

УПСП. Компьютерные сети.

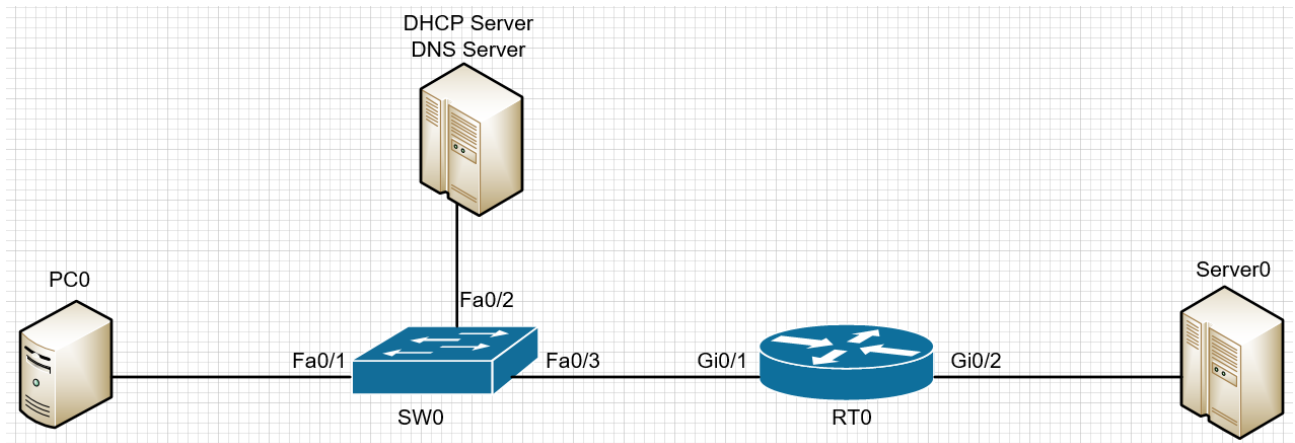
ДЗ вариант №5.

Дюжев Степан Андреевич ИУ5Ц-73Б.

Оборудование на схеме только что включили.

- Описать процессы, происходящие в оборудовании, необходимые для открытия web-страницы <https://google.com> (браузер на PC0, web-server на Server0).

- Описать результат: сетевой доступ будет работать, не будет работать, будет работать ограниченно.



Начальные условия.

PC0		RT0	
Layer 1	100Mb/full	Layer 1	Gi0/1 100Mb/full
Layer 2	Настройки по умолчанию		Gi0/2 auto/auto
Layer 3	Динамические настройки (DHCP)	Layer 2	Настройки по умолчанию
SW0		Layer 3	Gi0/1 10.0.0.1/24
Layer 1	100Mb/full все порты		Gi0/2 1.2.3.1/24
Layer 2	Настройки по умолчанию	Server0	
DHCP/DNS Server		Layer 1	auto/auto
Layer 1	100Mb/full	Layer 2	Настройки по умолчанию
Layer 2	Настройки по умолчанию	Layer 3	1.2.3.4/24
Layer 3	10.0.0.100/24		Шлюз 1.2.3.1/24
DHCP:	Выдавать IP в сети 10.0.0.0/24		
	Шлюз 10.0.0.1		
	DNS 10.0.0.100		
DNS:	google.com - 1.2.3.4		

1. Операционные системы PC0, SW0, RT0, Server0, DHCP/DNS Server загружаются.
2. Физический уровень.
На сетевых платах PC0 и DHCP/DNS Server отключена функция автосогласования (настроена скорость 100Мбит и полнодуплексная связь). Коммутатор SW0, в который подключаются эти устройства, настроен также (скорость 100Мбит и полнодуплексная связь на все порты). Так как устройства PC0, DHCP/DNS и SW0 настроены одинаково, потерь пакетов не будет.
Роутер RT0 подключен к коммутатору через интерфейс Gi0/1, на котором также настроена скорость 100Мбит и полнодуплексная связь, следовательно между коммутатором и роутером сигнал будет также доходить без потерь.
Сервер Server0 подключен роутеру RT0 через интерфейс Gi0/2 который настроен как auto/auto. Сетевой адаптер Server0 также настроен как auto/auto, следовательно они смогут автосогласовать оптимальный режим работы и потерь пакетов быть не должно.

3. Канальный уровень.
Считаем, что адреса 2-го уровня (MAC адреса) всех устройств уникальны.
Коммутатор (L2 устройство) – выполняет действие flood (коммутатор отправляет входящий frame на все занятые и активные порты (кроме того, с которого он был получен). По сути, flooding - это когда коммутатор действует как концентратор).
 - 1). В случае если в таблице коммутации нет адреса назначения.
 - 2). В случае широковещательного адреса (FF:FF:FF:FF:FF:FF).Коммутатор (L2 устройство) – выполняет действие learn (устройства, при получении frame от коммутатора формируют обратный frame, по которому коммутатор сопоставляет mac адрес устройства и порт, составляет таблицу коммутации).
Когда все MAC адреса изучены, коммутатор просто пересылает frame устройству назначения в соответствии с таблицей коммутации (таблица, в которой сопоставлены порты коммутатора и mac адреса устройств, подключенных в эти порты).

Таблица коммутации

Port #	MAC Address
1	02:60:8c:12:34:56
2	02:60:8c:34:56:78
3	00:10:4c:39:47:6c
4	00:02:67:80:5c:1a

DHCP запрос, ARP запрос - на канальном уровне адрес назначения (FF:FF:FF:FF:FF:FF).

4. Сетевой уровень.
PC0 запрашивает и получает сетевые настройки у DHCP сервера.

Для преобразования имени google.com в IP адрес PC0 будет посылать DNS запрос.

PC0 проанализировал свой IP адрес и маску и адрес DNS сервера и пришёл к выводу, что DNS сервер находится с ним в одной сети. Чтобы послать DNS запрос PC0 должен знать MAC адрес DNS сервера. Для этого он посылает ARP запрос. Получает ответ. (таблица, сопоставляющая ip и mac адреса устройств, прежде, чем подключиться к одному из устройств, IP-протокол проверяет, есть ли в его ARP-таблице запись о соответствующем устройстве. Если такая запись имеется, то происходит

непосредственно подключение и передача пакетов. Если же нет, то посылается широковещательный ARP-запрос, который выясняет, какому из устройств принадлежит IP-адрес)

PC0 наконец-то получил ответ от DNS Server с IP адресом для google.com (DHCP выдавал IP адрес PC0 в сети 10.0.0.0/24, а DNS по условию находится в той же сети, так как его IP адрес 10.0.0.100)

PC0 проанализировал свой IP адрес и маску и IP адрес Server0 и пришёл к выводу, что Server0 находится в другой сети. Значит нужно использовать маршрутизацию – отправить пакет шлюзу по умолчанию. А для этого нужно знать MAC адрес шлюза по умолчанию (для сети в которой находятся PC0, DHCP/DNS и SW0 шлюзом по умолчанию будет интерфейс Gi0/1 роутера RT0, который настроен с IP адресом 10.0.0.1/24, адрес корректен). Снова процесс получения MAC адреса при помощи ARP.

RT0, получив пакет от PC0 к Server0 – производит действие маршрутизация. Маршрутизация — это процесс определения маршрута данных в сетях связи. Маршруты могут задаваться административно (статические маршруты), либо вычисляться с помощью алгоритмов маршрутизации, базируясь на информации о топологии и состоянии сети, полученной с помощью протоколов маршрутизации (динамические маршруты).

Server0 имеет статические сетевые настройки.

Интерфейс роутера Gi0/2 (1.2.3.1/24) находятся в одной сети с Server0 (1.2.3.4/24), так как их маски совпадают, также Gi0/2 (1.2.3.1/24) является основным шлюзом для Server0. Следовательно, Server0 получает IP пакет. Передаёт его на обработку верхнему уровню. **Вывод:** сеть работает, так как PC0 может передать ip пакет на Server0, без потерь.

5. Транспортный уровень.

Описанные в данном примере сетевые функции имеют заранее известные протоколы и номера портов на 4-ом уровне.

DHCP – udp/67, DNS – udp/53, https – tcp/443.

Для формирования L4 сегмента операционная система PC0 использует случайный порт источника и известный порт назначения. Сервер, обработав запрос может ответить на него, т.к. знает порт источника и IP адрес. Благодаря разным номерам портов на одном сервере может работать несколько сетевых служб – например, DHCP/DNS Server.

Протокол 4 уровня TCP (TCP — это транспортный протокол, является частью стека протоколов TCP/IP, он выполняет функции управления передачей данных и следит за их сохранностью, считается надёжным. Расшифровывается как Transmission Control Protocol протокол управления передачей).

Протокол 4 уровня UDP (UDP (англ. User Datagram Protocol — протокол пользовательских датаграмм) — это транспортный протокол для передачи данных в сетях IP без установления соединения. Он является одним из самых простых протоколов транспортного уровня модели OSI).

6. Уровень приложения.

Описанные в данном примере сетевые приложения работают по архитектуре Клиент-Сервер.

DHCP клиент есть в каждой операционной системе (ipconfig /renew – перезапуск DHCP клиента в Windows).

DNS клиент есть в каждой операционной системе (nslookup google.com – запросить в DNS IP для google.com).

HTTP/HTTPS клиент – браузер.