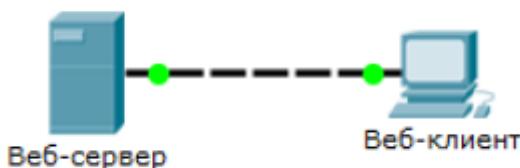


# Лабораторная работа

## Изучение моделей TCP/IP и OSI

### Топология



### Задачи

Часть 1. Изучение **HTTP**-трафика

Часть 2. Изучение работы некоторых протоколов из семейства **TCP/IP**

### Общие сведения

Эта лабораторная работа — первый шаг к пониманию того, как работает набор протоколов TCP/IP и как он соотносится с моделью OSI. Режим моделирования позволяет просматривать данные на каждом уровне, отправляемых по сети.

По мере того как данные перемещаются по уровням модели OSI, они разбиваются на более мелкие фрагменты и идентифицируются так, чтобы их можно было повторно собрать, когда они прибудут к месту назначения. Каждый фрагмент имеет собственное наименование (**протокольный блок данных — PDU**) и связан с определенным уровнем модели **OSI**. Режим моделирования программы **Packet Tracer** дает возможность просматривать **PDU** всех уровней. Это позволяет получить представление о возможностях программы **Packet Tracer** и изучить процесс инкапсуляции.

### Часть 1. Изучение HTTP-трафика

В части 1 этой лабораторной работе используется программа **Packet Tracer** в режиме моделирования для создания веб-трафика и изучения протокола **HTTP**.

#### Шаг 1. Переключитесь в режим моделирования.

В правом нижнем углу окна программы **Packet Tracer** находятся вкладки для переключения между режимами **Realtime** (режим реального времени) и **Simulation** (режим моделирования). По умолчанию, **Packet Tracer** запускается в режиме реального времени, в котором сетевые протоколы работают в реальном масштабе времени. Однако **Packet Tracer** позволяет пользователю «останавливать время», переключаясь в режим моделирования. В режиме моделирования данные отображаются в виде анимированных конвертов, время контролируется событиями, и пользователи могут пошагово изучать сетевые события.



а. Выберите значок режима **Simulation** , чтобы переключиться в **режим моделирования** из **режима реального времени**.

б. Выберите в списке **Event List Filters** (Фильтры списка событий) пункт **HTTP**.

**Примечание.** **HTTP** может быть единственным отображаемым типом событий в данный момент.

Если необходимо, нажмите кнопку **Edit Filters**

**Редактировать фильтры** в нижней части **Панели моделирования Simulation**

**Panel**, чтобы вывести доступные отображаемые события. На вкладке **Misc** установите только **HTTP** и закройте окно **Редактировать фильтры**. В разделе отображаемых событий теперь отображается только **HTTP**.

## Шаг 2. Сгенерируйте веб-трафик (HTTP).

Панель моделирования на этот момент не должна содержать информации. В верхней части Панели моделирования можно увидеть названия шести столбцов списка событий. По мере создания и продвижения трафика события будут появляться в списке.

**Примечание.** Веб-сервер и веб-клиент показаны на левой панели **Топологии**. Размеры панелей можно изменить с помощью мыши.

а. Выделите **Web Client** (Веб-клиент) на панели **Топологии**.



б. Выберите вкладку **Desktop**, затем выберите значок **Web Browser** (Веб-браузер), для открытия веб-браузера.

с. Введите адрес **www.osi.local** в поле **URL** и нажмите кнопку **Go**.

Время в режиме моделирования привязано к событиям, поэтому для отображения событий в сети необходимо использовать кнопку **Capture / Forward** (Захват/вперед). Кнопка для перемещения вперед по захваченным пакетам расположена в нижней части под окном Топологии.

д. Нажмите кнопку **Capture/Forward** **четыре раза**. В **Списке событий Event List** **Панели моделирования** должны появиться **четыре** события.

Посмотрите на веб-страницу в веб-браузере клиента. Что изменилось?

В окне веб-браузера клиента загрузилась и отобразилась веб-страница.

## Шаг 3. Изучите содержимое HTTP-пакета.

а. Выделите **первый** цветной квадрат в столбце **Info** **Списка событий**. Возможно, потребуется развернуть **Панель моделирования** или использовать полосу прокрутки.

Откроется окно **PDU Information at Device: Web Client** (Информация о PDU на устройстве: веб-клиент). В этом окне всего две вкладки: **OSI Model** (Модель OSI) и **Outbound PDU Details** (Сведения об исходящей PDU), так как в данный момент устройство только передает данные. При изучении последующих событий будут доступны три вкладки, включая вкладку **Inbound PDU Details** (Сведения о входящей PDU). Когда устройство только получает

данные, отображаются вкладки **OSI Model** и **Inbound PDU Details**.

**б.** Выберите вкладку **OSI Model**.

В столбце **Out Layers** выделите **Layer 7 Layer 7: HTTP**.

Что поясняется в пронумерованных шагах, находящихся под столбцами **In Layers** (Входящие уровни) и **Out Layers** (Исходящие уровни)?

1. The HTTP client sends a HTTP request to the server.

Нажмите кнопку **Next Layer >>** (Следующий уровень). Должен быть выделен **Layer 4**. Каково значение **Dst Port** на Уровне 4 в столбце **Out Layers**?

80

Какое значение имеет параметр **Dest. IP** на **Layer 3** в столбце **Out Layers**?

198.168.1.254

Какая информация отображается на Уровне 2 в столбце **Out Layers**?

Ethernet II (Ethernet II Header) 0060:47CA:4DEE >> 0001:96A9

.401D (где первое число – это MAC клиента, а второе – MAC сервера).

**с.** Выберите вкладку **Outbound PDU Details**.

Что изображено на вкладке?

подробная структура исходящего пакета (PDU), разбитая по заголовкам протоколов(Ethernet II и тд.)

Какая информация является общей на вкладке **PDU Details** в разделе **IP** и на вкладке **OSI Model**? К какому уровню она относится?

Это IP-адреса отправителя и получателя (Source IP Address и Destination IP Address)

Какая информация является общей на вкладке **PDU Details** в разделе **TCP** и на вкладке **OSI Model**? К какому уровню она относится?

Порты (Source Port и Destination Port)

Какой **Host** (узел) указан на вкладке **PDU Details** в разделе **HTTP**? С каким уровнем связана эта информация на вкладке **OSI Model**?

Указан [www.osi.local](http://www.osi.local). На вкладке **OSI Model** именно на 7-м уровне написано "HTTP".

**д.** Выделите следующий цветной квадрат в столбце **Info Списка событий**. Активен только **уровень 1** (не показан серым цветом). Устройство помещает кадр из буфера в сеть.

**е.** Перейдите к следующему событию в **Списке событий** (выделите следующий цветной квадрат столбце **Info**). Это окно имеет два столбца: **In Layers** и **Out Layers**. **Направление стрелки**  под столбцом **In Layers** показывает направление движения данных. Просмотрите эти уровни, обращая внимание на элементы просмотренные ранее. В верхней части столбца **In**

**Layers** направление стрелки вправо  указывает, что теперь сервер отправляет данные обратно клиенту.

Изучите данные в столбцах **In Layers** и **Out Layers**. В чем основное отличие между ними. В столбце **In Layers** (Входящие): пакет пришел от Клиента к Серверу IP: Src: 192.168.1.1 (Клиент) -> Dst: 192.168.1.254 (Сервер).

IP: Src: 192.168.1.1 (Клиент) -> Dst: 192.168.1.254 (Сервер).

TCP Port: Src: 1025 -> Dst: 80 (веб-порт). А во втором направлении от Сервера

**f.** Выделите вкладку **Inbound PDU Details**.

**g.** Выделите следующее событие (последний цветной квадрат в столбце **Info**).

Сколько вкладок отображается в окне этого события? Почему (дайте пояснение)?

Отображается 2 вкладки (OSI Model и Inbound PDU Details).

Потому что в этот момент устройство (Magomedov-Client) только получает данные (ответ от сервера) и завершает их обработку. Оно не пересыпает пакет дальше и не создает новый исходящий пакет в рамках этого конкретного события.

## Часть 2. Изучение работы некоторых протоколов из семейства TCP/IP

В части 2 этой лабораторной используется режим **моделирования** **Packet Tracer** для наблюдения и изучения работы некоторых протоколов, составляющих семейство **TCP/IP**.

### Шаг 1. Просмотрите дополнительные события

- Закройте все окна со сведениями о **PDU**.
- В разделе **Event List Filters > Visible Events** нажмите кнопку **Show All/None**.

Какие дополнительные типы событий показаны?

DNS ARP TCP

Эти дополнительные события играют разные роли в семействе протоколов **TCP/IP**. Протокол разрешения адресов (**ARP**) запрашивает **MAC**-адреса для узлов назначения. Протокол **DNS** отвечает за сопоставление имен и **IP**-адресов. Дополнительные события **TCP** связаны с установлением соединений, согласованием параметров связи и разъединением соединений между устройствами. В настоящее время **Packet Tracer** позволяет захватывать более 35 протоколов (типов событий).

- Выберите **первое** событие **DNS** в столбце **Info** в списке событий **Event List**. Просмотрите на вкладках **OSI Model** и **PDU Detail** процесс инкапсуляции. На вкладке **OSI Model** с выделенным полем **Layer 7** в пронумерованных шагах, находящихся под столбцами **In Layers** и **Out Layers** отображается очень полезная информация. Это описание помогает понять, что происходит во время сеанса связи.

**d.** Выберите вкладку **Outbound PDU Details**.

Какая информация показана в поле **NAME**: раздела **DNS QUERY**?

NAME:www.osi.local

- Выберите **последнее** событие **DNS** в столбце **Info** в списке событий **Event List**.

К какому устройству относится захваченный **PDU**?

К устройству Magomedov-Client. Последнее событие DNS – это момент, когда ответ от сервера вернулся обратно к клиенту. В списке событий в столбце «**Att. Device**» написано имя

Какое значение отображено в поле **ADDRESS**: раздела **DNS ANSWER** на вкладке **Inbound PDU Details**?

192.168.1.254

- Найдите **первое** событие **HTTP** в списке и выберите **цветной квадрат** **события TCP** сразу **после этого события**. Выделите **Layer 4** на вкладке **OSI Model**.

Какая информация приведена в 4 и 5 пронумерованных шагах непосредственно под столбцами **In Layers** и **Out Layers**?

4. The TCP connection is successful.
5. The device sets the connection state to ESTABLISHED.

**g.** Выберите **последнее** событие **TCP**. Выделите **Layer 4** на вкладке **OSI Model**. Посмотрите действия, перечисленные в пронумерованных шагах непосредственно под столбцами **In Layers** и **Out Layers**.

Объясните, для чего предназначено действие, используя информацию,

предоставленную в последнем пронумерованном шаге (это должен быть шаг 4).

“Устройство переводит состояние соединения в ESTABLISHED. Это означает, что соединение успешно установлено и теперь можно передавать данные

## Вопросы для повторения

В этой лабораторной представлен пример сеанса связи между клиентом и веб-сервером в локальной сети (LAN). Клиент делает запросы к определенным службам, работающим на сервере. Сервер должен быть настроен на прослушивание определенных портов для получения запросов клиентов.

**Совет.** Для получения информации о порте выбирайте нужный цветной квадрат в списке событий и см. Layer 4 на вкладке **OSI Model**.

Основываясь на информации, которая проверялась при захвате данных в **Packet Tracer**, ответьте: какой порт прослушивает веб-сервер для получения веб-запросов?.

Порт 80 (HTTP)

Какой порт прослушивает веб-сервер для получения DNS-запросов?

Порт 53 (DNS)