***Практич******на робота № 3***

# НАСТРОЮВАННЯ Й СУПРОВОДЖЕННЯ СЕРВЕРА DHCPD

**1 Мета роботи**

Конфігурування серверу dhcpd для забезпечення автоматичного настроювання параметрів стека TCP/IP робочої станції в момент її завантаження.

# 2 Ключові положення

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol, протокол динамічної конфігурації вузла) використовується для автоматичного налаштування вузлів мережі. За допомогою

DHCP комп'ютер, підключений до мережі, в якій є DHCP-сервер, може отримати IP-адресу, маску мережі, IP-адресу шлюзу, адреси серверів DNS та інші параметри мережі.Особливо зручно використовувати DHCP у середніх та великих мережах.

Як працює DHCP-сервер після підключення до мережі клієнт, налаштований на використання DHCP, здійснює за протоколом UDP широкомовне розсилання (адреса 255.255.255.255, порт 68) з метою виявлення DHCP-сервера. Сервер, отримавши такий запит від клієнта, призначає йому одну з вільних IP-адрес (передача параметрів здійснюється на порт 67). Окрім адреси сервер передає клієнту та інші параметри мережі, задані адміністратором (IP-адреси DNS-серверів, IP-адреса шлюзу, маску мережі тощо). IP-адреса виділяється не назавжди, але в певний час — на час оренди (задається у конфігураційному файлі сервера). Після закінчення оренди IP-адреса буде повернена до списку вільних адрес, а клієнту буде призначено нову адресу. Іноді сервер призначає клієнту адресу, яку він використав минулого разу, але 100% гарантії бути не може.

DHCP-сервер можна налаштувати так, що певному клієнту він призначатиме фіксовану адресу. У цьому випадку сервер перевіряє MAC-адресу мережевого

адаптера клієнта і, якщо він збігається із зазначеним у конфігураційному файлі,

сервер призначає цьому клієнту його фіксовану IP-адресу.

FreeBSD може бути настроєна на роботу як сервер DHCP на основі dhcpd, реалізації пакета DHCP від ISC (Internet Software Consortium). Синтаксис команди dhcpd:

*dhcpd [-p порт] [-f] [-d] [-cf файл\_настроювання] [-lf файл\_оренди] [if0 [ifn]]*

dhcpd звичайно запускається без будь-яких аргументів командного рядка. Аргументи використовуються в основному для тестування й налагодження. Два аргументи пов'язані з необхідністю спеціального настроювання:

*-f*

Наказує dhcpd працювати як додаток першого плану. За замовчуванням dhcpd виконується у фоновому режимі:

*if0 [...ifn]*

Вказує інтерфейси, на яких dhcpd приймає запити виділення адреси. Перелік фізичних інтерфейсів розділяється пропусками. Може бути використаний для обмеження області функціонування dhcpd.

Всі інші ключі командного рядка використовуються для налагодження й тестування. Наведемо найбільш часто використовувані ключі:

*-p порт*

Наказує dhcpd посилати пакети через нестандартний порт. Однобічна зміна порту як з боку серверу, так і клієнта, може призвести до непрацездатності всієї схеми видачі адрес:

*-cf файл\_настроювання*

Наказує dhcpd використати зазначений файл конфігурації замість стандартного dhcpd.conf:

*-lf файл\_оренди*

Вказує dhcpd записувати відомості про оренду адрес у довільний файл (замість стандартного dhcpd.leases). Зміна імені файла оренди може призвести до некоректного динамічного виділення адрес. Застосовуйте цей ключ з обережністю.

## Конфігураційний файл dhcpd.conf

У момент запуску dhcpd зчитує свої настроювання з файла

/usr/local/etc/dhcpd.conf. У dhcpd.conf утримується визначення мережі, що обслуговується даним сервером, й інформація настроювання, передавана сервером клієнтам.

Оператори файла настроювання визначають топологію мережі, що обслуговується сервером DHCP. У документації такі оператори називають

«оголошеннями», оскільки вони декларують певні факти, що відносяться до топології мережі.

З кожним із операторів можуть бути зв'язані параметри й опції. Параметри – це визначення, що ставляться до серверу й протоколу, такі як тривалість оренди адреси або розташування файла мережного завантаження. Опції дозволяють передавати клієнтам стандартні значення DHCP, визначені в різних RFC, наприклад необхідність включити пересилання ip-пакетів.

Параметри й опції, розташовані поза конкретними операторами топології, діють для всіх мереж, що обслуговуються даним сервером. Параметри й опції, зазначені в групуючому операторі, діють для сукупності об'єктів групи. Опції, що діють у глобальних масштабах, можуть перевизначатися тими ж настроюваннями на більш низьких рівнях. Така структура дозволяє адміністратору мережі задавати конфігурацію всієї мережі й окремих її частин. Зупинимося на всіх згадуваних объектах більш докладно.

***Оператори топології***

*share-network* name { [parameters] [options] }

Використовується тільки у випадку, коли декілька логічних підмереж перебувають в одній фізичній мережі. Як name може використовуватися будь-яке описове ім'я. Параметри й опції оголошуються всередині фігурних скобок. dhcpd не може визначити, в якій із підмереж повинен перебувати клієнт. Як наслідок, динамічно видавані адреси походять із діапазонів адрес усіх підмереж і призначаються в міру необхідності.

*subnet* address *mask* netmask { [parameters] [options] }

Визначає IP-адресу й маску кожної підмережі, що обслуговується демоном. Адреси й маски використовуються для ідентифікації клієнтів, що належать підмережі. Параметри й опції усередині фігурних дужок діють для всіх клієнтів підмережі.

*group* { [parameters] [options] }

Оператор group групує оператори share-network, subnet і host, і дозволяє застосовувати набори параметрів і опцій до всіх елементів групи.

*host* hostname { [parameters] [options] }

Визначає параметри й опції для окремих клієнтів.

## Параметри й опції конфігурації

Оператори параметрів управляють роботою серверу DHCP і протоколу DHCP. Стандартні значення настроювання DHCP, передані клієнтам, визначаються за допомогою операторів опцій. Розглянемо найбільш часто вживані параметри:

*range* [dynamic-bootp] low-address [high-address];

Параметр range визначає діапазон (верхню й нижню межу) IP-адрес, доступних для динамічного призначення. Параметр range повинен бути зв'язаний з оператором subnet.

*hardware type* address;

Визначає апаратну адресу клієнта. Параметр hardware повинен бути зв'язаний з оператором host.

*fixed-address* address[, address...];

Призначає вузлу один або кілька фіксованих IP-адрес. Даний параметр дійсний тільки у поєднанні з оператором host. Якщо зазначено кілька адрес, клієнту призначається адреса, коректна для мережі, із якої виконує завантаження клієнт. Якщо такої адреси в списку немає, ніякі дані настроювання клієнту не передаються.

*autoritative; not autoritative;*

Вказує, чи є сервер DHCP компетентним. За замовчуванням приймається значення autoritative. not autoritative може використовуватися, якщо до компетенції серверу DHCP не входить призначення адрес клієнтам. Сервер DHCP може обслуговувати кілька мереж, мати повноваження призначення адрес в одних сегментах і не мати в інших.

*allow keyword; deny keyword;*

Визначає необхідність відповідати на запити різних типів. Ключове слово (keyword) указує тип дозволених (allow) або заборонених (deny) запитів. Існують такі ключові слова:

− unknown-clients – визначає можливість динамічного призначення адрес невідомим клієнтам. За замовчуванням дозволено;

− bootp – визначає необхідність відповідати на запити BOOTP. За замовчуванням дозволено;

− booting – використовується всередині оголошення host для вказівки необхідності відповідати тому або іншому клієнту. За замовчуванням дозволено.

Оператори опцій dhcpd відбивають усі стандартні параметри настроювання DHCP, визначені в існуючих RFC. Розглянемо найбільш корисні з них.

*option subnet-mask* mask;

Визначає маску підмережі у формі десяткового запису через крапку. Якщо subnet-mask відсутній у файлі dhcpd.conf, dhcpd використає маску підмережі з оператора subnet.

*option routers* address [, address...];

Перераховує доступні клієнтам маршрутизатори в порядку переваги.

*option domain-name-servers* address [, address...];

Перераховує доступні клієнтам сервери доменних імен у порядку переваги.

*option lpr-servers* address [, address...];

Перераховує доступні клієнтам сервери печатки LPR у порядку переваги.

*option host-name* host;

Вказує ім'я вузла для клієнта. *option domain-name* domain; Визначає ім'я домена.

*option broadcast-address* address;

Визначає широкомовну адресу для підмережі клієнта.

*option static-routes* destination gateway [, destination gateway...];

Перераховує доступні клієнту статичні маршрути. Маршрут за замовчуванням не може бути вказаний таким чином.

*option nis-domain* string;

Рядок символів, що визначає ім'я домена NIS (Network Information Services).

*option nis-servers* address [, address...];

Перераховує IP-адреси доступних клієнтам серверів NIS у порядку переваги.

**Файл dhcpd.leases**

Для збереження інформації про видані адреси, на випадок перезавантаження системи або рестарта dhcpd, список уже зайнятих адрес зберігається у файлі

**/var/db/**dhcpd.leases. Перед тим як видати адресу хосту, dhcpd записує його в цей файл і примусово скидає буфери на диск, що б гарантувати схоронність інформації навіть на випадок несподіваного краху системи. При старті, після читання файла конфігурації, dhcpd зчитує dhcpd.leases щоб з'ясувати, які адреси вільні, а які зайняті клієнтами. Нові записи додаються в кінець файла. Для запобігання розростання час від часу dhcpd створює новий файл dhcpd.leases, що складається тільки з актуальних записів, а старий перейменовує в dhcpd.leases~.

Тут існує проблема з безпекою системи в плані DoS. Якщо процес dhcpd був примусово «завис» у момент, коли старий файл уже перейменований, а новий ще не переміщений на місце, то після перезавантаження системи виявиться, що відсутній файл **/var/db/**dhcpd.leases. У цьому випадку dhcpd просто не зможе стартувати й буде потрібно ручне втручання. Перше що приходить на розум – створювати пустий файл. Ніколи не робіть цього – у такий спосіб ви ризикуєте надати системі нестабільного стану, втративши інформацію про раніше розподілені адреси. Замість цього просто перейменуйте **/var/db/**dhcpd.leases~ в **/var/db/**dhcpd.leases, тим самим відновивши попередній стан.

## Запуск dhcpd в FreeBSD

Для запуску служби DHCP у момент старту системи необхідно у файл

/etc/rc.conf помістити такі директиви: *dhcpd\_enable=''YES'' dhcpd\_ifaces=''if0''*

Заміните ***if0*** ім'ям інтерфейсу, на якому сервер DHCP повинен приймати запити від клієнтів.

Потім ви можете стартувати сервер DHCP за допомогою команди

*# /usr/local/etc/rc.d/isc-dhcpd.sh start*

Якщо у майбутньому вам знадобиться зробити зміни в настроюванні вашого серверу, то важливо помітити, що посилка сигналу **SIGHUP** додатку dhcpd не приведе до перезавантаження настроювань, як це буває для більшості демонів. Вам потрібно послати сигнал **SIGTERM** для зупинки процесу, а потім запустити знову його за допомогою команди вище.

## Приклад настроювання dhcpd.conf

Розглянемо типовий конфігураційний файл dhcpd.conf, що ілюструє основні мо- жливості DHCPD від ISC.

*#визначемо значення, що діє для всіх систем default-lease-time 86400;*

*max-lease-time 604800; get-lease-hostname true;*

*option subnet-mask 255.255.255.0; option domain-name ''example.org'';*

*option domain-name-servers 192.168.0.135, 192.168.0.130;*

*#визначення підмереж, параметрів для окремих пі мереж,, #діапазону адрес, доступних для динамічного росподілення*

*subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {*

*option routers 192.168.0.1;*

*option broadcast-address 192.168.0.255;*

*range 192.168.0.30 192.168.0.70;*

*}*

*subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {*

*option routers 192.168.1.1;*

*option broadcast-address 192.168.1.255;*

*range 192.168.1.80 192.168.1.160;*

*}*

*#призначенняе фіксованих IP-адрес group {*

*use-host-decl-names on;*

*host test1{*

*hardware ethernet 00:17:76:82:3B:C2; fixed-address 192.168.0.8;*

*}*

*host test2{*

*hardware ethernet 00:17:76:82:3B:2F; fixed-address 192.168.0.9;*

*}*

*}*

Це приклад настроювання серверу, що поєднує й обслуговує дві підмережі. Сервер динамічно призначає IP-адреси DHCP-клієнтам обох підмереж і здійснює ви- дачу фіксованих адрес по MAC-адресах. Усі рядки, що починаються символом ґрат (#), є коментарями. Перші кілька активних рядків файла визначають ряд параметрів і режимів, що діють для всіх обслуговуваних сервером підмереж і клієнтів. Перші три рядки містять параметри для серверу. Кожний із трьох параметрів визначає один із аспектів роботи dhcpd при динамічному призначенні адрес.

*default-lease-time*

Вказує серверу тривалість оренди адреси за замовчуванням (у секундах). Клієнт може запросити оренду адреси на певний період часу, і в цьому випадку його запит виконується. Якщо ж клієнт не вказує значення часу явно, використовується значення за замовчуванням. У нашому випадку тривалість за замовчуванням становить один день (86400 с).

*max-lease-time*

Визначає максимально припустимий час оренди. Незалежно від тривалості оренди, що фігурує в запиті клієнта, це самий тривалий термін, на який може бути ви- дана адреса. У цьому випадку - 1 тиждень.

*get-lease-hostname*

Пропонує dhcpd надавати кожному хосту поряд з динамічною адресою ім'я вузла. Для дозволу імені використовується DNS. Пошук імен вузлів для всіх динамі- чно виділюваних адрес значно збільшує час, необхідний на запуск демона. Значення *true* використвуйте тільки у невеликих мережах, у противному випадку використайте *false*.

Наступні чотири рядки являють собою ключи настроювання. Вони починаються словом *option*. За ним слідує ім'я ключа й призначене йому значення. Ключі визнача- ють значення настроювання, використовувані клієнтом. Про призначення ключів лег- ко догадатися, оскільки їхні імена носять описовий характер. Ми передаємо клієнтам маску підмережі, ім'я домена, й адреси серверів доменних імен.

Оператори *subnet* визначають підмережі, що обслуговують dhcpd. Ідентифікація мереж виробляється на основі адреси й адресної маски – обидва елементи є обов'язковими для оператора subnet. dhcpd передає інформацію про настроювання ті- льки клієнтам цих мереж. Для кожної підмережі, з якою фізично зв'язаний сервер, повинен бути присутнім окремий оператор subnet, навіть якщо в деяких із підмереж немає клієнтів. Інформація про підмережі потрібна dhcpd при запуску. Як видно, у нашому випадку присутні дві підмережі – 192.168.0.0/24 і 192.168.1.0/24

Дія ключів і параметрів усередині оператора subnet розповсюджується тільки на цю підмережу і клієнтів, що перебувають у ній. Призначення ключів у прикладі зроз - уміло. Вони вказують клієнтам, який маршрутизатор і широкомовну адресу викори- стати. Параметр *range* більш цікавий, оскільки прямо зв'язаний з однією із ключових особливостей DHCP.

Параметр range визначає діапазон адрес для динамічного виділення. Діапазон у параметрі range визначається парою зазначених адрес. Перша адреса визначає найменшу адресу, що може бути призначена автоматично, а друга – найбільшу. У на- шому випадку адреси виділяються з області 192.168.0.30-192.168.0.70 і 192.168.1.80- 192.168.1.160. Параметрів range для однієї підмережі може бути кілька. Так створюю- ться роздільні послідовності динамічно виділюваних адрес. Коли це може пригодити- ся – наприклад, якщо кілька адрес були призначені раніше статично, і ви не хочете ні- чого змінювати. За наявності параметра range будь-який клієнт DHCP може одержати IP-адресу. У випадку відсутності range механізм динамічного виділення адрес не діє.

Оператор *group* групує будь-які інші оператори. Єдиним призначенням цього оператора є розповсюдження дії параметрів і ключів на всіх учасників групи. Саме це ми зробили в прикладі. Оператор group об'єднав усі оператори host. Параметр use- host-decl-names діє на всі вузли в групі. Цей параметр пропонує dhcpd привласнити кожному клієнту ім'я вузла, зазначене в операторі host клієнта. Також демонструється призначення фіксованих IP-адрес по фізичних адресах.

# 3 Контрольні питання

* 1. Поясніть призначення протоколу DHCP.
  2. Для чого може бути використаний ключ *if*n у команді dhcpd?
  3. Які оператори топології застосовуються у файлі dhcpd.conf? Дайте коротку характеристику кожному з них.
  4. Поясніть призначення параметра range. В якому випадку параметр обов'язковий до використання?
  5. За допомогою яких параметрів може бути виконана передача клієнту фіксованої IP-адреси?
  6. В якому випадку DHCP-сервер є компетентним?
  7. Поясніть призначення файла dhcpd.leases.

# 4 Домашнє завдання

* 1. Вивчіть ключові положення.
  2. Підготуйте відповіді на ключові питання.