

Лабораторна робота №5

з дисципліни «мережеві технології»

«Динамічне конфігурування мережевих інтерфейсів з використанням протоколу DHCP»

Виконав: студент групи ІП-73мп
Олександр Ковальчук

Контрольні запитання:

1. З якою метою в протокол DHCP введений агент ретрансляції?

Робота протоколу DHCP заснована на механізмах бродкасту. Маршрутизатори за замовчуванням зазвичай не ретранслюють бродкасти, що може створити труднощі для отримання IP-адрес клієнтами з підмереж, відмінних від тієї, де знаходиться DHCP-сервер. Передача широкомовних розсилок DHCP виконується агентом ретрансляції (DHCP-relay) — вузлом, який прослуховує підмережі на наявність бродкастів DHCP і переадресовує їх на деякий заданий DHCP-сервер. Використання агентів ретрансляції позбавляє від необхідності встановлювати сервер DHCP в кожному фізичному сегменті мережі. Агент не тільки обслуговує прямі локальні запити клієнта DHCP і перенаправляє їх на віддалені DHCP-сервери, але також і повертає відповіді від цих серверів клієнтам.

2. Які дії виконує клієнт на половині терміну оренди адреси?

Оновлення адреси (RENEWING).

Клієнт відправляє DHCP-серверу, який видав адресу, повідомлення DHCPREQUEST з проханням продовжити термін оренди. Отримавши позитивну відповідь (DHCPACK), клієнт перераховує термін оренди і продовжує роботу в звичайному режимі. Клієнт очікує відповіді від сервера протягом половини часу з моменту відправки DHCPREQUEST до моменту відправки запиту на переприв'язку (REBINDING), після чого відправляє дане повідомлення повторно.

3. Які параметри конфігурації можуть бути передані клієнтові засобами протоколу DHCP?

Набір параметрів конфігурації, підтримуваний протоколом DHCP, визначений в специфікаціях RFC 1122, 1123 1196 і 1256. У нього входять: видана адреса, термін її оренди, адреси, які призначалися раніше, а також максимальний розмір пакета, перелік фільтрів для нелокальної маршрутизації від джерела, адреса бродкастів, параметри статичних маршрутів і т.д. Втім, з усієї сукупності допустимих параметрів (а їх понад 30) в процесі ініціалізації можуть передаватися

лише ті, які дійсно необхідні для роботи клієнта або визначаються специфікою конкретної підмережі.

4. За яких умов DHCP сервер може отримати від клієнта повідомлення DHCPDECLINE?

За умов, коли після отримання параметрів конфігурації клієнт виявляє, що отримана адреса вже використовується іншим вузлом.

5. Де dhcpd зберігає інформацію про видані в оренду адреси?

`/var/db/dhclient.leases`

6. Які механізми виділення адрес реалізовані в DHCP?

Протокол DHCP підтримує три механізми виділення адрес: автоматичний, динамічний і ручний. У першому випадку клієнт отримує постійну IP-адресу, в останньому DHCP використовується тільки для повідомлення клієнта про адресу, який адміністратор присвоїв йому вручну. При використанні динамічного механізму видача адреси в оренду відбувається за запитом клієнта. DHCP-сервер (або група серверів) гарантує, що виділена адреса до закінчення терміну її оренди не буде видана іншому клієнту; при повторних зверненнях сервер намагається запропонувати клієнту адресу, якою той користувався раніше. Зі свого боку, клієнт може запитати продовження терміну оренди адреси або, навпаки, достроково відмовитися від неї. Протоколом передбачена також видача IP-адреси в необмежене користування. При гострій нестачі адрес сервер може скоротити термін оренди адреси в порівнянні з запитаним.

7. Процедура видачі адреси DHCP сервером клієнтові.

1. Клієнт посилає в власну фізичну підмережу бродкаст-повідомлення DHCPDISCOVER, в якому можуть зазначатися IP-адреса і термін її оренди, які влаштовують клієнта. Якщо в даній підмережі DHCP-сервер відсутній, повідомлення буде передано в інші підмережі агентами ретрансляції.
2. Будь-який з DHCP-серверів може відповісти на повідомлення DHCPDISCOVER, що надійшло, повідомленням DHCPOFFER,

включивши в нього доступну IP-адресу і, якщо потрібно, параметри конфігурації клієнта. На цій стадії сервер не зобов'язаний резервувати вказану адресу.

3. Клієнт не зобов'язаний реагувати на першу ж пропозицію. Допускається, щоб він дочекався відгуків від декількох серверів і, зупинившись на одній із пропозицій, відправив в мережу бродкаст-повідомлення DHCPREQUEST. У ньому містяться ідентифікатор обраного сервера і, можливо, бажані значення запитуваних параметрів конфігурації. Не виключено, що клієнта не влаштує жодна з серверних пропозицій. Тоді замість DHCPREQUEST він знову видасть в мережу запит DHCPDISCOVER, а сервери так і не дізнаються, що їх пропозиції відхилені. Якщо в процесі очікування серверних відгуків на DHCPDISCOVER досягнутий тайм-аут, клієнт видає дане повідомлення повторно.
4. Присутній в повідомленні DHCPREQUEST ідентифікатор дозволяє відповідному DHCP-серверу переконатися в тому, що клієнт прийняв саме його пропозицію. У відповідь сервер відправляє підтвердження DHCPACK, що містить значення необхідних параметрів конфігурації, і здійснює відповідний запис в базу даних. Якщо до моменту надходження повідомлення DHCPREQUEST запропонована адреса вже використовується іншим клієнтом, сервер відповідає повідомленням DHCPNACK.
5. Отримавши повідомлення DHCPACK, клієнт зобов'язаний переконатися в унікальності IP-адреси (засобами протоколу ARP) і зафіксувати сумарний термін її оренди. Останній розраховується як час, що минув між відправкою повідомлення DHCPREQUEST і прийомом відповідного повідомлення DHCPACK, плюс термін оренди, зазначений в DHCPACK. Виявивши, що адреса вже використовується іншою станцією, клієнт зобов'язаний відправити серверу повідомлення DHCPDECLINE і не раніше ніж через 10 секунд почати всю процедуру знову. Процес конфігурації відновлюється і при отриманні серверного повідомлення DHCPNACK. При досягненні тайм-ауту в процесі очікування серверних відгуків на повідомлення DHCPREQUEST клієнт видає його повторно.

8. Чому DHCP на транспортному рівні використовує протокол UDP?

DHCP на транспортному рівні використовує протокол UDP, тому що немає необхідності встановлювати з'єднання. Повідомлення, що надсилається клієнтом, не очікує обов'язкової відповіді. Якщо немає DHCP серверів, то відповідь і не прийде.

9. З якою метою розроблений протокол DHCP?

DHCP з'явився не на порожньому місці - різні схеми управління IP-адресами в мережевому середовищі пропонувалися і раніше. Однак ці схеми мають, принаймні, один з двох недоліків - не допускають динамічного призначення IP-адрес або дозволяють передавати від сервера на станцію-клієнт лише невелике число параметрів конфігурації. При розробці протоколу DHCP переслідувалася мета усунути обидва обмеження. Був потрібен механізм, який дозволив би ліквідувати стадію ручного конфігурування комп'ютерів, підтримував багатосегментні мережі, не вимагаючи наявності DHCP-сервера в кожній підмережі, що не конфліктував би з існуючими мережевими протоколами і комп'ютерами, які мають статичну конфігурацію, був здатний взаємодіяти з ретранслюючими агентами протоколу BOOTP і обслуговувати BOOTP-клієнтів, нарешті, допускав управління переданими параметрами конфігурації. Що стосується більш вузьких завдань, то DHCP повинен був забезпечувати унікальність мережесих адрес, використовуваних різними комп'ютерами мережі в даний момент, збереження колишньої конфігурації клієнтської станції після перезавантаження клієнта або сервера, автоматичне присвоєння параметрів конфігурації знову підключеним машинам.

Встановлення і налаштування DHCP-сервера

```
#!/bin/sh

# =====
# Download and install dhcp-server
# =====
ASSUME_ALWAYS_YES=yes pkg install net/isc-dhcp43-server

# =====
# Configure server
# =====
cat >/usr/local/etc/dhcpd.conf <<EOF
# option definitions common to all supported networks...
option domain-name "anxolderd.net";
option domain-name-servers 10.18.49.102;

default-lease-time 300;
max-lease-time 300;

subnet 10.18.51.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 10.18.51.90 10.18.51.94;
    range 10.18.51.98 10.18.51.98;
    option routers 10.18.51.1;
}

host polar.anxolderd.net {
    fixed-address 10.18.51.99;
}
EOF

# Create empty leases database
touch /var/db/dhcpd.leases

# =====
# Test run
# =====

ifconfig em1 10.18.51.100/24
service isc-dhcpd onestart

# =====
# Run server on startup
# =====
cat >/etc/rc.conf <<EOF
#!/bin/sh
ifconfig_em0="DHCP"

# The following two are an important lines
ifconfig_em1="inet 10.18.51.100 netmask 255.255.255.0"
dhcpd_enable="YES"

sshd_enable="YES"
hostname="monica"
EOF
```

```
# service isc-dhcpd onestart
Starting dhcpd.
Internet Systems Consortium DHCP Server 4.3.6
Copyright 2004-2017 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/
Config file: /usr/local/etc/dhcpd.conf
Database file: /var/db/dhcpd/dhcpd.leases
PID file: /var/run/dhcpd/dhcpd.pid
Wrote 0 deleted host decls to leases file.
Wrote 0 new dynamic host decls to leases file.
Wrote 0 leases to leases file.
Listening on BPF/em1/08:00:27:08:62:3c/10.18.51.0/24
Sending on   BPF/em1/08:00:27:08:62:3c/10.18.51.0/24

No subnet declaration for em0 (10.0.2.15).
** Ignoring requests on em0.  If this is not what
   you want, please write a subnet declaration
   in your dhcpd.conf file for the network segment
   to which interface em0 is attached. **

Sending on   Socket/fallback/fallback-net
```