

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

### Задачи

Часть 1. Изучение HTTP-трафика

Часть 2. Отображение элементов семейства протоколов TCP/IP

### Общие сведения

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.

По мере продвижения данных по сети они разбиваются на более мелкие фрагменты и идентифицируются таким образом, чтобы их можно было воссоединить по прибытию в пункт назначения. Каждый фрагмент получает собственное имя (единица данных протокола — PDU) и ассоциируется с конкретным уровнем моделей TCP/IP и OSI. Режим моделирования программы Packet Tracer позволяет просматривать все уровни и относящиеся к ним PDU. Ниже описана последовательность шагов пользователя для запроса веб-страницы с веб-сервера с помощью установленного на клиентском ПК веб-браузера.

Хотя большая часть показанной на экране информации будет подробнее рассмотрена далее, это даст вам возможность ознакомиться с возможностями программы Packet Tracer, а также наглядно рассмотреть процесс инкапсуляции.

### Инструкции

#### Часть 1. Изучение HTTP-трафика

В части 1 данного упражнения вы будете использовать программу Packet Tracer (PT) в режиме моделирования для генерирования веб-трафика и изучения протокола HTTP.

#### Шаг 1. Перейдите из режима реального времени в режим моделирования.

В правом нижнем углу интерфейса Packet Tracer находятся вкладки для переключения между режимами **Realtime** (режим реального времени) и **Simulation** (режим моделирования). PT всегда запускается в режиме **реального времени**, в котором сетевые протоколы работают с реалистичными значениями времени. Однако широкие возможности Packet Tracer позволяют пользователю «остановить время», переключившись в режим моделирования. В режиме моделирования пакеты отображаются как анимированные конверты, временем управляют события и пользователи могут пошагово переходить от одного сетевого события к другому.

- a. Щелкните значок режима **Simulation** для переключения из режима **реального времени** в режим **моделирования**.
- b. Выберите в списке **Event List Filters** (Фильтры списка событий) пункт **HTTP**.
  - 1) HTTP в этот момент уже может быть единственным видимым событием. При необходимости нажмите кнопку **«Редактировать фильтры»** в нижней части панели моделирования, чтобы отобразить доступные видимые события. Установите или снимите флажок **Show All/None** (Показать все/ничего) и обратите внимание на то, как изменится состояние установленных и снятых флажков.

- 2) Щелкните флажок **Show All/None** до тех пор, пока все флажки не будут сняты, а затем выберите **HTTP**. Щелкните X в правом верхнем углу окна, чтобы закрыть окно «**Редактировать фильтры**». В разделе видимых событий теперь отображается только HTTP.

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

На данный момент панель моделирования пуста. В верхней части панели моделирования видны наименования шести столбцов списка событий. По мере генерации и продвижения трафика в списке будут появляться события.

**Примечание.** Веб-сервер и веб-клиент показаны на левой панели. Размер панели можно изменить, если навести указатель на полосу прокрутки и, когда он примет вид двунаправленной стрелки, перетащить его влево или вправо.

- a. Щелкните **Web Client** (Веб-клиент) на крайней левой панели.
- b. Щелкните вкладку **Desktop** (Рабочий стол), затем щелкните значок **Web Browser** (Веб-браузер), чтобы открыть веб-браузер.
- c. В поле URL введите адрес **www.osi.local** и нажмите кнопку **Go**.  
Поскольку время в режиме моделирования привязано к событиям, для отображения событий в сети необходимо использовать кнопку **Capture/Forward** (Захват/вперед). Кнопка движения вперед по захваченным пакетам расположена в левой части синей полосы, которая находится под окном топологии. Из трех кнопок, эта самая правая.
- d. Нажмите кнопку **Capture/Forward** четыре раза. В списке событий должны быть четыре события.  
Посмотрите на страницу веб-клиента в веб-браузере. Что-нибудь изменилось?
- e. Веб-страница была возвращена с веб-сервера.

## Шаг 3. Изучите содержимое HTTP-пакета.

- a. Щелкните первый цветной квадрат в столбце **Type** списка событий **Event List**. Вам может понадобиться развернуть **панель моделирования** или использовать полосу прокрутки непосредственно под списком событий **Event List**.  
Откроется окно **PDU Information at Device: Web Client** (Информация о PDU на устройстве: веб-клиент). В этом окне есть только две вкладки: **OSI Model** (Модель OSI) и **Outbound PDU Details** (Сведения об исходящей PDU), поскольку это только начало передачи. По мере изучения новых событий станут видны три вкладки, включая новую вкладку **Inbound PDU Details** (Сведения о входящей PDU). Когда событие является последним в потоке трафика, отображаются только вкладки **OSI Model** и **Inbound PDU Details**.
- b. Убедитесь, что выбрана вкладка **OSI Model**.

В столбце **Out Layers** нажмите **Layer 7**.

Какая информация перечислена в пронумерованных шагах непосредственно под полями **In Layers** (Входящие уровни) и **Out Layers** (Исходящие уровни)?

«1. HTTP-клиент отправляет HTTP-запрос на сервер».

Какое значение столбца **Dst Port** на **Уровне 4** в столбце **Out Layers** ?

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

80

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

192.168.1.254

Заголовок Ethernet II уровня 2 и входящие и исходящие MAC-адреса.

- с. Щелкните вкладку **Outbound PDU Details** (Сведения об исходящей PDU).

Сведения на вкладке **PDU Details** (Сведения о PDU) отражают уровни модели TCP/IP.

Примечание. **Сведения в разделе Ethernet II представляют собой еще более подробные данные, чем показанные в разделе уровня 2 на вкладке OSI Model.** Вкладка **Outbound PDU Details** содержит более описательные и подробные сведения. Значения **DEST MAC** (MAC-адрес назначения) и **SRC MAC** (MAC-адрес источника) в разделе Ethernet II на вкладке **PDU Details** отображаются на вкладке **OSI Model** в разделе Layer 2, но не указаны в качестве таковых.

Если сравнить сведения в разделе **IP** вкладки **PDU Details** со сведениями на вкладке **OSI Model**, какая информация является для них общей? К какому уровню она относится?

SRC IP и DST IP на уровне 3

Если сравнить сведения в разделе **TCP** вкладки **PDU Details** со сведениями на вкладке **OSI Model**, какая информация является для них общей и к какому уровню она относится?

ПОРТ SRC и ПОРТ НАЗНАЧЕНИЯ на уровне 4

Какой **Host** (узел) указан в разделе **HTTP** вкладки **PDU Details**? С каким уровнем будут связаны эти сведения на вкладке **OSI Model**?

www.osi.local, Layer 7

- d. Щелкните первый цветной квадрат в столбце **Type** списка событий **Event List**. Активен только уровень 1 (не отображается серым цветом). Устройство перемещает кадр из буфера и помещает его в сеть.
- e. Перейдите к следующему полю **HTTP Info** в списке событий **Event List** и щелкните цветной квадрат. В этом окне есть два столбца: **In Layers** и **Out Layers**. Обратите внимание на направление стрелки непосредственно под столбцом **In Layers**. Она смотрит вверх, показывая направление перемещения данных. Пролистайте эти уровни, обращая внимание на просмотренные ранее элементы. В верхней части столбца стрелка указывает вправо. Это означает, что сервер теперь отправляет данные обратно клиенту.

Сравните данные в столбце **In Layers** с данными в столбце **Out Layers** и скажите, в чем заключается основное отличие между ними.

Порты Src и Dst, IP-адреса Src и Dst и MAC-адреса поменялись местами.

- f. Откройте вкладку **Inbound PDU Details** (Сведения о входящей PDU). просмотр сведений о PDU.
- g. Щелкните последний цветной квадрат в столбце **Info**.

Сколько вкладок отображается с этим событием и почему? Дайте пояснение.

Только две (одна — OSI Model, а вторая — Inbound PDU Details, поскольку это принимающее устройство). Всего 2, одна для модели OSI и одна для сведений о входящем PDU, поскольку это принимающее устройство.

## Часть 2. Отображение элементов семейства протоколов TCP/IP

В части 2 данного упражнения вы будете использовать режим моделирования Packet Tracer для наблюдения и изучения работы некоторых других протоколов, входящих в семейство TCP/IP.

### Шаг 1. Просмотрите дополнительные события

- a. Закройте все окна со сведениями о PDU.
- b. В разделе **Event List Filters > Visible Events (Фильтры списка событий > Видимые события)** нажмите кнопку **Show All/None**.

Какие дополнительные типы событий показаны?

В зависимости от того, происходили ли какие-либо коммуникации до начала исходной симуляции, теперь должны быть записи для ARP, DNS, TCP и HTTP. Возможно, что записи ARP могут не отображаться, в зависимости от того, что студент мог сделать до перехода в режим симуляции. Если действие

Эти дополнительные записи играют различные роли в семействе протоколов TCP/IP. Протокол разрешения адресов (ARP) запрашивает MAC-адреса для узлов назначения. Протокол DNS отвечает за преобразование имен (например, **www.osi.local**) в IP-адреса. Дополнительные события TCP связаны с установлением соединений, согласованием параметров связи и разъединением сеансов связи между устройствами. Эти протоколы упоминались ранее и будут рассмотрены более подробно в ходе изучения курса. В настоящее время Packet Tracer позволяет захватывать более 35 протоколов (типов событий).

- c. Щелкните первое событие DNS в столбце **Type**. Просмотрите вкладки **OSI Model** и **PDU Detail** и обратите внимание на процесс инкапсуляции. На вкладке **OSI Model** с выделенным полем **Layer 7** непосредственно под столбцами **In Layers** и **Out Layers** отображается описание того, что происходит. ("1. The DNS client sends a DNS query to the DNS server." [DNS-клиент отправляет DNS-запрос на DNS-сервер]) Это очень полезная информация, которая помогает понять, что происходит во время процесса связи.

- d. Щелкните вкладку **Outbound PDU Details** (Сведения об исходящей PDU).

Какие сведения показаны в поле **NAME**: в разделе DNS QUERY? **www.osi.local**

- e. Щелкните последний цветной квадрат DNS **Info** в списке событий.

На каком устройстве был захвачен PDU? **Веб-клиент**

Какое значение показано рядом с полем **ADDRESS**: в разделе DNS ANSWER на вкладке **Inbound PDU Details**? **192.168.1.254** — адрес веб-сервера

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

Какие сведения отображаются под пунктами 4 и 5 в пронумерованном списке непосредственно под столбцами **In Layers** и **Out Layers**?

TCP, наряду с другими функциями, управляет подключением и отключением канала связи. Данное конкретное событие указывает на то, что канал связи был установлен (ESTABLISHED).

- g. Щелкните последнее событие TCP. Выделите Layer 4 на вкладке **OSI Model**. Проверьте действия, перечисленные непосредственно под столбцами **In Layers** и **Out Layers**.

Расскажите, для чего предназначено событие, используя информацию, предоставленную в последнем пункте списка (это должен быть пункт 4).

4. TCP-соединение установлено успешно. 5. Устройство устанавливает состояние соединения на **УСТАНОВЛЕНО**.

### Сложные вопросы

В этом упражнении по моделированию рассмотрен пример сеанса веб-связи между клиентом и сервером в локальной сети (LAN). Клиент делает запросы к определенным службам, функционирующим на сервере. Сервер должен быть настроен на прослушивание определенных портов для получения запросов клиентов. (Совет. Для получения информации о порте см. Layer 4 на вкладке **OSI Model**.) Первый HTTP PDU, запрашиваемый веб-клиентом, показывает порт 80 под портом DST уровня 4.

Взяв за основу сведения, которые проверялись в ходе захвата данных в Packet Tracer, ответьте: «Какой порт прослушивает **веб-сервер** для получения веб-запросов?».

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

Первый DNS PDU, запрашиваемый веб-клиентом, показывает назначение уровня 4 порта 53.