

Лабораторная работа

Packet Tracer. Обмен данными с использованием TCP и UDP

Задачи

Часть 1. Генерация сетевого трафика в режиме моделирования

Часть 2. Изучение процесса функционирования протоколов транспортного уровня TCP и UDP

Общие сведения

Данная лабораторная позволит понять основы функционирования протоколов транспортного уровня TCP и UDP для более подробного их изучения в дальнейшем. Режим моделирования Packet Tracer дает вам возможность просматривать состояние различных PDU, когда они перемещаются по уровням модели OSI.

В режиме моделирования программы Packet Tracer имеется возможность просматривать все протоколы и соответствующие им PDU. Ниже представлены шаги для поэтапного ознакомления с процессом запроса сервисов с помощью различных приложений, доступных на клиентском компьютере. Вы можете изучить функциональные особенности протоколов TCP и UDP, а также возможности мультимплексирования и функцию номеров портов при определении локального приложения, запросившего данные или отправляющего их.

Часть 1. Генерация сетевого трафика в режиме моделирования и изучение режима мультимплексирования.

Генерация сетевого трафика производится в режиме моделирования.

Примечание. Для переключения из режима реального времени в

режим моделирования щелкните значок режима Simulation  Simulation.

Шаг 1. Сгенерируйте трафик для заполнения таблиц протокола разрешения адресов (ARP).

a. Выберите MultiServer (Мультисервер) → вкладка Desktop (Рабочий стол) → элемент Command Prompt (Командная строка).

b. Введите команду `ping -n 1 192.168.1.255`. Выполнится отправка эхо-запроса на широковещательный адрес для клиентской локальной сети. Это займет несколько секунд, поскольку каждое устройство в сети отвечает на эхо-запрос от MultiServer.

c. Закройте окно MultiServer (Мультисервер).

Шаг 2. Сгенерируйте веб-трафик (HTTP).

- a. Перейдите в Режим моделирования.
- b. Выберите **HTTP Client** (HTTP-клиент) → вкладка **Desktop** → элемент **Web Browser** (веб-браузер).
- c. В поле **URL**-адреса введите 192.168.1.254 и нажмите кнопку **Go**. В окне **Топологии** появятся изображения конвертов (единиц **PDU**).
- d. Сверните (но не закрывайте) окно **HTTP Client**.

Шаг 3. Сгенерируйте FTP-трафик.

- a. Выберите **FTP Client** (FTP-клиент) → вкладка **Desktop** → элемент **Command Prompt**.
 - b. В командной строке введите
ftp 192.168.1.254
- В окне **Топологии** появятся изображения конвертов.
- c. Сверните (но не закрывайте) окно **FTP Client**.

Шаг 4. Сгенерируйте DNS-трафик.













- a. Выберите **DNS Client** (DNS-клиент) → вкладка **Desktop** → элемент **Command Prompt**.
 - b. В командной строке введите
nslookup multiserver.pt.ptu
- В окне **Топологии** появятся изображения конвертов.
- c. Сверните (но не закрывайте) окно **DNS Client**.

Шаг 5. Сгенерируйте трафик электронной почты.


- a. Выберите **E-Mail Client** (Почтовый клиент) → вкладка **Desktop** → элемент **EMail** (Эл. почта).
- b. Нажмите кнопку **Compose** (Создать) и введите следующие данные:
 - 1) **To** (Получатель): **user@multiserver.pt.ptu**
 - 2) **Subject** (Тема): укажите любую тему
 - 3) **E-Mail Body** (Текст письма): введите произвольный текст письма
- c. Нажмите кнопку **Send** (Отправить).
- d. Сверните (но не закрывайте) окно **E-Mail Client**.

Шаг 6. Убедитесь, что все виды трафика сгенерированы и готовы для моделирования.

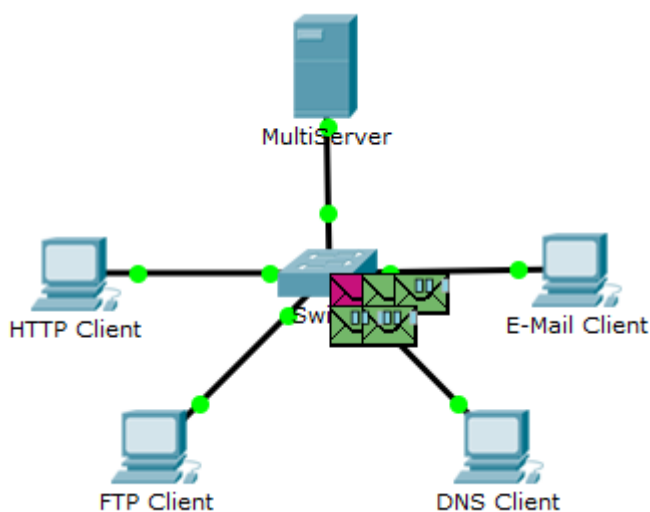
Теперь на **Simulation Panel** (Панели моделирования) в **Event List** (Списке событий) должны быть записи **PDU** для каждого клиентского узла.

Simulation Panel					
Event List					
Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type	Info
	0.000	--	MultiSer...	ICMP	
	0.000	--	HTTP Cli...	TCP	
	0.000	--	HTTP Cli...	TCP	
	0.000	--	HTTP Cli...	ARP	
	0.000	--	FTP Client	TCP	
	0.000	--	FTP Client	TCP	
	0.000	--	FTP Client	ARP	
	0.000	--	DNS Client	DNS	
	0.000	--	DNS Client	ARP	
	0.000	--	E-Mail Cl...	TCP	
	0.000	--	E-Mail Cl...	TCP	
	0.000	--	E-Mail Cl...	ARP	

Шаг 7. Изучите процесс мультиплексирования при передаче трафика по сети.

Кнопка **Capture/Forward** (Захват/Вперед)  на **Simulation Panel** используется для наблюдения за **PDU** различных протоколов, перемещающимися по сети.

а. Нажмите кнопку **Capture/Forward** один раз. Все **PDU** передадутся на коммутатор.



б. Нажмите **Capture/Forward** **шесть** раз и наблюдайте за **PDU** с разных узлов, пока они путешествуют по сети. Обратите внимание, что в любой момент времени только одно **PDU** передается по среде передачи в каждом направлении.

Как называется такой режим?



В окне **Simulation Panel** в списке **Event List** отображаются различные **PDU**. В чем смысл различных цветов?

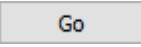
Часть 2. Изучение процесса функционирования протоколов TCP и UDP

Шаг 1. Изучите HTTP-трафик, при котором клиент обменивается данными с сервером.

a. Нажмите **Reset Simulation** (Сбросить моделирование) .

b. Выберите в списке **Event List Filters** (Фильтры списка событий) протоколы **HTTP** и **TCP**.

При необходимости нажмите кнопку **Редактировать фильтры**  в нижней части Панели моделирования **Simulation Panel**, чтобы отобразить доступные **Visible Events** (Видимые события). На вкладке **Misc**  установите только **HTTP** и **TCP** и закройте окно **Редактировать фильтры**. В разделе **Visible Events** теперь должны отображаться только **PDU** для **HTTP**- и **TCP**-трафика.

c. Откройте браузер на **HTTP-Client** и в поле **URL** введите 192.168.1.254. Нажмите кнопку **Go** , чтобы подключиться к серверу по протоколу **HTTP**. Сверните окно **HTTP-Client**.

d. Нажмите **Capture/Forward**, пока не появится **PDU** для **HTTP**. Обратите внимание, что цвет конверта в окне Топологии совпадает с цветовым кодом **PDU** для **HTTP** в Панели моделирования.

Почему для появления **PDU** для **HTTP** понадобилось так много времени?

e. Нажмите **второй PDU** для **TCP** в **Event List** (списке событий) для отображения сведений о **PDU**. Выберите вкладку **Outbound PDU Details** (Сведения об исходящем **PDU**) и перейдите к последнему разделу.

Как называется данный раздел?

Можно ли назвать такую связь надежной?

Запишите значения параметров **SRC PORT** (Порт Источника), **DEST PORT** (Порт Назначения), **SEQUENCE NUM** (относительный последовательный номер) и **ACK NUM** (номер подтверждения).

f. Посмотрите на значение в поле Флаги, которое находится слева от поля **WINDOW** (Окно). Значения справа от «b» представляют **TCP**-флаги, установленные для данного этапа обмена данными. Каждое из шести мест соответствует флагу. Наличие «1» в любом месте указывает на то, что флаг установлен. За один раз можно установить несколько флагов.

Место флага	6	5	4	3	2	1
Флаг	URG	ACK	PSH	RST	SYN	FIN

Какие **TCP**-флаги установлены в этом **PDU**?

g. Закройте окно **PDU**. Нажимайте на кнопку **Capture/Forward** до тех пор, пока **PDU** не достигнет узла **HTTP-Client**.

h. Нажмите на пятый конверт **PDU** для **TCP** и выберите вкладку **Inbound PDU Details** (Сведения о входящем **PDU**).

Чем отличаются значения портов, номера и флаги от значений в предыдущих **PDU**?

i. Нажмите на первый **PDU** для **HTTP** в списке **Event List**, который **HTTP-Client** подготовил для отправки в **MultiServer**. Это начало сеанса связи по протоколу **HTTP**.

Какие данные теперь представлены в разделе **TCP**?

Чем отличаются значения портов, номера и флаги от значений, что были в предыдущих двух **PDU**?

j. Нажмите **Reset Simulation** (Сбросить моделирование).

Шаг 2. Изучите FTP-трафик, при котором клиент обменивается данными с сервером.

a. Выберите в списке **Event List Filters** протоколы **FTP** и **TCP**.

b. Откройте командную строку на рабочем столе клиента **FTP**. Создайте **FTP**-соединение, введя **ftp 192.168.1.254**.

c. Нажмите на кнопку **Capture/Forward**. Нажмите на второй конверт **PDU** и откройте его.

Выберите вкладку **Outbound PDU Details** и перейдите вниз к разделу **TCP**.

Можно ли назвать такую связь надежной?

d. Запишите значения параметров Порт Источника, Порт Назначения, Относительный последовательный номер и Номер подтверждения.

Какие **TCP**-флаги установлены в этом **PDU**?

e. Закройте окно **PDU**. Нажимайте на кнопку **Capture/Forward** до тех пор, пока **PDU** не достигнет узла **FTP Client** с флажком .

f. Нажмите на **PDU** и откройте вкладку **Inbound PDU Details**.

Чем отличаются значения портов, номера и флаги от значений, имевшихся ранее?

g. Выберите вкладку **Outbound PDU Details**.

Чем отличаются значения портов, номера и флаги от значений в предыдущих **PDU**?

h. Закройте окно **PDU**. Нажимайте на кнопку **Capture/Forward** до тех

пор, пока вторая PDU не достигнет узла FTP Client. Единица PDU обозначена другим цветом.

i. Нажмите PDU и выберите вкладку Inbound PDU Details. Перейдите к разделу FTP.

Какое сообщение было получено от сервера?

j. Нажмите Reset Simulation.

Шаг 3. Изучите DNS-трафик, при котором клиенты обмениваются данными с сервером.

a. Выберите в списке Event List Filters протоколы DNS и UDP.

b. Повторите действия, описанные в части 1, чтобы создать DNS-трафик.

c. Щелкните конверт PDU и откройте его.

d. Посмотрите детали модели OSI для исходящего PDU.

Можно ли назвать такую связь надежной?

e. Выберите вкладку Outbound PDU Details. Перейдите к разделу UDP. Запишите значения параметров Порт Источника и Порт Назначения.

Почему отсутствует порядковый номер и номер подтверждения?

f. Закройте окно PDU. Нажимайте на кнопку Capture/Forward до тех пор, пока PDU не достигнет узла DNS Client.

g. Нажмите конверт PDU и выберите вкладку Inbound PDU Details.

Чем отличаются значения портов от значений в предыдущем PDU?

Как называется последний раздел PDU?

Каков IP-адрес для имени multiserver.ptu?

h. Нажмите Reset Simulation.

Шаг 4. Изучите трафик электронной почты, при котором клиент обменивается данными с сервером.

a. Выберите в списке Event List Filters протоколы POP3, SMTP и TCP.

b. Повторите действия, описанные в части 1, чтобы отправить электронное письмо на адрес user@multiserver.pt.ptu.

c. Выделите конверт PDU и откройте его.

d. Выберите вкладку Outbound PDU Details и перейдите к последнему разделу.

Какой протокол транспортного уровня используется для передачи трафика электронной почты?

Можно ли назвать такую связь надежной?

е. Запишите значения параметров Порт Источника, Порт Назначения, Относительный последовательный номер и Номер подтверждения.

Какие TCP-флаги установлены в этом PDU?

ф. Закройте окно PDU. Нажимайте на кнопку Capture/Forward до тех пор, пока PDU не достигнет узла E-mail Client с флажком.

г. Нажмите конверт TCP и выберите вкладку Inbound PDU Details.

Чем отличаются значения портов, номера и флаги от значений в предыдущем PDU?

h. Выберите вкладку Outbound PDU Details.

Чем отличаются значения портов, номера и флаги от значений в предыдущих двух PDU?

i. Выберите второй PDU другого цвета, который E-Mail Client подготовил для отправки в MultiServer. Это начало сеанса передачи электронной почты. Выберите вкладку Outbound PDU Details (Сведения об исходящей PDU).

Чем отличаются порты, номера и флаги от предыдущих двух результатов?

Вопросы на закрепление

Какой протокол использует порт 25 протокола TCP? Какой протокол использует порт 110 протокола TCP?