

Тестування та контроль якості (QA) вбудованих систем  
Лабораторна робота 2  
Виконав студент групи ІВ-91  
Кучеренко Іван Дмитрович

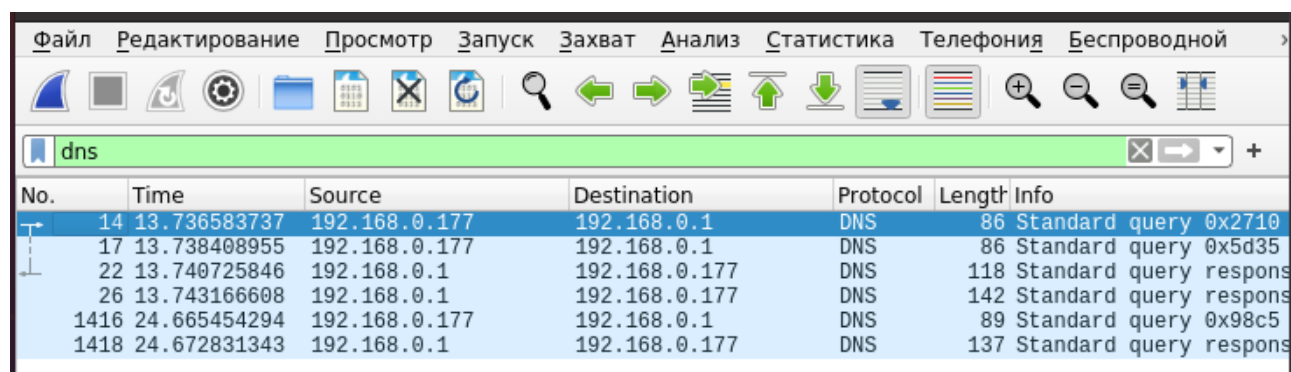
**Мета:** Ознайомитися з DHCP протоколом. Навчитися налаштовувати DHCP сервер у конфіг файлі /etc/dhcp/dhcpd.conf.

**Виконання лабораторної роботи для одного комп'ютера:**

*Для початку дізнаємося свій DNS-сервер:*

Підглянемо його у wireshark

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo wireshark
[sudo] пароль для ivan:
** (wireshark:4744) 15:24:46.841651 [GUI WARNING] -- QStandardPaths: XDG_RUNTIME_DIR not set, defaulting to '/tmp/runtime-root'
** (wireshark:4744) 15:25:04.038076 [Capture MESSAGE] -- Capture Start ...
** (wireshark:4744) 15:25:04.172430 [Capture MESSAGE] -- Capture started
** (wireshark:4744) 15:25:04.173190 [Capture MESSAGE] -- File: "/tmp/wireshark_enp0s3H7VST1.pcapng"
** (wireshark:4744) 15:25:37.953767 [Capture MESSAGE] -- Capture Stop ...
** (wireshark:4744) 15:25:37.960129 [Capture MESSAGE] -- Capture stopped.
```



The screenshot shows the Wireshark network protocol analyzer interface. The top menu bar includes options like 'Файл', 'Редактирование', 'Просмотр', 'Запуск', 'Захват', 'Анализ', 'Статистика', 'Телефония', and 'Беспроводной'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main display area shows a list of captured packets, with the 'dns' filter applied. The packet list table is as follows:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
14	13.736583737	192.168.0.177	192.168.0.1	DNS	86	Standard query 0x2710
17	13.738408955	192.168.0.177	192.168.0.1	DNS	86	Standard query 0x5d35
22	13.740725846	192.168.0.1	192.168.0.177	DNS	118	Standard query response
26	13.743166608	192.168.0.1	192.168.0.177	DNS	142	Standard query response
1416	24.665454294	192.168.0.177	192.168.0.1	DNS	89	Standard query 0x98c5
1418	24.672831343	192.168.0.1	192.168.0.177	DNS	137	Standard query response

Так ми дізналися параметр “option domain-name-servers”, який потрібно написати в конфіг файлі dhcpd.conf

Завантажимо dhcp сервер командою:

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo apt-get install isc-dhcp-server
[sudo] пароль для ivan:
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей
Чтение информации о состоянии... Готово
Будут установлены следующие дополнительные пакеты:
  libirs-export161 libisccfg-export163
Предлагаемые пакеты:
  isc-dhcp-server-ldap policycoreutils
Следующие НОВЫЕ пакеты будут установлены:
  isc-dhcp-server libirs-export161 libisccfg-export163
Обновлено 0 пакетов, установлено 3 новых пакетов, для удаления отмечено 0 пакет
ов, и 461 пакетов не обновлено.
Необходимо скачать 519 kB архивов.
После данной операции объём занятого дискового пространства возрастёт на 1865 k
B.
Хотите продолжить? [Y/n] Y
Пол:1 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 libisccfg-ex
port163 amd64 1:9.11.16+dfsg-3~ubuntu1 [45.9 kB]
Пол:2 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 libirs-expor
t161 amd64 1:9.11.16+dfsg-3~ubuntu1 [18.6 kB]
Пол:3 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 isc-dhcp-ser
ver amd64 4.4.1-2.1ubuntu5.20.04.4 [454 kB]
Получено 519 kB за 1с (982 kB/s)
Предварительная настройка пакетов ...
Выбор ранее не выбранного пакета libisccfg-export163.
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 184596 файлов и каталогов.)
Подготовка к распаковке .../libisccfg-export163_1%3a9.11.16+dfsg-3~ubuntu1_amd64.
deb ...
```

```

Пол:2 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 libirs-export
t161 amd64 1:9.11.16+dfsg-3~ubuntu1 [18.6 kB]
Пол:3 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 isc-dhcp-ser
ver amd64 4.4.1-2.1ubuntu5.20.04.4 [454 kB]
Получено 519 kB за 1с (982 kB/s)
Предварительная настройка пакетов ...
Выбор ранее не выбранного пакета libiscfg-export163.
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 184596 файлов и каталогов.)
Подготовка к распаковке .../libiscfg-export163_1%3a9.11.16+dfsg-3~ubuntu1_amd64.
deb ...
Распаковывается libiscfg-export163 (1:9.11.16+dfsg-3~ubuntu1) ...
Выбор ранее не выбранного пакета libirs-export161.
Подготовка к распаковке .../libirs-export161_1%3a9.11.16+dfsg-3~ubuntu1_amd64.deb
...
Распаковывается libirs-export161 (1:9.11.16+dfsg-3~ubuntu1) ...
Выбор ранее не выбранного пакета isc-dhcp-server.
Подготовка к распаковке .../isc-dhcp-server_4.4.1-2.1ubuntu5.20.04.4_amd64.deb ...
Распаковывается isc-dhcp-server (4.4.1-2.1ubuntu5.20.04.4) ...
Настраивается пакет libiscfg-export163 (1:9.11.16+dfsg-3~ubuntu1) ...
Настраивается пакет libirs-export161 (1:9.11.16+dfsg-3~ubuntu1) ...
Настраивается пакет isc-dhcp-server (4.4.1-2.1ubuntu5.20.04.4) ...
Generating /etc/default/isc-dhcp-server...
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/isc-dhcp-server.ser
vice → /lib/systemd/system/isc-dhcp-server.service.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/isc-dhcp-server6.se
rvice → /lib/systemd/system/isc-dhcp-server6.service.
Обрабатываются триггеры для man-db (2.9.1-1) ...
Обрабатываются триггеры для libc-bin (2.31-0ubuntu9) ...
Обрабатываются триггеры для systemd (245.4-4ubuntu3.11) ...

```

У файлі /etc/default/isc-dhcp-server вказуємо свій інтерфейс  
**INTERFACESv4="enp0s3"**

```

ivan@ivan-VirtualBox:/etc/default$ sudo nano isc-dhcp-server
ivan@ivan-VirtualBox:/etc/default$ cat isc-dhcp-server
# Defaults for isc-dhcp-server (sourced by /etc/init.d/isc-dhcp-server)

# Path to dhcpd's config file (default: /etc/dhcp/dhcpd.conf).
#DHCPDv4_CONF=/etc/dhcp/dhcpd.conf
#DHCPDv6_CONF=/etc/dhcp/dhcpd6.conf

# Path to dhcpd's PID file (default: /var/run/dhcpd.pid).
#DHCPDv4_PID=/var/run/dhcpd.pid
#DHCPDv6_PID=/var/run/dhcpd6.pid

# Additional options to start dhcpd with.
# Don't use options -cf or -pf here; use DHCPD_CONF/ DHCPD_PID instead
#OPTIONS=""

# On what interfaces should the DHCP server (dhcpd) serve DHCP requests?
# Separate multiple interfaces with spaces, e.g. "eth0 eth1".
INTERFACESv4="enp0s3"
INTERFACESv6=""
ivan@ivan-VirtualBox:/etc/default$

```

Налаштовуємо конфіг файл:

Для цього використовуємо ці дані:

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.0.177 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.0.255
    inet6 fe80::5d0c:585c:45be:dd3c prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:52:25:98 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 27436 bytes 33604922 (33.6 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 10963 bytes 1324530 (1.3 MB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Локальная петля (Loopback))
    RX packets 630 bytes 58820 (58.8 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 630 bytes 58820 (58.8 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Налаштовуємо:

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo nano /etc/dhcp/dhcpd.conf
[sudo] пароль для ivan:
ivan@ivan-VirtualBox:~$ cat /etc/dhcp/dhcpd.conf
default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;
option subnet-mask 255.255.255.0;
option broadcast-address 192.168.0.255;
option routers 192.168.0.177;
option domain-name "example.org";
option domain-name-servers 192.168.0.177, 8.8.8.8;

subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.0.170 192.168.0.220;
}
```

Запускаємо DHCP командою `sudo dhcpd`:

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo dhcpd
Internet Systems Consortium DHCP Server 4.4.1
Copyright 2004-2018 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/
Config file: /etc/dhcp/dhcpd.conf
Database file: /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
PID file: /var/run/dhcpd.pid
Can't open /var/lib/dhcp/dhcpd.leases for append.

If you think you have received this message due to a bug rather
than a configuration issue please read the section on submitting
bugs on either our web page at www.isc.org or in the README file
before submitting a bug. These pages explain the proper
process and the information we find helpful for debugging.

exiting.
ivan@ivan-VirtualBox:~$ █
```

Помилка, потрібно надати права на редагування:



Помилка виправлена, працює:

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo chmod 777 /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo dhcpd
Internet Systems Consortium DHCP Server 4.4.1
Copyright 2004-2018 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/
Config file: /etc/dhcp/dhcpd.conf
Database file: /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
PID file: /var/run/dhcpd.pid
Wrote 0 leases to leases file.
Listening on LPF/enp0s3/08:00:27:52:25:98/192.168.0.0/24
Sending on   LPF/enp0s3/08:00:27:52:25:98/192.168.0.0/24
Sending on   Socket/fallback/fallback-net
ivan@ivan-VirtualBox:~$
```

Перевіряємо чи запустився наш сервер:

Так як я запустив сервер до цього, перезапускаємо та перевіряємо статус.

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo systemctl restart isc-dhcp-server
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo systemctl status isc-dhcp-server
● isc-dhcp-server.service - ISC DHCP IPv4 server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/isc-dhcp-server.service; enabled; ven
   Active: active (running) since Sun 2022-10-09 14:41:37 EEST; 10s ago
     Docs: man:dhcpd(8)
    Main PID: 4084 (dhcpd)
      Tasks: 4 (limit: 3505)
     Memory: 4.3M
    CGroup: /system.slice/isc-dhcp-server.service
            └─4084 dhcpd -user dhcpd -group dhcpd -f -4 -pf /run/dhcp-server/

окт 09 14:41:37 ivan-VirtualBox sh[4084]: lease 192.168.0.170: no subnet.
окт 09 14:41:37 ivan-VirtualBox dhcpd[4084]: Wrote 0 leases to leases file.
окт 09 14:41:37 ivan-VirtualBox sh[4084]: Wrote 0 leases to leases file.
окт 09 14:41:37 ivan-VirtualBox dhcpd[4084]: Listening on LPF/enp0s3/08:00:27:
окт 09 14:41:37 ivan-VirtualBox sh[4084]: Listening on LPF/enp0s3/08:00:27:52:
окт 09 14:41:37 ivan-VirtualBox dhcpd[4084]: Sending on   LPF/enp0s3/08:00:27:
окт 09 14:41:37 ivan-VirtualBox sh[4084]: Sending on   LPF/enp0s3/08:00:27:52:
окт 09 14:41:37 ivan-VirtualBox dhcpd[4084]: Sending on   Socket/fallback/fall
окт 09 14:41:37 ivan-VirtualBox sh[4084]: Sending on   Socket/fallback/fallbac
окт 09 14:41:37 ivan-VirtualBox dhcpd[4084]: Server starting service.
lines 1-20/20 (END)
```

Сервер запущений.

Дивимося інформацію про нашу мережу:

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.0.177 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.0.255
    inet6 fe80::1123:a455:ad6f:4cfe prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:52:25:98 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 2318 bytes 1626690 (1.6 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1352 bytes 208243 (208.2 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Локальная петля (Loopback))
    RX packets 391 bytes 38133 (38.1 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 391 bytes 38133 (38.1 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Щоб звільнити поточну адресу та отримати нову виконаємо наступні команди:

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo dhclient -r enp0s3
Killed old client process
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo dhclient -v enp0s3
Internet Systems Consortium DHCP Client 4.4.1
Copyright 2004-2018 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/

Listening on LPF/enp0s3/08:00:27:52:25:98
Sending on LPF/enp0s3/08:00:27:52:25:98
Sending on Socket/fallback
DHCPDISCOVER on enp0s3 to 255.255.255.255 port 67 interval 3 (xid=0x16a1d55d)
DHCPOFFER of 192.168.0.180 from 192.168.0.1
DHCPREQUEST for 192.168.0.180 on enp0s3 to 255.255.255.255 port 67 (xid=0x5dd5a116)
DHCPACK of 192.168.0.180 from 192.168.0.1 (xid=0x16a1d55d)
bound to 192.168.0.180 -- renewal in 3500 seconds.
```

Введемо команду `ifconfig`, щоб переконатися в отриманні нової адреси:

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 192.168.0.180  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.0.255
    inet6 fe80::1123:a455:ad6f:4cfe  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:52:25:98  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 2898  bytes 1677496 (1.6 MB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 1688  bytes 252103 (252.1 KB)
    TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu 65536
    inet 127.0.0.1  netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1  prefixlen 128  scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000  (Локальная петля (Loopback))
    RX packets 478  bytes 46059 (46.0 KB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 478  bytes 46059 (46.0 KB)
    TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

В Wireshark можна детально переглянути взаємодію DHCP-сервера з клієнтом:

dhcp							
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info	
2	0.072080647	192.168.0.180	192.168.0.1	DHCP	342	DHCP Release	- Transi
5	2.944016372	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Discover	- Transi
6	2.947982460	192.168.0.1	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Offer	- Transi
7	2.951482810	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request	- Transi
8	2.956439312	192.168.0.1	255.255.255.255	DHCP	351	DHCP ACK	- Transi
17	3.944902649	192.168.0.177	192.168.0.180	DHCP	342	DHCP Offer	- Transi
18	3.945802182	192.168.0.177	192.168.0.180	DHCP	342	DHCP Offer	- Transi

Також, в файлі `var/lib/dhcp/dhcpd.leases` з'явився новий запис:

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ cat /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
# The format of this file is documented in the dhcpd.leases(5) manual page.
# This lease file was written by isc-dhcp-4.4.1

# authoring-byte-order entry is generated, DO NOT DELETE
authoring-byte-order little-endian;

server-uid "\000\001\000\001*\324H~\010\000'R%\230";

lease 192.168.0.180 {
    starts 0 2022/10/09 11:50:59;
    ends 0 2022/10/09 12:00:59;
    cltt 0 2022/10/09 11:50:59;
    binding state active;
    next binding state free;
    rewind binding state free;
    hardware ethernet 08:00:27:52:25:98;
    client-hostname "ivan-VirtualBox";
}
```

### **Для 1 комп'ютера:**

#### **Описати конфлікт між двома DHCP серверами у вигляді defect-report.**

У випадку, якщо в одній мережі маємо два DHCP-сервера, між ними будуть виникати конфлікти. На першому етапі, широкомовний запит отримують обидва DHCP-сервери. Після цього, відповідають два сервера. В цьому випадку, клієнт отримує IP-адресу від сервера, який перший надіслав DHCPOFFER.

При виконанні роботи для одного комп'ютера ми отримаємо два сервера. Перший сервер маємо на роутері. А другий сервер ми налаштовуємо самі у файлі dhcpd.conf. Тож для отримання конфлікту між двома серверами, досить виконати приклад лабораторної для одного комп'ютера. Що було описано вище в лабораторній роботі.

**Висновки:** Під час виконання даної лабораторної роботи було напрацьовано навички налаштовувати DHCP сервер у конфіг файлі /etc/dhcp/dhcpd.conf. Та було проведено ознайомлення з DHCP протоколом.