**12Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р. Е. АЛЕКСЕЕВА»**

**(НГТУ)**

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Кафедра информатики и систем управления

**Методические указания**

**по выполнению лабораторных работ**

**по дисциплине «**Администрирование сетевых операционных систем**»**

Направление подготовки

09.03.01(230100) «Информатика и вычислительная техника»

код и наименование направления подготовки

Профиль подготовки

«Автоматизированные системы обработки информации и управления»

наименование профиля подготовки

Уровень высшего образования

Бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная

Нижний Новгород

2015

Разработчик(и)/составитель(и) методических указаний по выполнению

лабораторных работ по дисциплине «Администрирование сетевых операционных систем»:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_к.т.н., Ляхманов Д.А.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ученое звание, степень, фамилия, инициалы

Кафедра \_\_«Информатика и системы управления» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

наименование кафедры

Дата, подпись \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине

«Администрирование сетевых операционных систем» рассмотрены на заседании кафедры «Информатика и системы управления»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

наименование кафедры

Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой ИСУ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Э.С.Соколова

ученое звание, степень фамилия, имя, отчество

Дата, подпись \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине

«Администрирование сетевых операционных систем» согласованы с председателем методической комиссии по профилю подготовки, специальности (или председателем предметной комиссии) \_\_\_зав. кафедрой ИСУ\_\_\_\_\_\_

должность

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Э.С.Соколова \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ученое звание, степень, фамилия, инициалы дата, подпись

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине

«Администрирование сетевых операционных систем» утверждены Ученым советом учебно-научного института радиоэлектроники и информационных технологий

Протокол №\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2015 г.

**Цель работы**

Цель данной работы – ознакомление с сервисом DHCP, а также  приобретение навыков в  его настройке.

**Теоретические сведения**

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) - протокол динамической конфигурации хостов) предназначен для автоматической настройки параметров стека TCP/IP рабочей станции в момент ее загрузки. Он используется для настройки изменяемых сетевых параметров хостов (клиентов) с помощью сервера. Настраиваются следующие основные параметры: IP адрес и маска сетевого интерфейса, маршрут по умолчанию, адреса серверов DNS и WINS в сети.

Станция во время загрузки или точнее, во время активации сетевого интерфейса, выдаёт широковещательный запрос параметров своей конфигурации. Сервер DHCP откликнется на этот запрос по адресу запросившей станции и предоставит ей конфигурационные данные.

Процесс взаимодействия сервера и клиента происходит в следующем порядке. Сервер получает запрос и откликается с предложением об аренде (lease), содержащим конфигурационные данные для хоста. Ресурс, содержащийся в предложении сервера, временно блокируется для предложения другим хостам до получения ответа от хоста или истечения тайм-аута. Хост может получить предложения от нескольких DHCP-серверов, работающих в данном широковещательном сегменте сети. Хост, на основании настроек своего DHCP-клиента, решает принять предложение определенного сервера (или принять первое поступившее предложение, если никаких настроек нет). Хост отвечает выбранному серверу сообщением "выбор". Сервер подтверждает выдачу аренды; после получения подтверждения хост конфигурирует себя в соответствии с полученными данными.

Один DHCP-сервер может работать в нескольких сетях. Для этого  в каждой сети должен быть доступен сконфигурированный DHCP-relay - специальный посредник, который будет ретранслировать сообщения между сервером и хостом, запросившим конфигурацию. Без посредника DHCP-сервер не услышит запросов, так как широковещательные IP-дейтаграммы не выходят за пределы сегмента сети.

IP-адрес, присваиваемый рабочей станции, может выдаваться сервером из пространства специально для этого выделенных адресов (берется первый свободный адрес). В этом случае у рабочей станции нет постоянного IP-адреса. Этот вариант приемлем для мобильных клиентов в местах общего доступа к сети.

IP-адрес, присваиваемый конкретной рабочей станции, может быть и фиксированным, для этого надо указать MAC-адрес (Ethernet-адрес) рабочей станции и IP адрес в настройках сервера Последний вариант явлется более предпочтительным в корпоративных сетях из соображений безопасности сети, поскольку всегда можно однозначно идентифицировать, с какого хоста производятся те или иные действия и, с другой стороны, выдавать параметры конфигурации только хостам с известными MAC-адресами.

В любом случае использование DHCP позволяет избежать конфигурирования стека TCP/IP на каждом хосте сети отдельно и проводить гибкую, централизованную административную политику.

**DHCP сервер под Unix**

В лабораторных работах используется DHCP сервер, разработанный Internet Software Consortium (http://www.isc.org).

Функции DHCP cервера выполняет демон dhcpd,  конфигурация которого описывается в  файле /etc/dhcpd.conf. В файл /var/db/dhcpd/dhcpd.leases сервер заносит информацию о выделенных адресах. Для работы с сервером необходимо создать конфигурационный файл, после чего запустить программу-демон.

В конфигурационном файле определяются пространства IP-адресов, назначаемых клиентам, дополнительная информация по конфигурации стека TCP/IP, передаваемая клиентам, а также описываются хосты, которым назначаются фиксированные IP-адреса (по MAC-адресу хоста). В начале файла можно указать глобальные опции, передаваемые всем клиентам.

Далее для каждой обслуживаемой сервером IP-сети создается отдельный раздел, где указываются

маска сети (netmask);

диапазон(ы) выдаваемых IP-адресов (range);

время по умолчанию, на которое выдается адрес, в секундах (default-lease-time);

максимальное время, на которое может быть выдан адрес, если хост запрашивает конкретное время, в секундах (max-lease-time);

дополнительные опции (option), передаваемые клиентам, например:

маска сети, передаваемая клиенту (subnet-mask);

широковещательный адрес (broadcast-address);

адреса шлюзов (для маршрута по умолчанию) (routers);

имя домена (domain-name);

адрес сервера WINS;

адреса DNS-серверов (domain-name-servers).

Если какая-либо из опций уже определена глобально, то локальная опция заменяет значение глобальной опции для данной сети.

Пример конфигурации для обслуживаемой сети:

default-lease-time 86400;

max-lease-time 604800;

get-lease-hostnames true;

option subnet-mask 255.255.255.192; ;маска подсети

option domain-name "stu"; ;имя домена

option domain-name-servers 192.168.0.10 ;IP-адрес сервера доменов

option interface-mtu 1500;

ddns-update-style none; стиль динамического обновления DNS

server-name dhcp-server-73-1;

subnet 192.168.7.0 netmask 255.255.255.192 {

  option routers 192.168.7.1

  option broadcast-address 192.168.7.63;

  ; диапазон выдаваемых адресов

  range 192.168.7.30 192.168.7.50

}

Для каждого из хостов, которым выдается фиксированный адрес, создается отдельный раздел с заголовком "host hostname", где hostname - имя хоста. Внутри раздела указываются MAC-адрес хоста (в случае Ethernet: hardware ethernet address) и IP-адрес, выдаваемый хосту (fixed-address IP-address). Также могут указываться опции такие же, как и для сети. Если опции не указаны, хосту будут переданы опции, определенные в разделе конфигурации сети, в которой находится хост, или глобальные опции, в порядке приоритета.

Пример раздела конфигурации хоста:

host ics-73-5 {

  hardware ethernet 00:50:BA:57:79:4E;

  fixed-address 192.168.7.19;

  }

Хосты можно объединять в группы, с указанием опций, общих для всех хостов данной группы, перед разделами с описанием хостов:

group {

  option domain-name-servers stalker.stu;

  host ics-73-5  {

     ...

  }

  host ics-73-6 {

     ...

  }

}

Запуск программы dhcpd может осуществляться в файле начальной загрузки типа /etc/rc/\* (детали зависят от вида операционной системы). Некоторые параметры командной строки:

dhcpd [-p port] [-cf configfile] [if0 [...ifN]]

где port - номер UDP порта, если он отличается от стандартного (67); configfile - имя конфигурационного файла, если это не ./dhcpd.conf; if0 ... ifN - сетевые интерфейсы, обслуживаемые демоном (если у хоста несколько интерфейсов).

**DHCP сервер**

Windows XP  имеет поставляемый с системой сервер DHCP. Для работы этого сервера необходимо:

В настройках сети (Настройки - Панель управления - Сеть), в разделе Services добавить Microsoft DHCP Server;

Запустить сервер через Control Panel - Services - DHCP Server кнопкой Start;

Сервер настраивается с помощью программы DHCP Manager, запускаемой из раздела Administrative Tools.

Для каждого из серверов (программа позволяет управлять несколькими серверами) существует один или несколько контекстов (scope), описывающих конфигурацию и настройки сервера для той или иной сферы действия. В простейшем случае имеется один сервер с одним контекстом. Серверы и их контексты показываются в левой части окна программы.

Если контекста нет, его следует создать через меню Scope-Create. Существующий контекст можно редактировать через меню Scope-Properties. В конфигурации контекста указывается диапазон IP-адресов, выделенный для динамического распределения адресов для клиентов, а также поддиапазоны, которые следует исключить (exclude) из этого диапазона. Параметр Lease Duration указывает максимальную продолжительность использования IP-адреса клиентом; значение Unlimited определяет неограниченное время использования.

Меню Scope-Reservations позволяет зафиксировать IP-адреса за определенными хостами (точнее, за определенными Ethernet-адресами). Ethernet-адрес указывается в поле Unique Identifier.

Передача клиентам дополнительной информации (адрес шлюза, адрес DNS-сервера и доменное имя и т.п.) конфигурируется через меню DHCP Options (Global - для всех контекстов, Scope - для данного контекста). Выберите нужные опции, активизируйте их с помощью кнопки Add и укажите значения требуемых параметров для каждой опции.

Опции для клиентов с фиксированными адресами устанавливаются через меню Scope - Active Leases, далее двойным щелчком вызвать свойства нужного клиента.

Для ввода контекста в действие используйте меню Scope-Activate (Deactivate  - для отключения контекста).

**DHCP-клиент под Unix**

DHCP клиент под Unix из пакета Internet Software Consortium DHCP состоит из программы dhclient, конфигурационного файла /etc/dhclient.conf и файла dhclient.leases в который клиент заносит информацию о выданных ему адресах и настройках. Для запуска клиента во время загрузки системы используется специальный скрипт (сценарий оболочки), обычно встроенный в скрипт активации сетевого интерфейса.

Конфигурационный файл в большинстве случаев очень прост и часто он даже может быть пуст. Ниже приведен ряд полезных директив конфигурационного файла dhclient.conf.

timeout time:

если через time секунд ответ от сервера не получен, хост пытается конфигурироваться самостоятельно, используя информацию о предыдущих конфигурациях из файла dhclient.leases (если их срок годности не истек) или используя статически установленные конфигурации; каждая такая конфигурация-кандидат проверяется на работоспособность. Формат записи конфигураций - см. man dhclient.conf. В случае неудачи попытка соединения с сервером повторяется в соответствии с параметром retry; значение timeout по умолчанию - 60 с;

retry time:

период повторных попыток соединения с сервером в случае неудачи; измеряется в секундах, по умолчанию - 300 с;

request option:

запросить у сервера передачу опции option;

require option:

в случае, если сервер не передал опцию option, отвергнуть конфигурацию, предложенную сервером;

send option declaration:

передать серверу значение declaration опции option, например:

send requested-lease-time 7200:

запросить выделение IP-адреса на 7200 секунд;

default option declaration:

установить значение declaration для опции option, если сервер не передал эту опцию;

supersede option declaration:

установить значение declaration для опции option, независимо от того, что передал сервер;

prepend option declaration:

добавить значение для опции к значению, переданному сервером, поставив свое значение первым;

append option declaration:

добавить значение для опции к значению, переданному сервером, поставив свое значение последним.

Директивы prepend и append должны использоваться только для опций, допускающих множественные значения, иначе результат получится непредсказуемым.

reject ip\_address:

не принимать предложения от DHCP-сервера, который идентифицирует себя адресом. ip\_address.

interface "if\_name" { директивы }:

если у компьютера несколько интерфейсов, директивы в разделе interface будут относиться к конфигурации интерфейса if\_name. Интерфейсы, не имеющие соответствующих разделов в конфигурационном файле, будут конфигурироваться с учетом глобальных директив или по умолчанию.

**DHCP-клиент**

DHCP-клиент под Windows активизируется через Настройки - Панель управления - Сеть - TCP/IP - Свойства - IP-адрес - Получить IP-адрес автоматически. Если на хосте не сконфигурированы параметры DNS и адрес шлюза, они будут получены от DHCP-сервера, иначе будут использоваться уже имеющиеся настройки.

В случае отсутствия DHCP-сервера в сети при включенном автоматическом получении IP-адреса хост присвоит себе адрес самостоятельно. В этом случае возможно отсутствие коннективностииз-за некорректного адреса.

**Ход работы**

Выполнение лабораторной работы состоит из следующих шагов:

1.  Проверка наличия установленных пакетов dhcp (команда rpm –qa | grep dhcp )

     Если пакеты установлены – приступаем к работе (шаг два), если нет – устанавливаем необходимые пакеты (dhcpd-XXX.rmp).

2. Создание конфигурационного файла сервера /etc/dhcpd.conf по приведенному выше примеру (подробности man dhcpd.conf)

Настройка одной из машин в аудитории на получение IP адреса автоматически.

     Зафиксируем результаты в отчете (ifconfig /all на клиенте и /var/lib/dhcp/dhcpd.leases на сервере)

4. Создание статической записи для каждого клиента сети на основе файла /var/lib/dhcp/dhcpd.leases. Зафиксируем результат в отчет.

**Содержание отчета**

Отчет должен содержать конфигурационный файл сервера /etc/dhcpd.conf, а также отображать результаты всех выше указанных действий. Наличие соответствующих комментариев и выводов необходимо.

**Отчет**

Отчет по проделанной работе представляется преподавателю в стандартной форме: на листах формата А4, с титульным листом (включающим тему, фио, номер зачетки и пр.), целью, ходом работы и выводами по выполненной работе. Каждое задание должно быть отражено в отчете следующим образом: 1) что надо было сделать, 2) как это сделали, 3) что получилось.

**Контрольные вопросы**

Что представляет собой  DHCP?

Как  сконфигурировать DHCP-сервер под Linux?

Как  сконфигурировать DHCP-клиент под Linux?

Какие основные параметры указываются в фале конфигурации dhcpd.conf?

Опишите механизм выделения IP-адресов с помощью сетевого сервиса DHCP.

В каком случае рекомендуется выделять фиксированные адреса хостов?

Какие параметры получает рабочая станция от сервера DHCP?

**Литература**

1. Кристиан К. Введение в операционную систему UNIX. - М.: Финансы и статистика, 1985. -318 с.
2. Готье Р. Руководство по операционной системе UNIX. -М.: Финансы и статистика, 1985. -232 с.
3. Браун П. Введение в операционную систему UNIX. -М.: Мир, 1987. -287 с.
4. Томас Р., Йейтс Дж. Операционная система UNIX. Руководство для пользователей. -М.: Радио и связь, 1986. -352 с.
5. Банахан М., Раттер Э. Введение в операционную систему UNIX. -М.: Радио и связь, 1986. -341 с.
6. Тихомиров В.П., Давидов М.И. Операционная система UNIX: Инструментальные средства программирования. -М.: Финансы и статистика, 1988. -206 с.
7. Баурн С. Операционная система UNIX. -М.: Мир, 1986. -462 с.
8. Беляков М.И. и др. Инструментальная мобильная операционная система ИНМОС. -М.: Финансы и статистика, 1985 -231 с.
9. Топхем Д., Чьюнг Х.В. Юникс и Ксеникс. -М.: Мир, 1988. -392 с.
10. Беляков М.И., Рабовер Ю.И., Фридман А.Л. Мобильная операционная система. -М.: Радио и связь, 1991 -208 с.
11. Керниган Б.В., Пайк Р. UNIX - Универсальная среда программирования. -М.: Финансы и статистика, 1992 -304 с.