
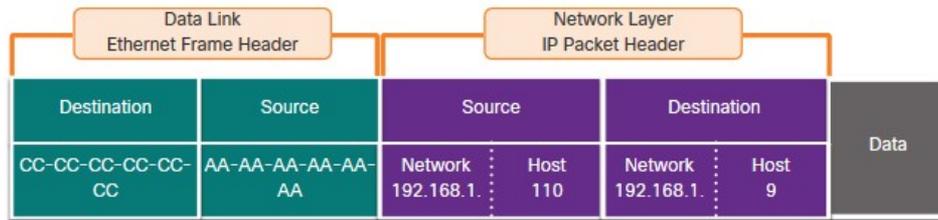


# Доступ к данным

## Устройства в одной сети

Когда устройства находятся в одной сети, источник и пункт назначения будут иметь одинаковый номер в сетевой части адреса.

- PC1 — 192.168.1.110
- FTP-сервер — 192.168.1.9

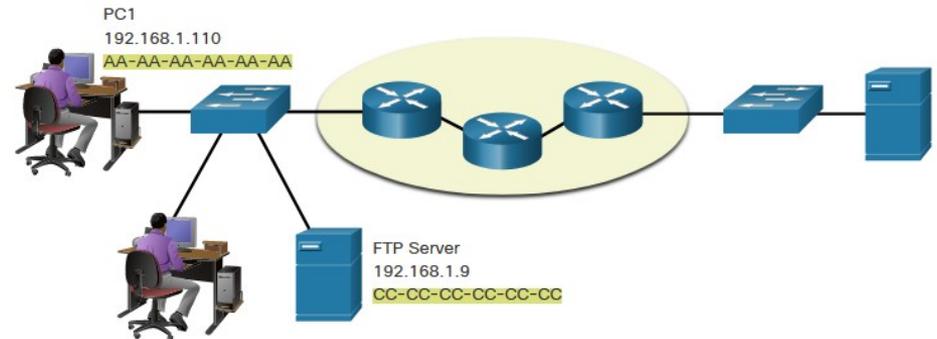
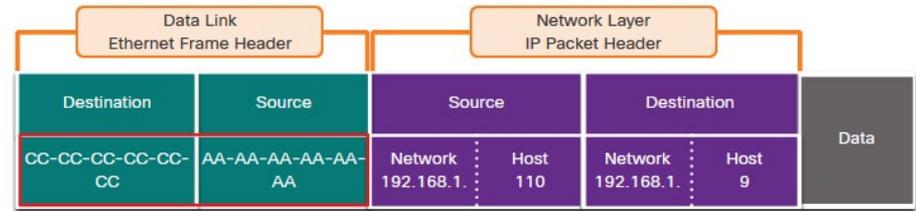


# Роль адресов канального уровня: Одна IP-сеть

Когда устройства находятся в одной сети Ethernet, кадр канала передачи данных будет использовать фактический MAC-адрес сетевой платы назначения.

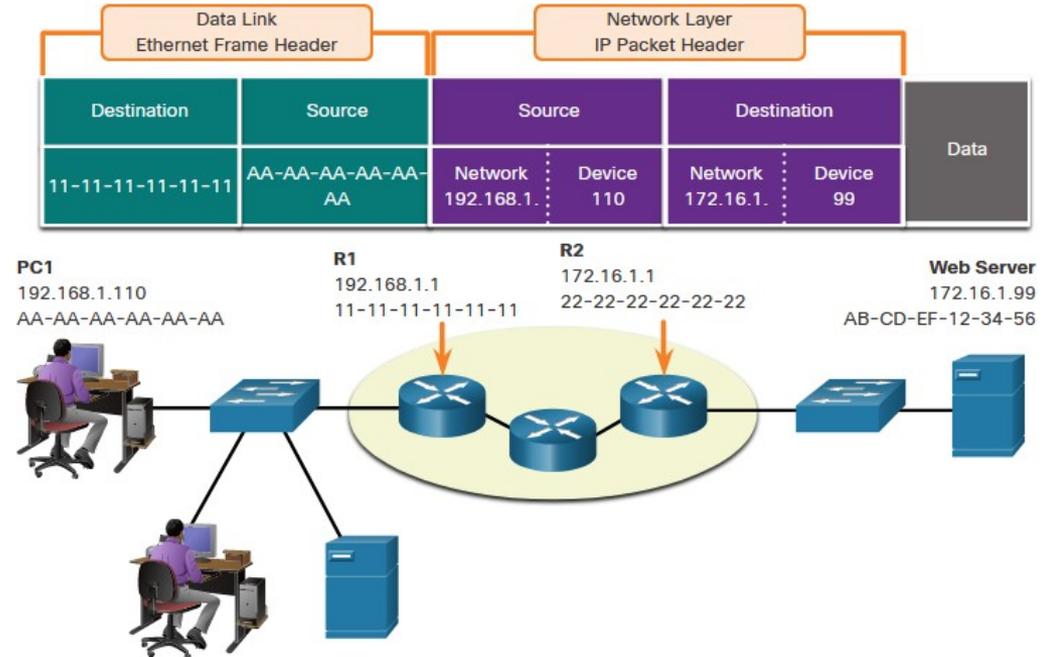
MAC-адреса физически встроены в сетевой адаптер Ethernet и являются локальной адресацией.

- Исходным MAC-адресом будет адрес отправителя в ссылке.
- MAC-адрес назначения всегда будет находиться на той же ссылке, что и источник, даже если конечный пункт назначения удаленный.



## Устройства в удаленной сети

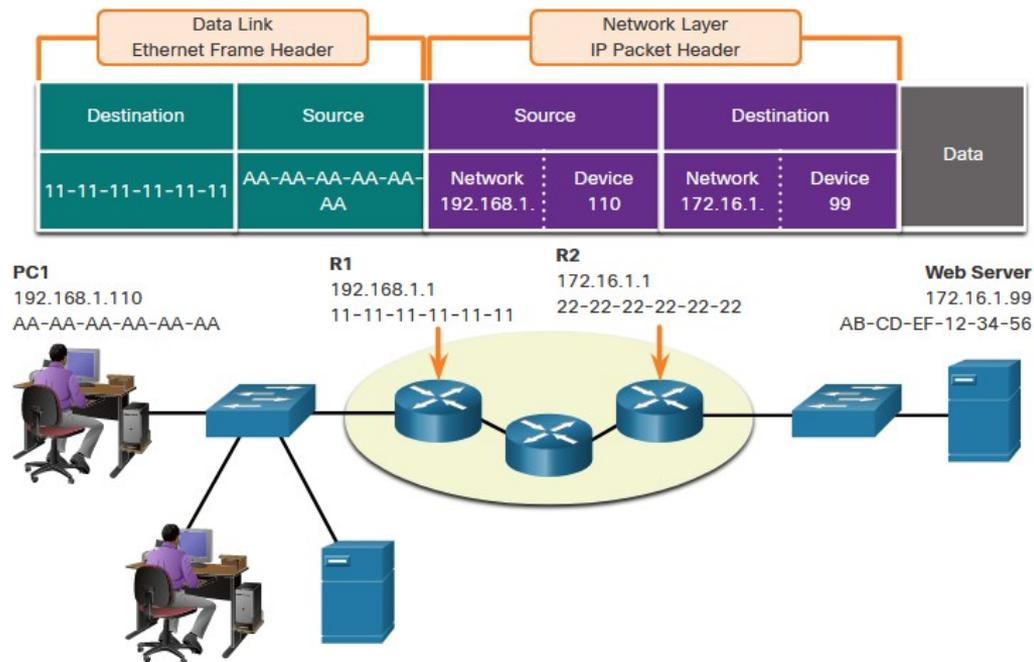
- Что происходит, когда фактический (конечный) пункт назначения находится не в той же локальной сети и является удаленным?
- Что происходит, когда PC1 пытается достичь веб-сервера?
- Влияет ли это на сетевой и канальный уровни?



## Роль адресов сетевого уровня

Когда источник и пункт назначения имеют разную сетевую часть, это означает, что они находятся в разных сетях.

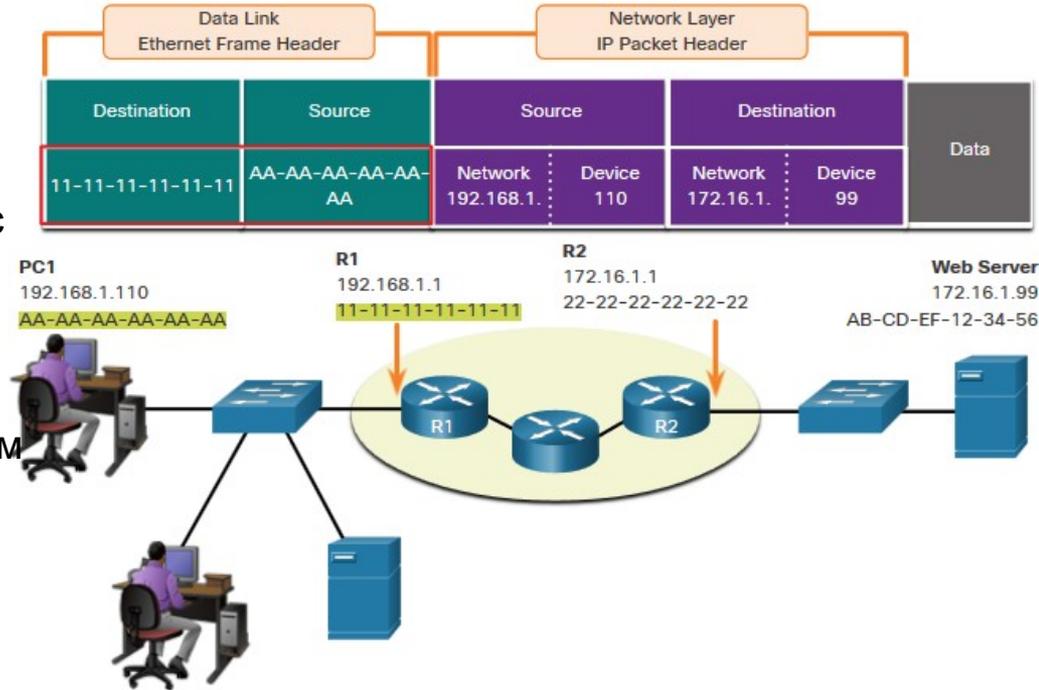
- PC1 – 192.168.1
- Веб-сервер — 172.16.1



## Роль адресов канального уровня: различные IP-сети

Когда конечный пункт назначения удалён, уровень 3 предоставляет на уровне 2 локальный IP-адрес шлюза по умолчанию, также известный как адрес маршрутизатора.

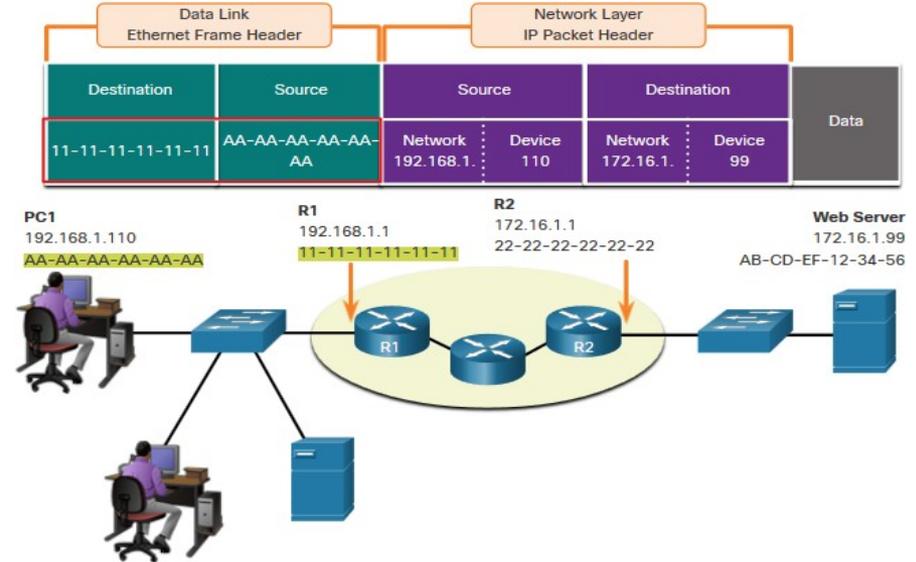
- Шлюз по умолчанию (DGW) — это IP-адрес интерфейса маршрутизатора, который является частью этой LAN и будет «шлюзом» для других удаленных сетей.
- Все устройства в LAN должны знать об этом адресе, иначе их трафик будет ограничен только LAN.
- Как только уровень 2 на PC1 перенаправляется на шлюз по умолчанию, маршрутизатор может начать процесс маршрутизации для получения информации до фактического места назначения.



# Роль адресов канального уровня: различные IP-сети (продолжение)

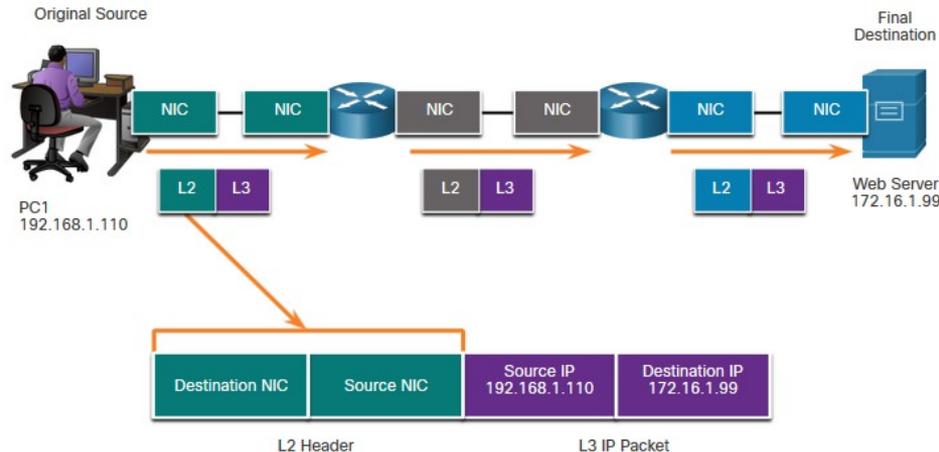
- Адресация канала передачи данных является локальной адресацией, поэтому для каждой ссылки будет указываться источник и пункт назначения.
- MAC-адресация для первого сегмента:
  - Источник — AA-AA-AA-AA-AA-AA (PC1) Отправляет кадр.
  - Назначение — 11-11-11-11-11-11 (R1 - MAC-адрес шлюза по умолчанию) получает кадр.

**Примечание.** В то время как локальная адресация L2 изменится с канала на канал или переход на переход, адресация L3 остается прежней.



# Адреса канального уровня

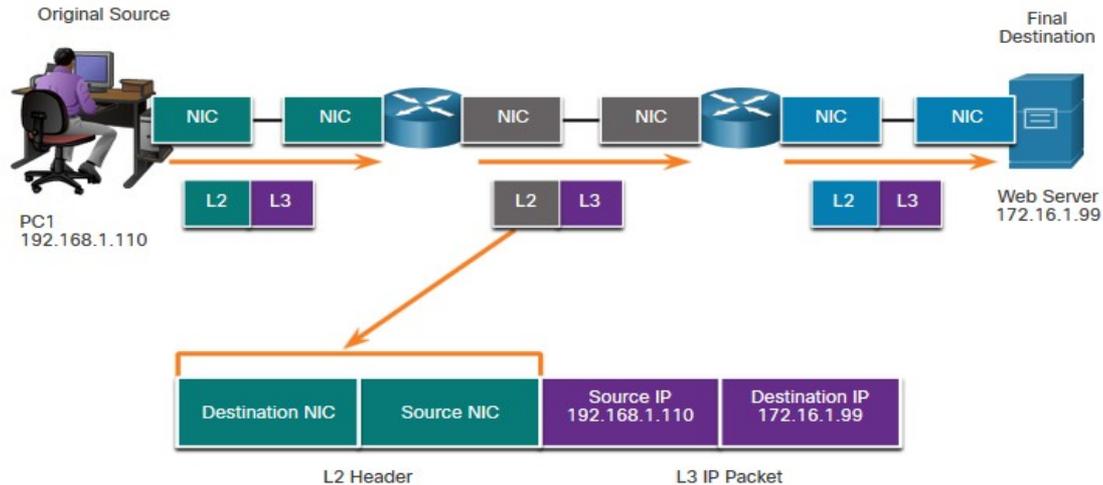
- Поскольку адресация канала передачи данных является локальной адресацией, она будет иметь источник и пункт назначения для каждого сегмента или перехода к пункту назначения.
- MAC-адресация для первого сегмента:
  - Источник — (PC1 NIC) отправляет кадр
  - Назначение — (первый маршрутизатор - интерфейс DGW) получает кадр



## Адреса канального уровня (Продолжение)

MAC-адресация для второго перехода:

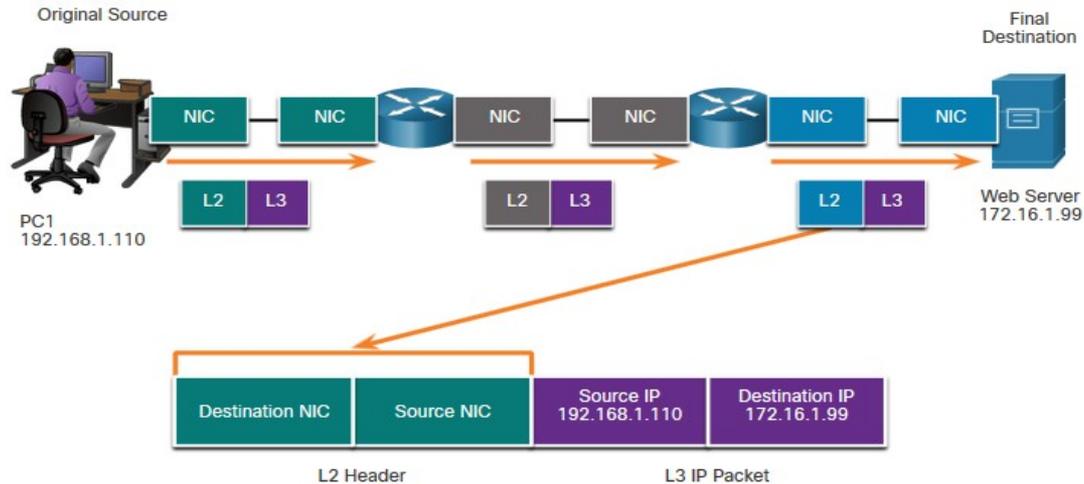
- Источник - (Первый маршрутизатор - интерфейс выхода) отправляет кадр
- Назначение — (второй маршрутизатор) получает кадр



## Адреса канального уровня (Продолжение)

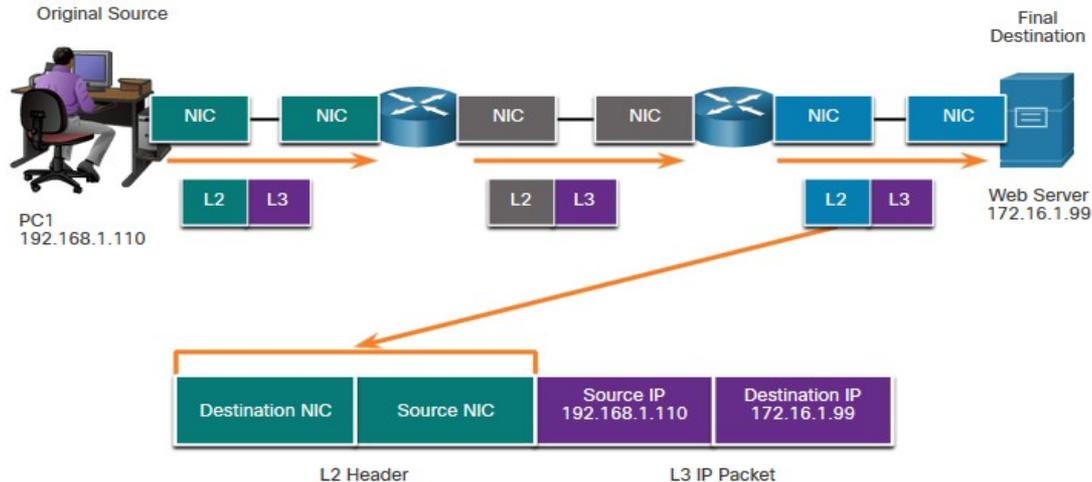
MAC-адресация для последнего сегмента:

- Источник - (Второй маршрутизатор - интерфейс выхода) отправляет кадр
- Назначение — (сетевая плата веб-сервера) получает фрейм



## Адреса канального уровня (Продолжение)

- Обратите внимание, что пакет не изменяется, но кадр изменяется, поэтому IP-адресация L3 не меняется от сегмента к сегменту, как MAC-адресация L2.
- Адрес L3 остается прежним, так как он является глобальным, а конечным адресатом по-прежнему является веб-сервер.



## Лабораторная работа — Установка Wireshark

В этой лабораторной работе вы выполните следующие действия:

- Загрузка и установка программы Wireshark

# Лабораторная работа. Использование программы Wireshark для просмотра сетевого трафика

В этой лабораторной работе вы выполните следующие действия:

- Часть 1. Сбор и анализ данных протокола ICMP по локальным узлам в программе Wireshark
- Часть 2. Сбор и анализ данных протокола ICMP по удаленным узлам в программе Wireshark

# 3.8 Практика и контрольная работа модуля

# Что я изучил в этом модуле?

## Правила

- В протоколе должны быть адреса отправителя и получателя.
- Сетевые протоколы определяют параметры кодирования, форматирования, инкапсуляции, размера, синхронизации и доставки сообщений.

## Протоколы

- Для отправки сообщения по сети требуется использование нескольких протоколов.
- Каждый сетевой протокол имеет свою функцию, формат и правила связи.

## Наборы протоколов

- Набор протоколов представляет собой группу взаимосвязанных протоколов.
- стек протоколов TCP/IP – наиболее используемые сегодня протоколы.

## Организации по стандартизации

- Открытые стандарты способствуют совместимости, конкуренции и инновациям.

## Что я изучил в этом модуле? (продолжение)

### Эталонные модели

- В сети используются две модели TCP/IP и OSI.
- Модель OSI состоит из семи уровней, а модель протоколов TCP/IP — из четырех.

### Инкапсуляция данных

- Форма, которую принимает массив данных на каждом из уровней, называется *протокольным блоком данных (PDU)*.
- Существует пять различных PDU, используемых в процессе инкапсуляции данных: данные, сегмент, пакет, кадр и биты

### Доступ к данным

- Слои Network и Data Link будут предоставлять адресацию для перемещения данных по сети.
- Уровень 3 обеспечит IP-адресацию, а уровень 2 обеспечит MAC-адресацию.
- Способ обработки адресации этими уровнями будет зависеть от того, находятся ли источник и пункт назначения в одной сети или в другой сети от источника.

