

## Лабораторная работа №2

**Тема:** Настройка DHCP, FTP

**Теоретические сведения:**

### Прикладной уровень

Прикладной уровень (уровень приложений; англ. *application layer*) — верхний уровень модели, обеспечивающий взаимодействие пользовательских приложений с сетью:

- позволяет приложениям использовать сетевые службы;
- удалённый доступ к файлам и базам данных,
- пересылка электронной почты;
- отвечает за передачу служебной информации;
- предоставляет приложениям информацию об ошибках;
- формирует запросы к уровню представления.

Протоколы прикладного уровня: **RDP, HTTP, SMTP, SNMP, POP3, FTP, TELNET, SSH** и другие.

### Что такое FTP

FTP (англ. File Transfer Protocol — протокол передачи файлов) — стандартный протокол, предназначенный для передачи файлов по TCP-сетям (например, Интернет). FTP часто используется для загрузки сетевых страниц и других документов с частного устройства разработки на открытые сервера хостинга.

Протокол построен на архитектуре "клиент-сервер" и использует разные сетевые соединения для передачи команд и данных между клиентом и сервером. Пользователи FTP могут пройти аутентификацию, передавая логин и пароль открытым текстом, или же, если это разрешено на сервере, они могут подключиться анонимно. Можно использовать протокол SSH для безопасной передачи, скрывающей (шифрующей) логин и пароль, а также шифрующей содержимое.

FTP является одним из старейших прикладных протоколов, появившимся задолго до HTTP, в 1971 году. Он и сегодня широко используется для распространения ПО и доступа к удалённым хостам.

FTP работает на прикладном уровне модели OSI и используется для передачи файлов с помощью TCP/IP. Для этого должен быть запущен FTP-сервер, ожидающий входящих запросов. Компьютер-клиент может связаться с сервером по порту 21. Это соединение (поток управления) остаётся открытым на время сессии. Второе соединение (поток данных), может быть открыт как сервером из порта 20 к порту соответствующего клиента (активный режим), или же клиентом из любого порта к порту соответствующего сервера (пассивный режим), что необходимо для передачи файла данных. Поток управления используется для работы с сессией - например, обмен между клиентом и сервером командами и паролями с помощью telnet-подобного протокола. Например, "RETR имя файла" передаст указанный файл от сервера клиенту. Вследствие этой двухпортовой структуры, FTP считается внешнеполосным протоколом, в отличие от внутриполосного HTTP.

Передача данных может осуществляться в любом из трёх режимов:

- Поточный режим - данные посылаются в виде непрерывного потока, освобождая FTP от выполнения какой бы то ни было обработки. Вместо этого, вся обработка выполняется TCP. Индикатор конца файла не нужен, за исключением разделения данных на записи.
- Блочный режим - FTP разбивает данные на несколько блоков (блок заголовка, количество байт, поле данных) и затем передаёт их TCP.
- Режим сжатия - данные сжимаются единым алгоритмом (обыкновенно, кодированием длин серий).

Порты: 21/TCP для команд, 20/TCP для данных, 49152-65534/TCP динамически

## **DHCP**

DHCP (англ. Dynamic Host Configuration Protocol — протокол динамической настройки узла) — сетевой протокол, позволяющий компьютерам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP. Данный протокол работает по модели «клиент-сервер». Для автоматической конфигурации компьютер-клиент на этапе конфигурации сетевого устройства обращается к так называемому серверу DHCP, и получает от него нужные параметры. Сетевой администратор может задать диапазон адресов, распределяемых сервером среди компьютеров. Это позволяет избежать ручной настройки компьютеров сети и уменьшает количество ошибок. Протокол DHCP используется в большинстве сетей TCP/IP.

Стандарт протокола DHCP был принят в октябре 1993 года. Действующая версия протокола (март 1997 года) описана в RFC 2131. Новая версия DHCP, предназначенная для использования в среде IPv6, носит название DHCPv6 и определена в RFC 3315 (июль 2003 года).

Протокол DHCP предоставляет три способа распределения IP-адресов:

1. Ручное распределение. При этом способе сетевой администратор сопоставляет аппаратному адресу (для Ethernet сетей это MAC-адрес) каждого клиентского компьютера определённый IP-адрес. Фактически, данный способ распределения адресов отличается от ручной настройки каждого компьютера лишь тем, что сведения об адресах хранятся централизованно (на сервере DHCP), и потому их проще изменять при необходимости.
2. Автоматическое распределение. При данном способе каждому компьютеру на постоянное использование выделяется произвольный свободный IP-адрес из определённого администратором диапазона.
3. Динамическое распределение. Этот способ аналогичен автоматическому распределению, за исключением того, что адрес выдаётся компьютеру не на постоянное пользование, а на

определённый срок. Это называется арендой адреса. По истечении срока аренды IP-адрес вновь считается свободным, и клиент обязан запросить новый (он, впрочем, может оказаться тем же самым). Кроме того, клиент сам может отказаться от полученного адреса.

Протокол DHCP является клиент-серверным, то есть в его работе участвуют клиент DHCP и сервер DHCP. Передача данных производится при помощи протокола UDP, при этом сервер принимает сообщения от клиентов на порт 67 и отправляет сообщения клиентам на порт 68.

### **Структура сообщений DHCP**

Все сообщения протокола DHCP разбиваются на поля, каждое из которых содержит определённую информацию. Все поля, кроме последнего (поля опций DHCP), имеют фиксированную длину.

### **Пример процесса получения адреса**

Рассмотрим пример процесса получения IP-адреса клиентом от сервера DHCP. Предположим, клиент ещё не имеет собственного IP-адреса, но ему известен его предыдущий адрес — 192.168.1.100. Процесс состоит из четырёх этапов.

### **Обнаружение DHCP**

Вначале клиент выполняет широковещательный запрос по всей физической сети с целью обнаружить доступные DHCP-серверы. Он отправляет сообщение типа DHCPDISCOVER, при этом в качестве IP-адреса источника указывается 0.0.0.0 (так как компьютер ещё не имеет собственного IP-адреса), а в качестве адреса назначения — широковещательный адрес 255.255.255.255.

Клиент заполняет несколько полей сообщения начальными значениями:

1. В поле `xid` помещается уникальный идентификатор транзакции, который позволяет отличать данный процесс получения IP-адреса от других, протекающих в то же время.
2. В поле `chaddr` помещается аппаратный адрес (MAC-адрес) клиента.
3. В поле опций указывается последний известный клиенту IP-адрес. В

данном примере это 192.168.1.100. Это необязательно и может быть проигнорировано сервером.

Сообщение DHCPDISCOVER может быть распространено за пределы локальной физической сети при помощи специально настроенных агентов ретрансляции DHCP, перенаправляющих поступающие от клиентов сообщения DHCP серверам в других подсетях.

### **Предложение DHCP**

Получив сообщение от клиента, сервер определяет требуемую конфигурацию клиента в соответствии с указанными сетевым администратором настройками. В данном случае DHCP-сервер согласен с запрошенным клиентом адресом 192.168.1.100. Сервер отправляет ему ответ (DHCPOFFER), в котором предлагает конфигурацию. Предлагаемый клиенту IP-адрес указывается в поле yiaddr. Прочие параметры (такие, как адреса маршрутизаторов и DNS-серверов) указываются в виде опций в соответствующем поле.

Это сообщение DHCP-сервер отправляет хосту, пославшему DHCPDISCOVER, на его MAC, при определенных обстоятельствах сообщение может распространяться как широковещательная рассылка. Клиент может получить несколько различных предложений DHCP от разных серверов; из них он должен выбрать то, которое его «устраивает».

### **Запрос DHCP**

Выбрав одну из конфигураций, предложенных DHCP-серверами, клиент отправляет запрос DHCP (DHCPREQUEST). Он рассылается широковещательно; при этом к опциям, указанным клиентом в сообщении DHCPDISCOVER, добавляется специальная опция — идентификатор сервера — указывающая адрес DHCP-сервера, выбранного клиентом (в данном случае — 192.168.1.1).

### **Подтверждение DHCP**

Наконец, сервер подтверждает запрос и направляет это подтверждение (DHCPACK) клиенту. После этого клиент должен настроить свой сетевой интерфейс, используя предоставленные опции.

## Практическое задание:

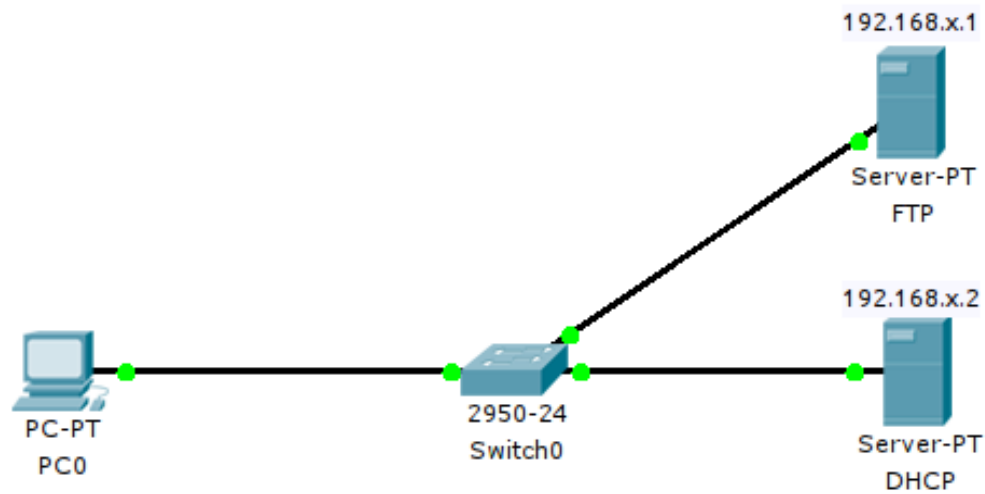


Рис. 1

### Исходные данные:

$x = \text{<номер зач. кн.> mod } 30$

$user = \text{<фамилия латинницей>}$

$N = \text{<номер зач. кн.> mod } 4 + 1$

### Ход работы:

1. Создаем топологию как показано на рис.1
2. Назначаем IP адреса серверам следующим образом:
  - FTP: 192.168.x.1
  - DHCP: 192.168.x.2
3. Настраиваем сервер DHCP:
  - Pool:  $user\_pool$
  - GW: 192.168.x.254
  - DNS: 192.168.x.3
  - Start ip: 192.168.x.100
  - End ip: 192.168.x.120

#### 4. Настраиваем сервер FTP

- Username: <user>
- pass: <user>

N	Права доступа
1	Write, Read
2	Write, Delete
3	Write, List
4	Write, Read, List
5	Write, Delete, List

#### **Проверка выполнения работы:**

Подключить 3 устройства (PC, Laptop, Printer) к коммутатору и проверить получают ли они IP адреса с помощью DHCP сервера. Для этого, в IP конфигурации устройств, необходимо выставить позицию DHCP.

Проверьте достижимость серверов из каждого узла, посредством отправки пакетов. Посмотрите содержимое пакетов. Что происходит при первом обращении к DHCP серверу?

Создать файл, в котором укажите свои ФИО и группу, и сохраните его с именем <user> на одном из PC устройств (используется Text Editor).

В окне Command Prompt вашего PC устройства введите следующую команду:

```
ftp 192.168.x.1
```

После подключения к FTP серверу необходимо загрузить созданный файл <user>.txt:

```
put <user>.txt
```

Убедитесь, загрузился ли файл на FTP сервер.

Попытайтесь просмотреть его содержимое.

### **Список литературы:**

1. Дуглас Камер. Сети TCP/IP, том 1. Принципы, протоколы и структура = Internetworking with TCP/IP, Vol. 1: Principles, Protocols and Architecture. — М.: «Вильямс», 2003. — С. 880. — ISBN 0-13-018380-6
2. Терри Оглтри. Модернизация и ремонт сетей = Upgrading and Repairing Networks. — 4-е изд. — М.: «Вильямс», 2005. — С. 1328. — ISBN 0-7897-2817-6
3. Андрей Робачевский, Сергей Немнюгин, Ольга Стесик. Операционная система UNIX. — 2-е изд. — "БХВ-Петербург", 2007. — С. 656. — ISBN 5-94157-538-6