

# Глава 3. Сетевые протоколы и коммуникации



## Введение в сетевые технологии



## Глава 3. Задачи

Изучив главу, вы сможете:

- Объяснять принцип применения правил для упрощения передачи информации.
- Объяснять значение организаций протоколов и стандартов в упрощении совместимости сетевой информации.
- Объяснять способы доступа устройств к ресурсам локальной сети в ИТ-среде предприятий малого и среднего бизнеса.



# Глава 3

3.1 Правила обмена данными

3.2 Сетевые протоколы и стандарты

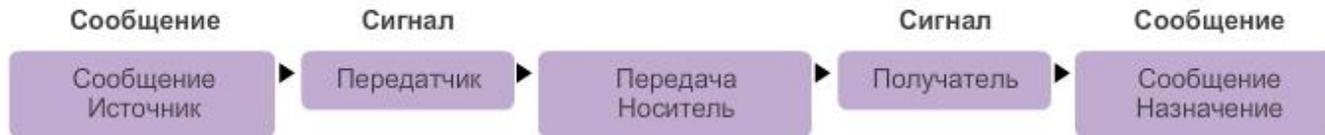
3.3 Движение данных по сети

3.4 Заключение



# Правила Что такое обмен данными?

## Общение между людьми





# Правила Установление правил

## Установление правил

- Определённые отправитель и получатель
- Согласованный метод обмена данными (личный, по телефону, посредством писем, посредством фотографий)
- Общепринятые язык и грамматика
- Скорость и время доставки
- Требования к утверждению или подтверждению



# Правила Кодирование сообщения





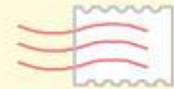
Правила

# Форматирование и инкапсуляция сообщений

Например, личные письма содержат следующие элементы:

- идентификатор получателя;
- обращение или приветствие;
- содержимое;
- заключительная фраза;
- идентификатор отправителя.

Отправитель  
4085 SE Pine Street  
Ocala, Florida 34471



Получатель  
1400 Main Street  
Canton, Ohio 44203



## Правила

# Размер сообщения

Ограничения на размер кадров заставляют узел-источник делить длинные сообщения на части, соответствующие требованиям к минимальному и максимальному размеру.

Этот метод называется сегментированием.

Каждый сегмент инкапсулируется с информацией об адресе в отдельный кадр и затем передается по сети.

Узел-адресат распаковывает сообщения и собирает их вместе для обработки и интерпретации.



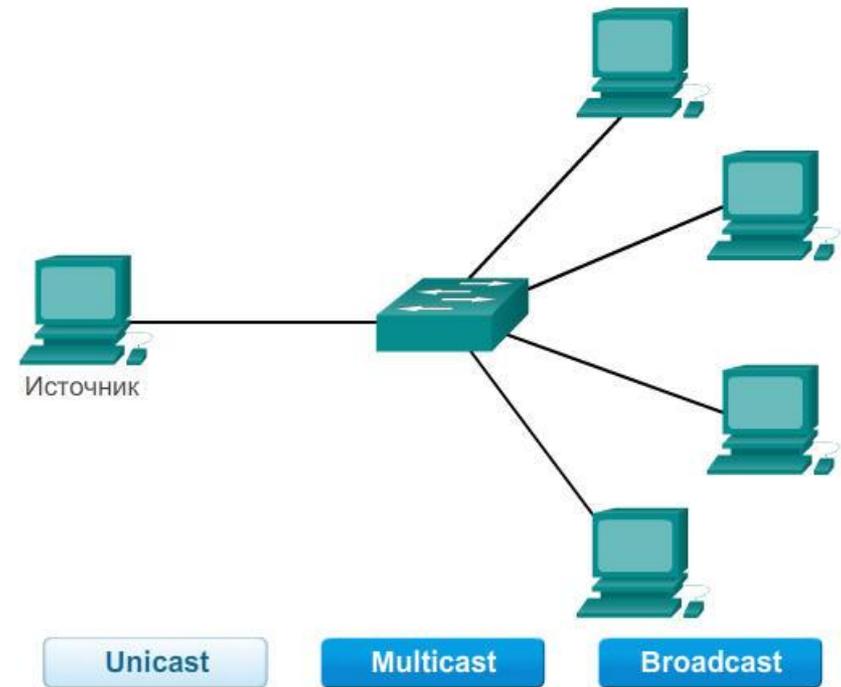
Правила

# Синхронизация сообщения

- Метод доступа
- Управление потоком
- Тайм-аут ответа



# Правила Параметры доставки сообщений





Протоколы

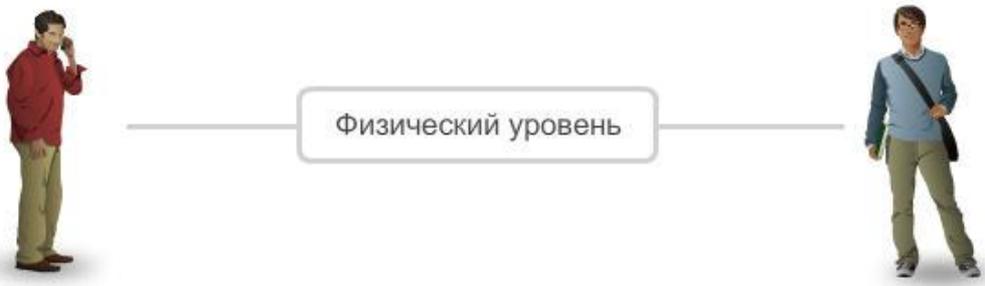
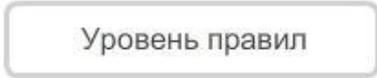
# Правила, регламентирующие способы обмена данными

Протоколы: правила, регламентирующие способы обмена данными



**Семейство протоколов разговора**

1. Используйте общепринятый язык
2. Дождитесь своей очереди
3. По окончании сигнал



Наборы протоколов применяются вместе для решения проблемы.



## Протоколы

# Сетевые протоколы

- Способы форматирования и структурирования сообщений
- Процесс, посредством которого сетевые устройства обмениваются данными о каналах с другими сетями.
- Способ и время передачи сообщений об ошибках или системные сообщения между устройствами
- Запуск и прекращение сеансов передачи данных



## Протоколы

# Взаимодействие протоколов

- Протоколы уровня приложений: протокол передачи гипертекста (HTTP)
- Протокол транспортного уровня: протокол управления передачей (TCP)
- Интернет-протокол: интернет-протокол (IP)
- Протоколы сетевого доступа: канальный и физический уровни



## Наборы протоколов

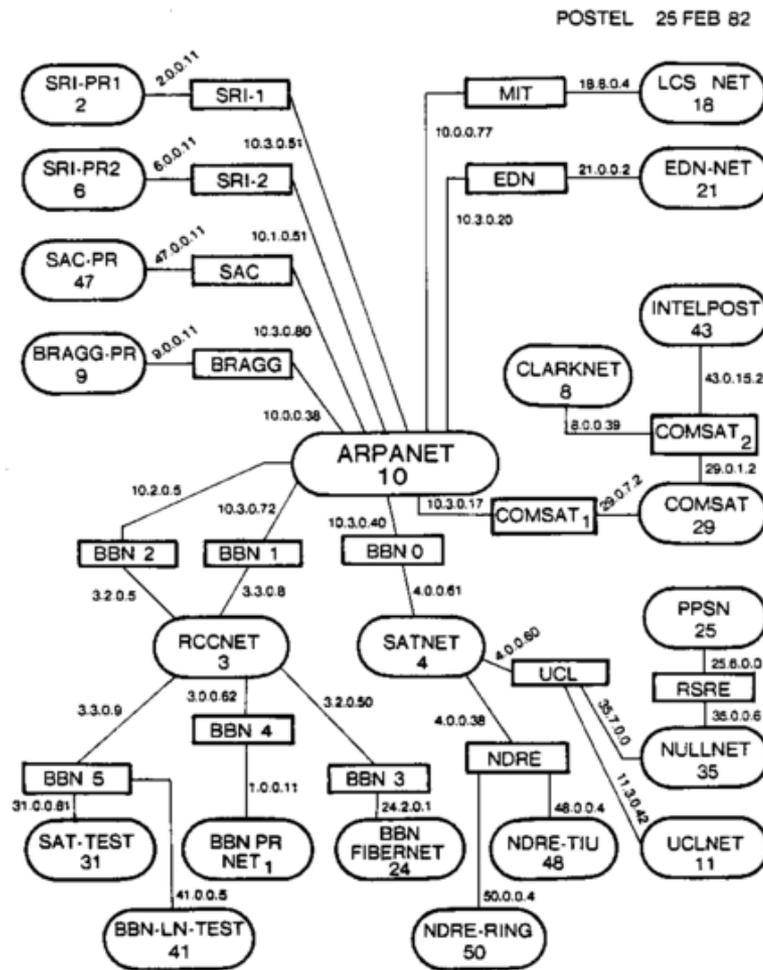
# Наборы протоколов и отраслевые стандарты

TCP/IP	ISO	AppleTalk	Novell Netware
HTTP DNS DHCP FTP	ACSE ROSE TRSE SESE	AFP	NDS
TCP UDP	TP0 TP1 TP2 TP3 TP4	ATP AEP NBP RTMP	SPX
IPv4 IPv6 ICMPv4 ICMPv6	CONP/CMNS CLNP/CLNS	AARP	IPX
Ethernet PPP Frame Relay ATM WLAN			



## Набор протоколов

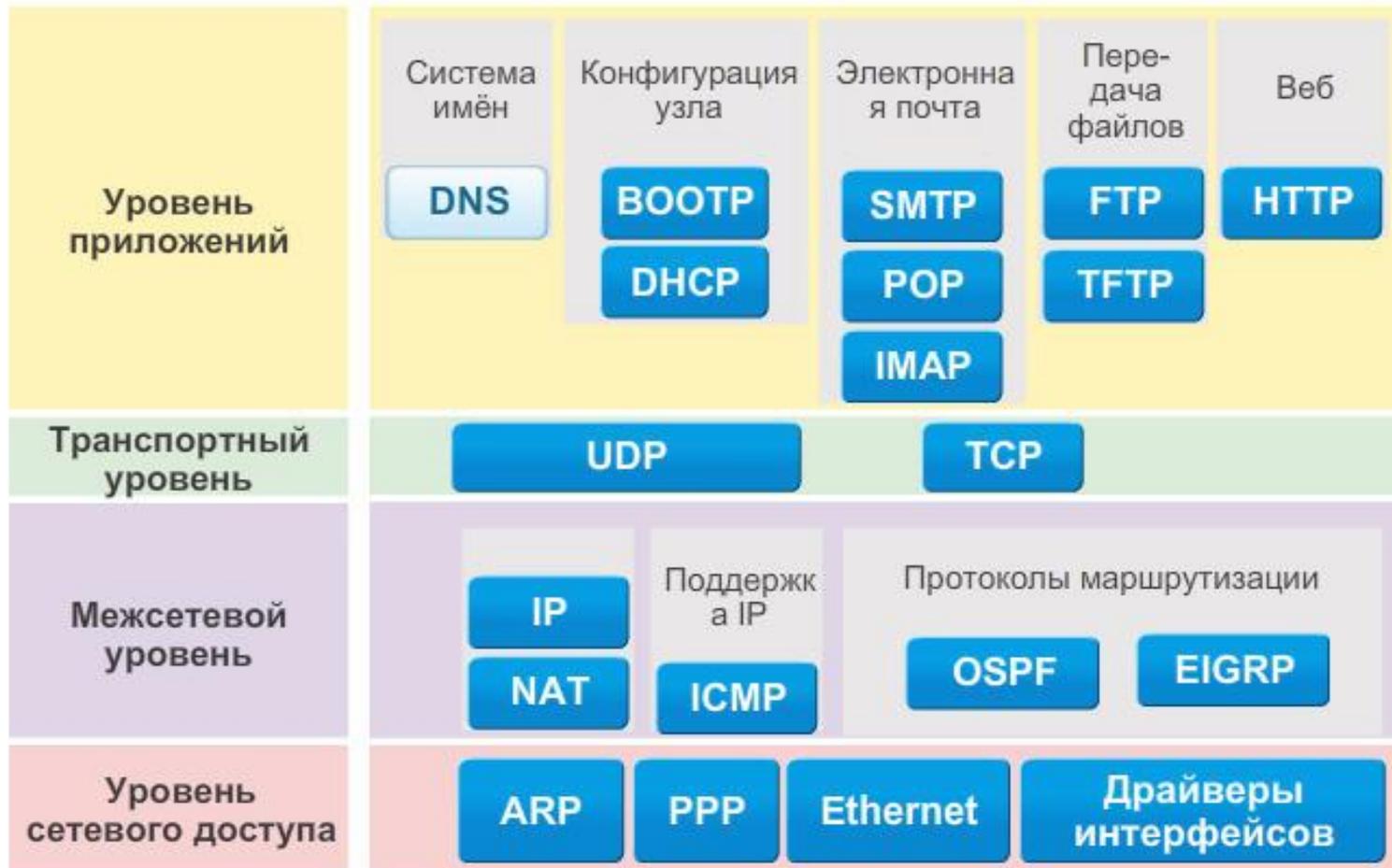
# Создание сети Интернет и разработка протокола TCP/IP





## Наборы протоколов

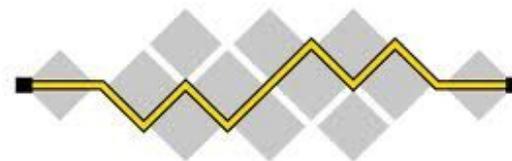
# Набор протокола TCP/IP и процесс обмена данными





## Сетевые протоколы и стандарты

# Организации по стандартизации



**I E T F**



**MANUFACTURERS & SUPPLIERS  
OF GLOBAL NETWORKS**





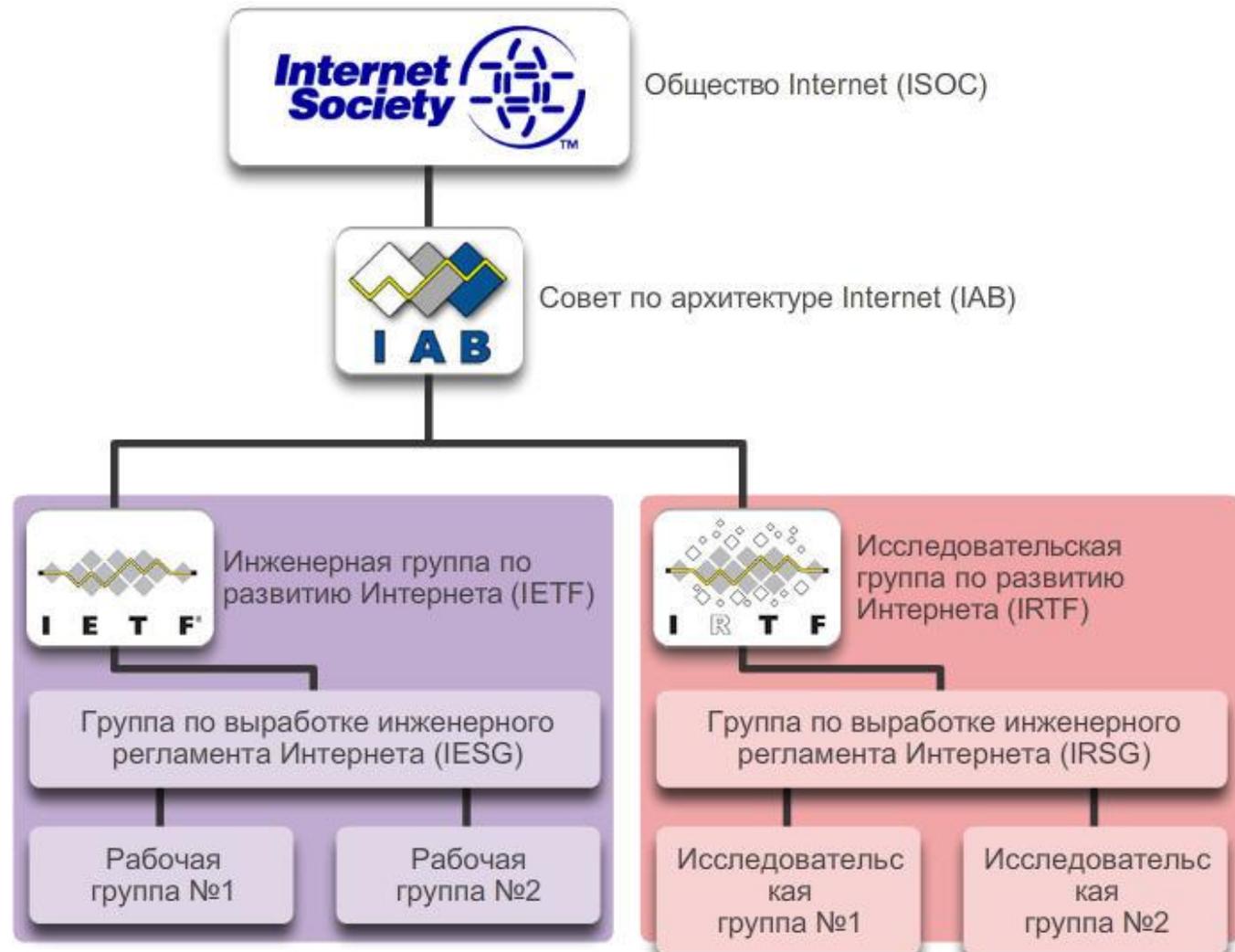
Организации по стандартизации

## Открытые стандарты

- Общество Интернет (ISOC)
- Комиссия по архитектуре Internet (IAB)
- Инженерная группа по развитию Интернета (IETF)
- Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE)
- Международная организация по стандартизации (ISO)



# Организации по стандартизации ISOC, IAB и IETF





## Организации по стандартизации

# IEEE

- 38 обществ
- 130 журналов
- 1 300 конференций ежегодно
- 1 300 стандартов и проектов
- 400 000 участников
- 160 стран
- IEEE 802.3
- IEEE 802.11



# Организации по стандартизации ISO



## Модель OSI

блок данных    уровни взаимодействия





## Организации по стандартизации

# Прочие организации по стандартизации

- Ассоциация электронной промышленности (EIA)
- Ассоциация телекоммуникационной промышленности США (TIA)
- Международный союз электросвязи — сектор стандартизации телекоммуникаций (ITU-T, МСЭ-Т)
- Международная организация по распределению номеров и имён (ICANN)
- Администрация адресного пространства Интернет (IANA).



## Эталонные модели

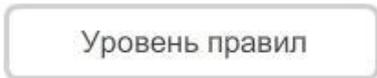
# Преимущества использования уровневой модели

Протоколы: правила, регламентирующие способы обмена данными



### Семейство протоколов разговора

1. Используйте общепринятый язык
2. Дождитесь своей очереди
3. По окончании сигнал

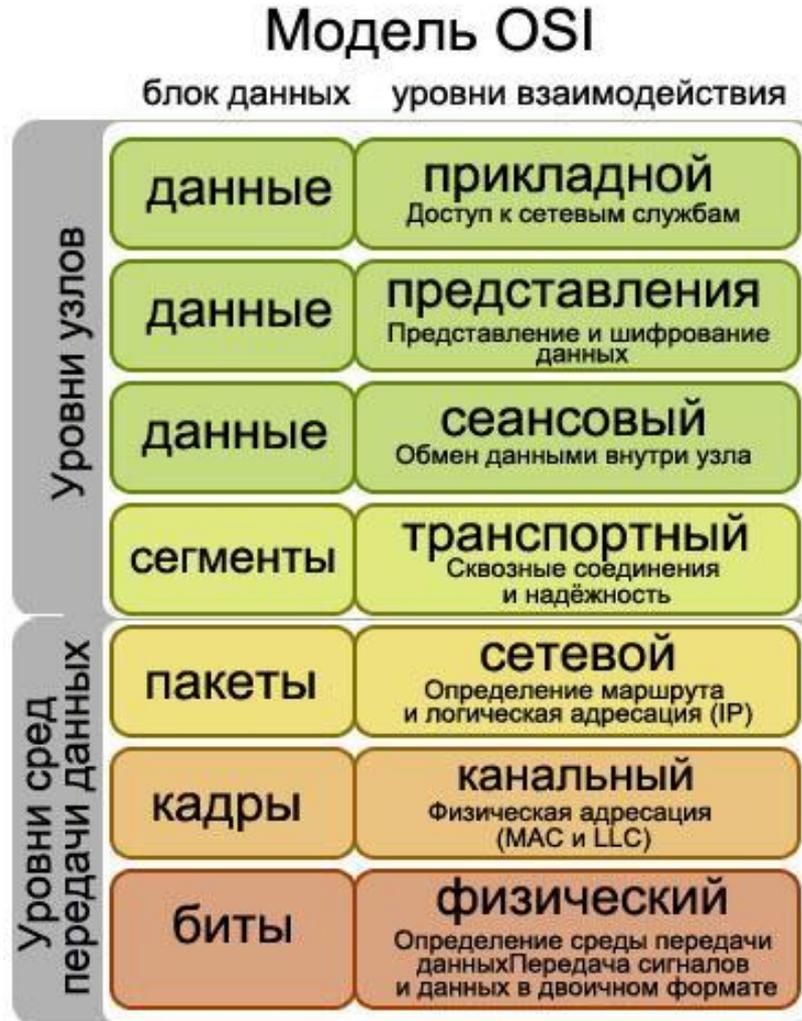


Наборы протоколов применяются вместе для решения проблемы.



## Эталонные модели

# Эталонная модель OSI

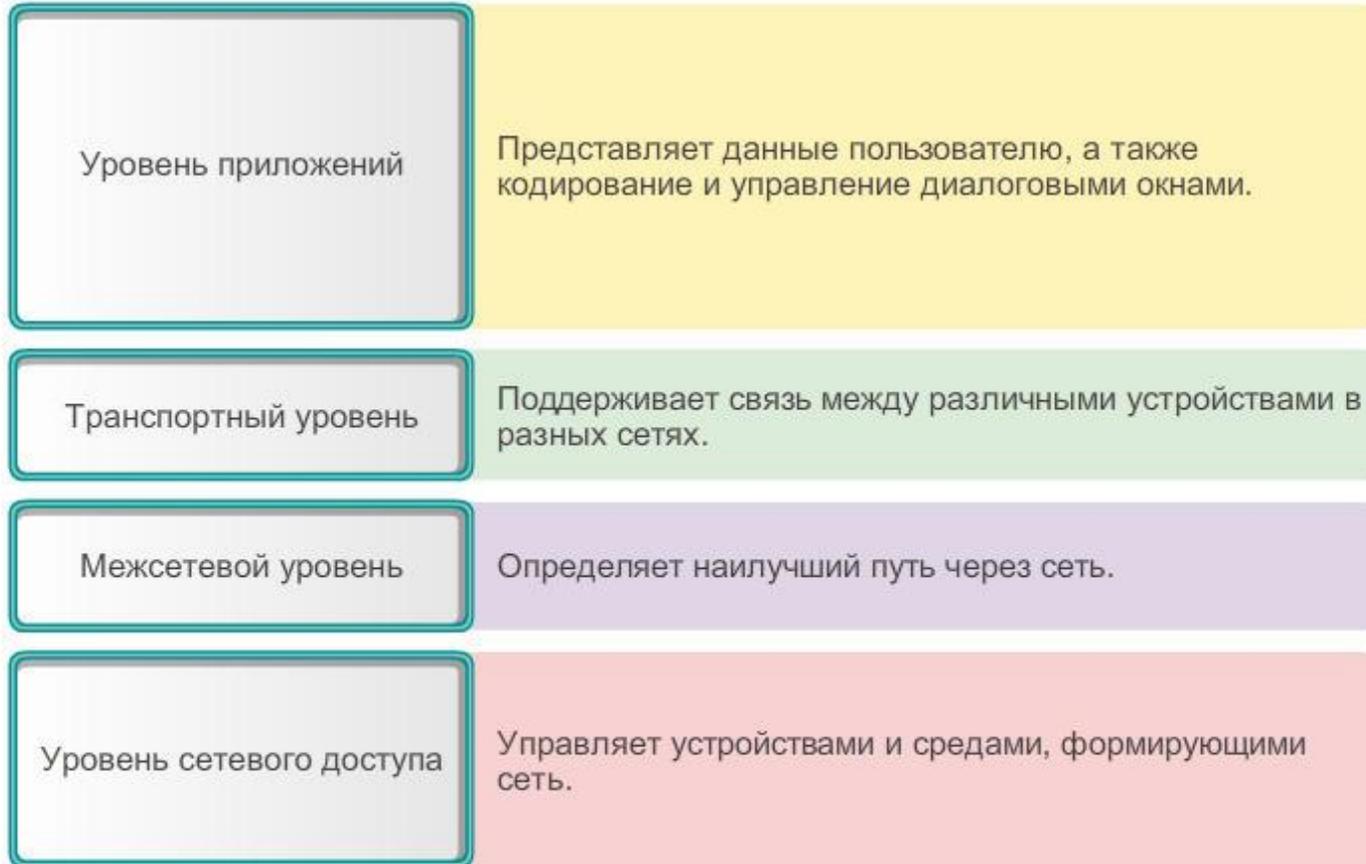




## Эталонные модели

# Эталонная модель TCP/IP

### Модель TCP/IP





## Эталонная модель

# Сравнение моделей OSI и TCP/IP





## Инкапсуляция данных

# Обмен сообщениями

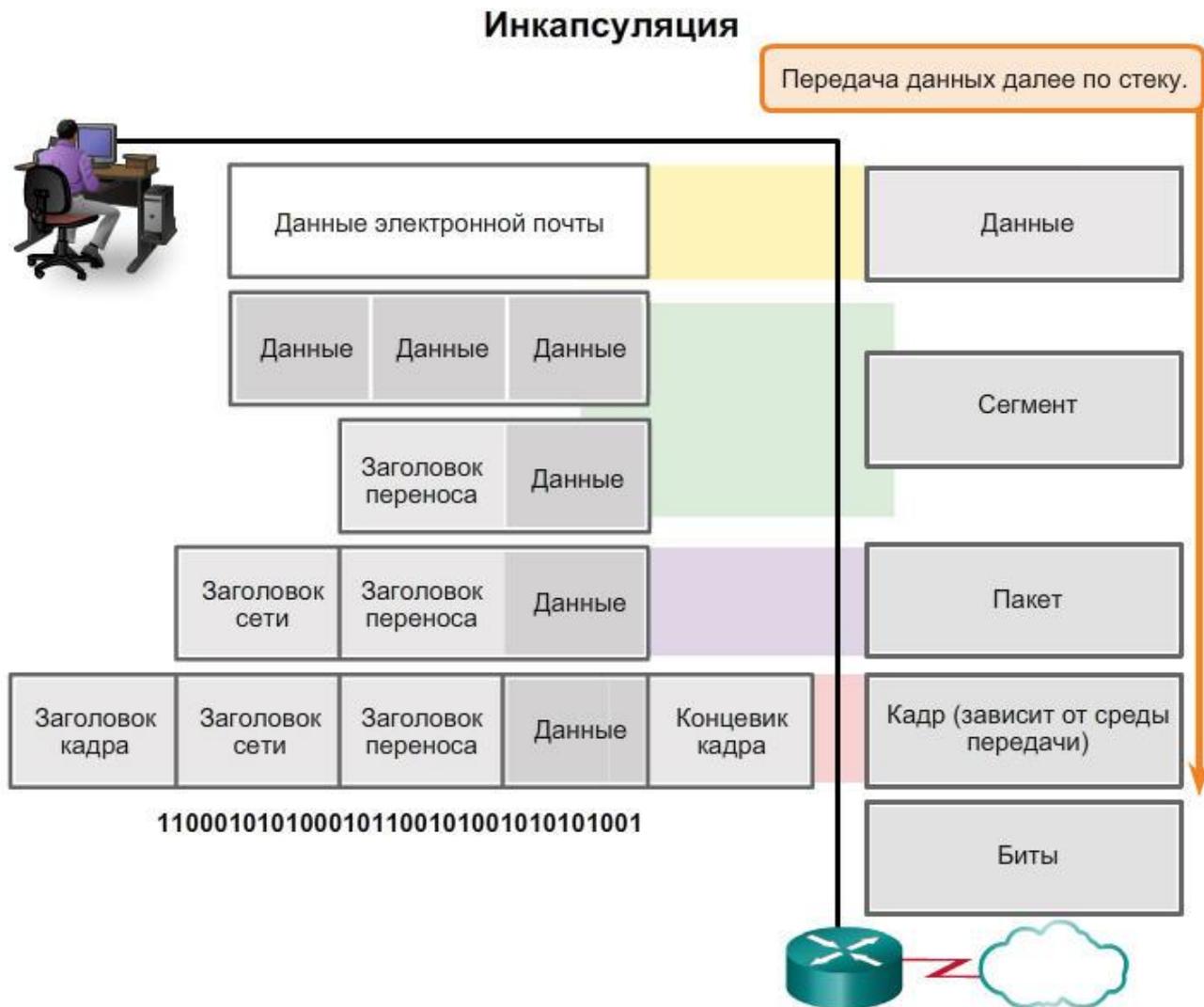
- **Преимущества сегментирования сообщений**
  - Возможность чередования нескольких различных диалогов
  - Повышенная надёжность обмена данными по сети
  
- **Недостатки сегментирования сообщений**
  - Повышенный уровень сложности



## Инкапсуляция данных

# Протокольные блоки данных (PDU)

- Данные
- Сегмент
- Пакет
- Кадр
- Биты

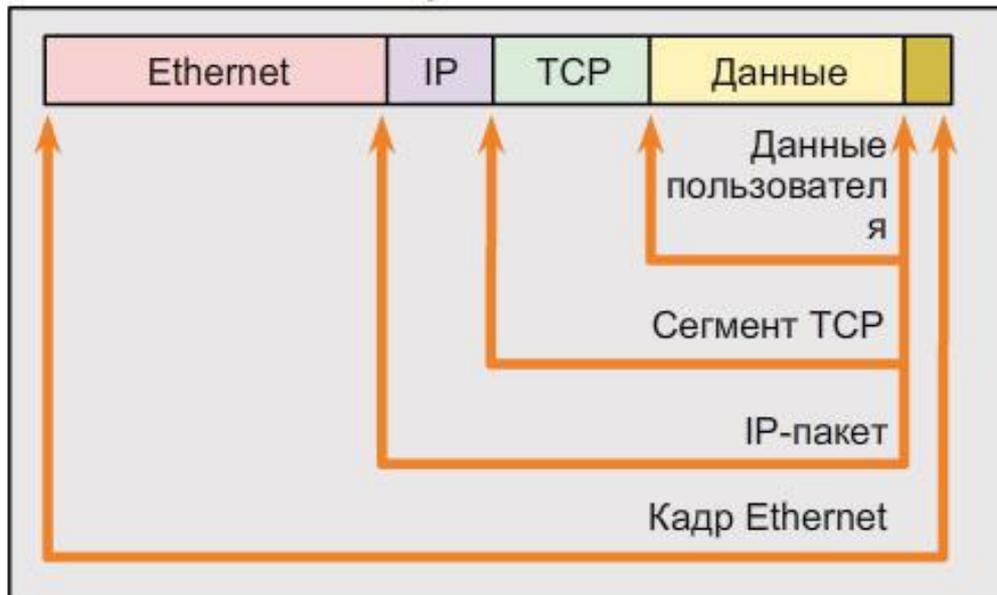




# Инкапсуляция данных

## Инкапсуляция

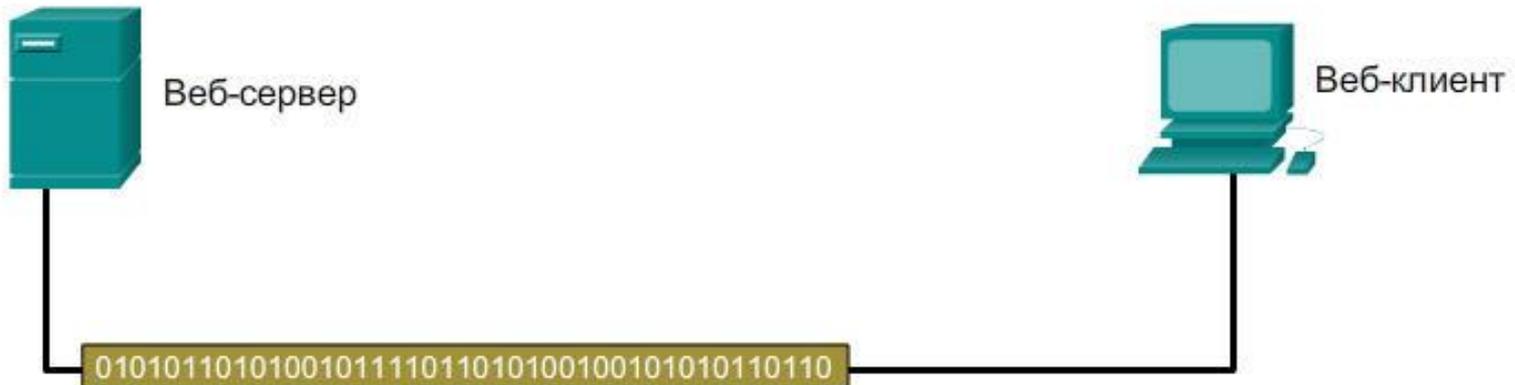
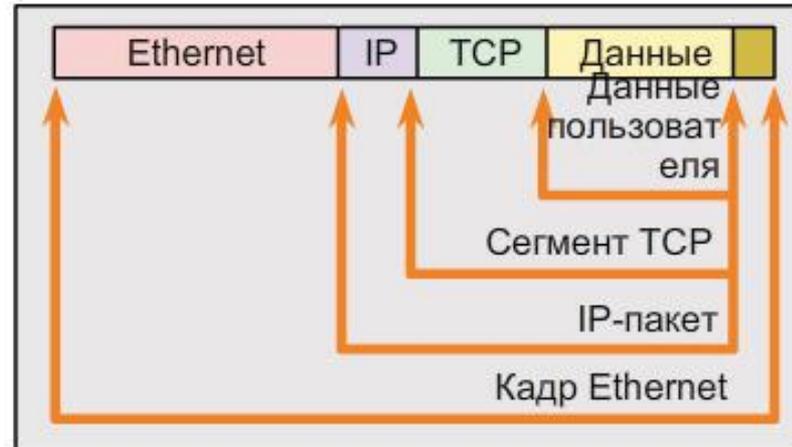
Термины, описывающие инкапсуляцию протоколов





# Инкапсуляция данных Декапсуляция

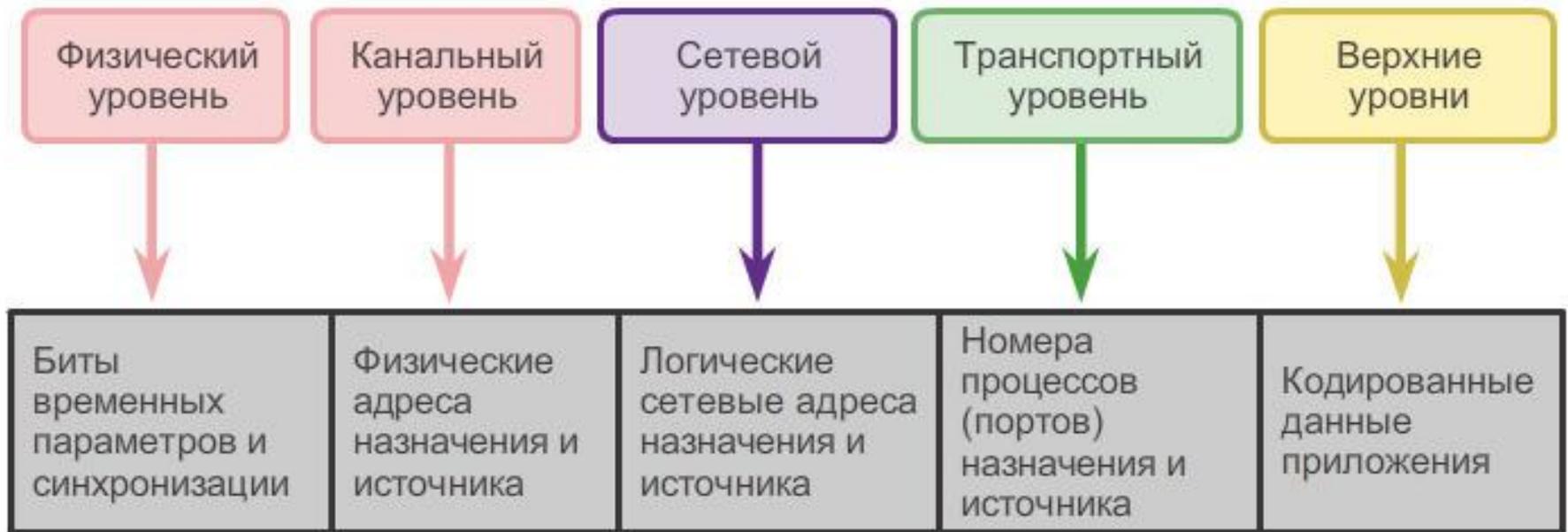
Термины, описывающие инкапсуляцию протоколов





## Движение данных по сети

# Доступ к локальным ресурсам





Доступ к локальным ресурсам

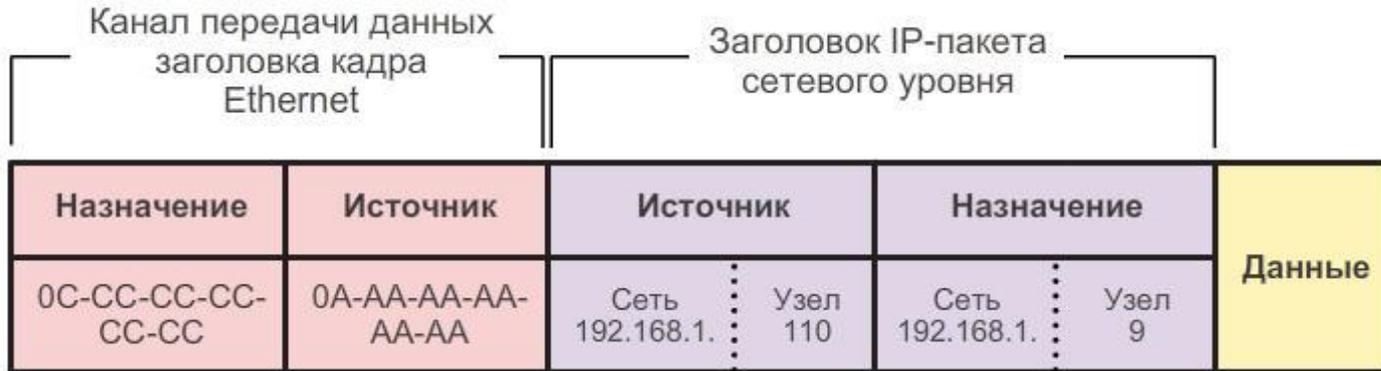
# Сетевые адреса и адреса канала

- Сетевой адрес
  - IP-адрес источника
  - IP-адрес назначения
  
- Адрес канала передачи данных
  - Адрес исходного канала
  - Адрес конечного канала

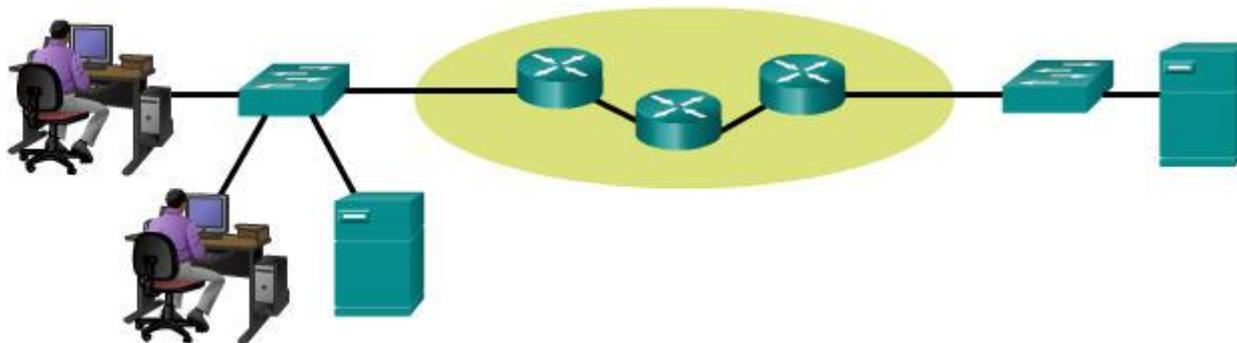


Доступ к локальным ресурсам

# Обмен данными с помощью устройства в рамках одной сети



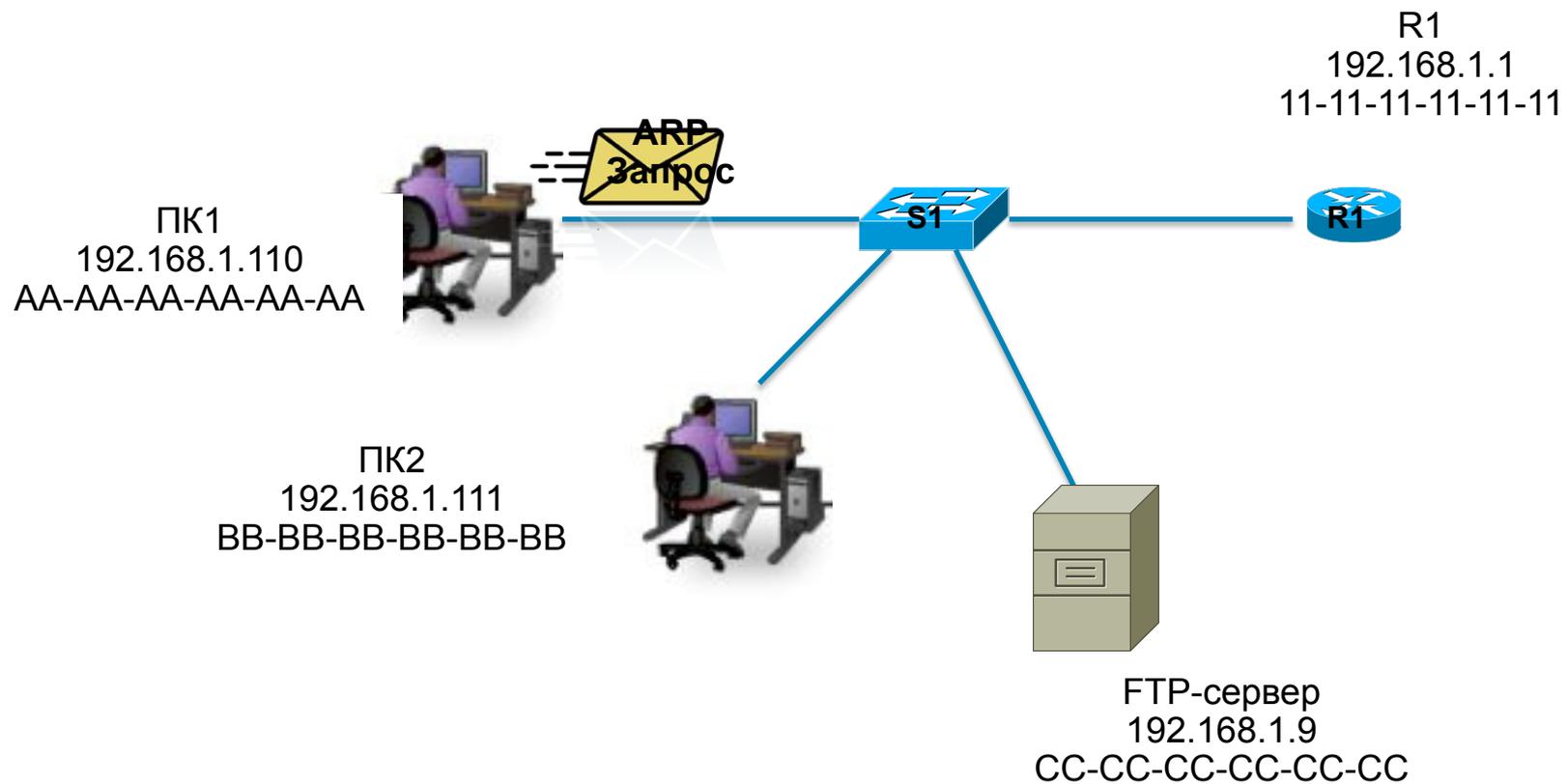
**ПК1**  
192.168.1.110  
0A-AA-AA-AA-AA-AA



**FTP-сервер**  
192.168.1.9  
0C-CC-CC-CC-CC-CC



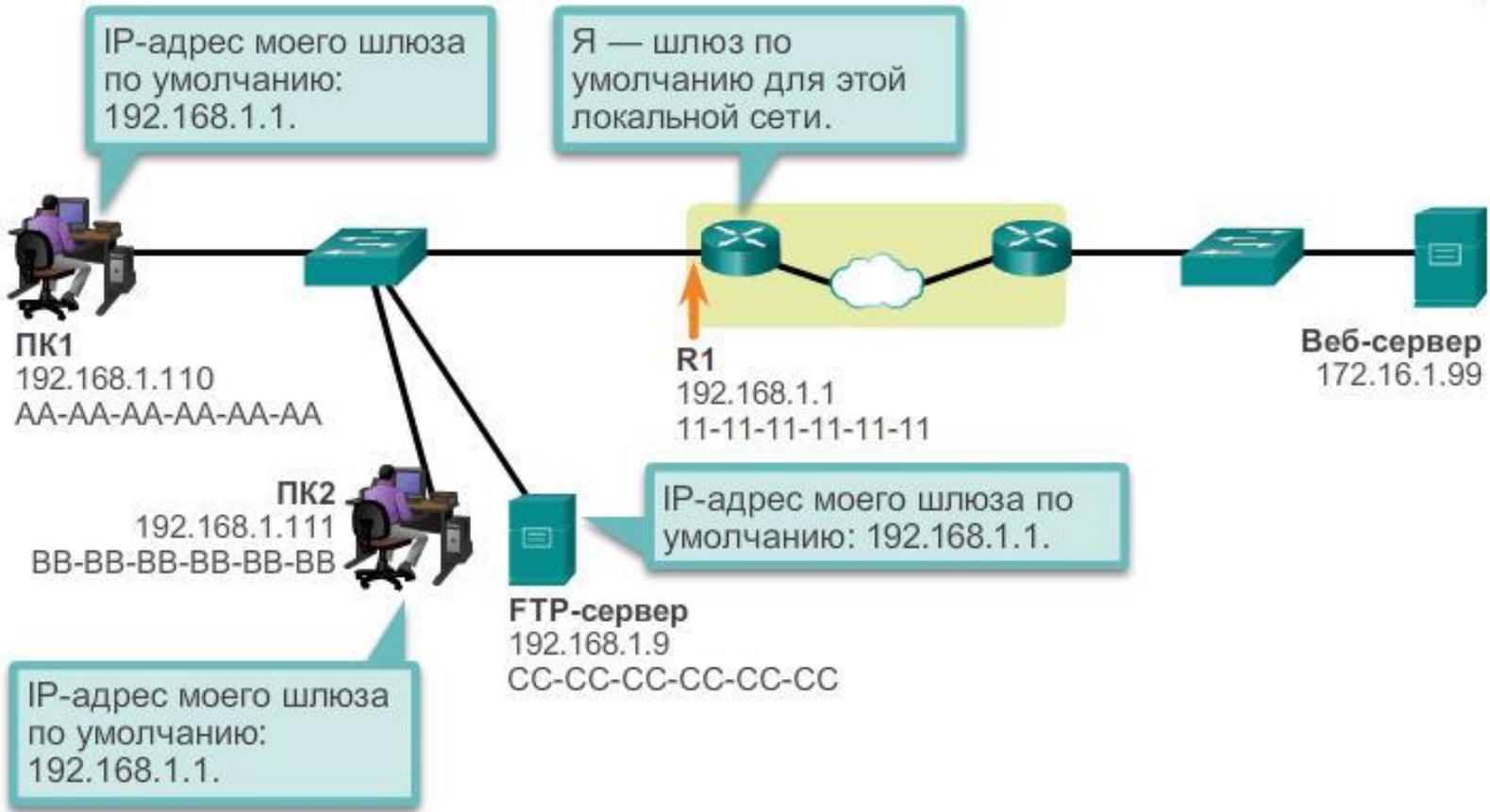
# Доступ к локальным ресурсам MAC- и IP-адреса





# Доступ к удалённым ресурсам

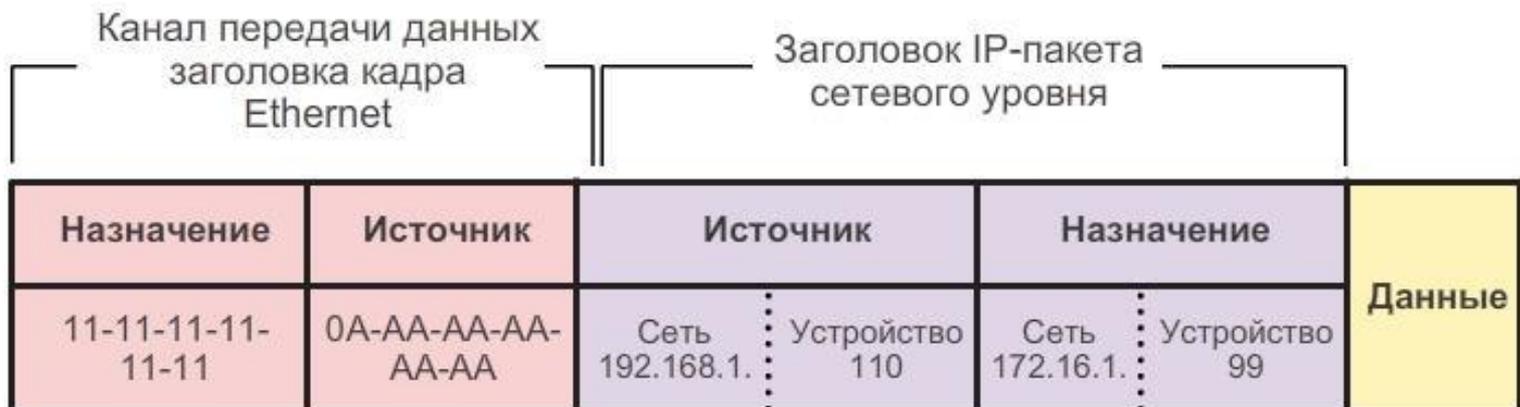
## Шлюз по умолчанию





## Доступ к удалённым ресурсам

# Устройство обмена данными в удалённой сети

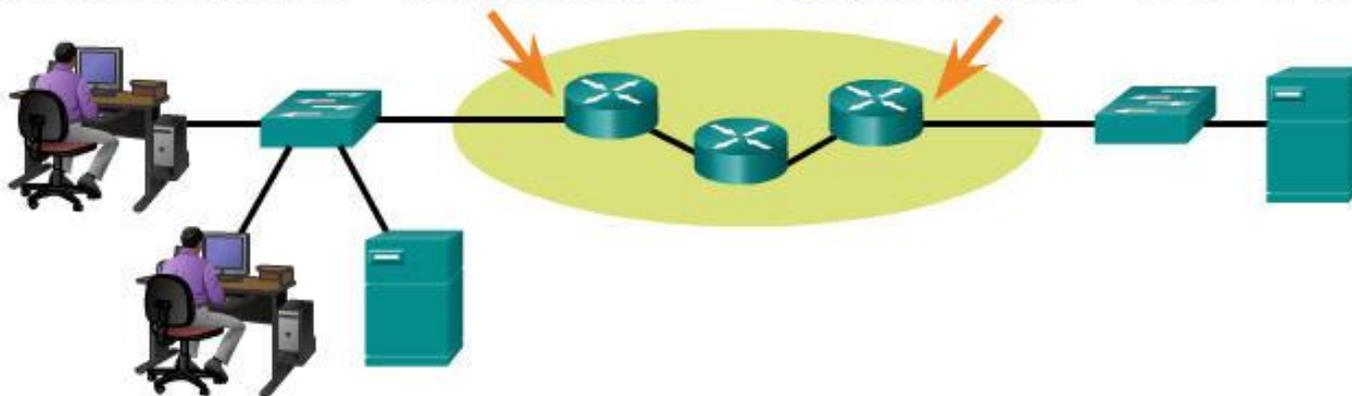


**ПК1**  
192.168.1.110  
0A-AA-AA-AA-AA-AA

**R1**  
192.168.1.1  
11-11-11-11-11-11

**R2**  
172.16.1.99  
22-22-22-22-22-22

**Веб-сервер**  
172.16.1.99  
0B-CD-EF-12-34-56





Доступ к удалённым ресурсам

# Использование программы Wireshark для просмотра сетевого трафика

The screenshot shows the Wireshark interface with a capture file named 'test.cap'. The main pane displays a list of 12 captured packets. Packet 11 is selected, and the lower pane shows its detailed structure:

- Frame 11: 62 bytes on wire (496 bits), 62 bytes captured (496 bits)
- Ethernet II, Src: 192.168.0.2 (00:0b:5d:20:cd:02), Dst: Netgear\_2d:75:9a (00:09:5b:2d:75:9a)
- Internet Protocol, Src: 192.168.0.2 (192.168.0.2), Dst: 192.168.0.1 (192.168.0.1)
- Transmission Control Protocol, Src Port: ncu-2 (3196), Dst Port: http (80), Seq: 0, Len: 0
  - Source port: ncu-2 (3196)
  - Destination port: http (80)
  - [Stream index: 5]
  - Sequence number: 0 (relative sequence number)
  - Header length: 28 bytes
  - Flags: 0x02 (SYN)
  - Window size value: 64240

At the bottom, the hex dump shows the raw bytes of the packet header:

```

0000  00 09 5b 2d 75 9a 00 0b 5d 20 cd 02 08 00 45 00  ..[-u... ] ....E.
0010  00 30 18 48 40 00 80 06 61 2c c0 a8 00 02 c0 a8  .0.H@... a,.....
0020  00 01 0c 7c 00 50 3c 36 95 f8 00 00 00 00 70 02  ...|.P<6 .....p.
0030  fa f0 27 e0 00 02 04 05 b4 01 01 04 02  ..'.....
    
```

File: "C:/test.cap" 14 KB 00:00:02 | Packets: 120 Displayed: 120 Marked: 0 Load time: 0:00.000 | Profile: Default



## Сетевые протоколы и коммуникации

# Заключение

В этой главе вы узнали о том, что:

- сети данных — это системы конечных и промежуточных устройств, а также средств передачи данных, соединяющих эти устройства; для успешного обмена данными эти устройства должны знать, как обмениваться информацией;
- эти устройства должны соответствовать правилам и протоколам, регламентирующим процесс обмена данными; TCP/IP — пример семейства протоколов;
- большинство протоколов создаётся организациями по стандартизации, такими как Комитет по проблемам проектирования Интернета (IETF) или Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE);
- наиболее широко распространёнными сетевыми моделями являются модели OSI и TCP/IP.



# Заключение

В этой главе вы узнали о том, что:

- данные, которые проходят вниз по стеку модели OSI, затем сегментируются на блоки и инкапсулируются с адресами и прочими отметками; данный процесс повторяется в обратном направлении — блоки деинкапсулируются и передаются вверх по стеку протокола-адресата;
- модель OSI описывает процессы шифрования, форматирования, сегментации и инкапсуляции данных для последующей передачи по сети;
- семейство протоколов TCP/IP — это протокол открытого стандарта, одобренный в отрасли сетевых технологий, а также утверждённый организацией по стандартизации.



# Заключение

В этой главе вы узнали о том, что:

- семейство протоколов Интернет — это набор протоколов, разработанный для передачи и получения информации с помощью сети Интернет;
- протокольные блоки данных (PDU) названы в соответствии со структурой протоколов из пакета TCP/IP: данные, сегмент, пакет, кадр и биты;
- применение моделей позволяет отдельным лицам, компаниям и торговым ассоциациям осуществлять анализ текущих сетей и планировать сети будущего.

# Cisco | Networking Academy<sup>®</sup>

Mind Wide Open<sup>™</sup>