

**Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України «КПІ» імені Ігоря
Сікорського
Кафедра обчислювальної техніки ФІОТ**

**ЗВІТ
з лабораторної роботи №2
з навчальної дисципліни «Тестування та контроль якості (QA)
вбудованих систем »**

Тема:

Дослідження засобів мережного рівня моделі OSI. Статичне та динамічне налаштування IP адресації.

Виконав:

Студент 4 курсу кафедри ОТ
ФІОТ, Навчальної групи ІВ-
91 Желепа В.В.

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

Хід Роботи:

Дізнаємося власний DNS сервер:

Відкриваємо wireshark:

```
valentyn@valentyn-VirtualBox: ~  
Файл Зміни Перегляд Пошук Термінал Довідка  
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ sudo wireshark  
[sudo] пароль до valentyn:  
** (wireshark:1780) 11:39:28.581358 [GUI WARNING] -- QStandardPaths: XDG_RUNTIME_DIR not set, defaulting to '/tmp/runtime-root'  
nl80211 not found.  
** (wireshark:1780) 11:39:32.030163 [Capture MESSAGE] -- Capture Start ...  
** (wireshark:1780) 11:39:32.098534 [Capture MESSAGE] -- Capture started  
** (wireshark:1780) 11:39:32.098569 [Capture MESSAGE] -- File: "/tmp/wireshark_enp0s3YK52T1.pcapng"  
** (wireshark:1780) 11:40:26.489202 [Capture MESSAGE] -- Capture Stop ...  
** (wireshark:1780) 11:40:26.521444 [Capture MESSAGE] -- Capture stopped.
```

dns							
No.	dns dnsserver	Source	Destination	Protocol	Length	Info	
4199		10.0.221.1	192.168.1.18	DNS	538	Standard query r	
4089	32.896610275	10.0.221.1	192.168.1.18	DNS	540	Standard query r	
4097	32.916279746	10.0.221.1	192.168.1.18	DNS	550	Standard query r	
4300	37.250289255	192.168.1.18	10.0.221.1	DNS	82	Standard query 0	
4301	37.250370586	192.168.1.18	10.0.221.1	DNS	82	Standard query 0	
4302	37.254476799	10.0.221.1	192.168.1.18	DNS	530	Standard query r	
4304	37.303392817	10.0.221.1	192.168.1.18	DNS	542	Standard query r	

Завантажуємо сервер dhcp:

```
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ sudo apt-get install isc-dhcp-server
[sudo] пароль до valentyn:
Зчитування переліків пакунків... Виконано
Побудова дерева залежностей
Зчитування інформації про стан... Виконано
Наступні пакунки були встановлені автоматично і більше не потрібні:
  efibootmgr gir1.2-geocodeglib-1.0 gir1.2-gst-plugins-base-1.0
  gir1.2-gstreamer-1.0 gir1.2-gudev-1.0 gir1.2-udisks-2.0
  grilo-plugins-0.3-base gstreamer1.0-gtk3 libcdr-0.1-1 libcolamd2
  libdazzle-1.0-0 libe-book-0.1-1 libdataserverui-1.2-2 libegl1-mesa
  libepubgen-0.1-1 libetonyek-0.1-1 libevent-2.1-6 libexiv2-14
  libfreerdp-client2-2 libfreerdp2-2 libfwup1 libgc1c2 libgee-0.8-2
  libgexiv2-2 libgom-1.0-0 libgpod-common libgpod4 liblirc-client0 libllvm8
  liblua5.3-0 libmediaart-2.0-0 libmsspub-0.1-1 libodfgen-0.1-1 libqqwing2v5
  libraw16 libsgutils2-2 libssh-4 libsuitesparseconfig5 libvncclient1
  libwayland-egl1-mesa libwinpr2-2 libxapian30 linux-headers-5.0.0-31
  linux-headers-5.0.0-31-generic linux-image-5.0.0-31-generic
  linux-modules-5.0.0-31-generic linux-modules-extra-5.0.0-31-generic
  lp-solve media-player-info python3-mako python3-markupsafe syslinux
  syslinux-common syslinux-legacy usb-creator-common
Використовуйте 'sudo apt autoremove' щоб видалити їх.
Буде встановлено такі додаткові пакунки:
  libirs-export160 libisccfg-export160
Пропоновані пакунки:
  isc-dhcp-server-ldap polycycoreutils
НОВІ пакунки, які будуть встановлені:
  isc-dhcp-server libirs-export160 libisccfg-export160
оновлено 0, встановлено 3 нових, 0 відмічено для видалення і 0 не оновлено.
Необхідно завантажити 508 kB архівів.
```

```
rver amd64 4.3.5-3ubuntu7.4 [445 kB]
Отримано 508 kB за 0сВ (1 763 kB/s)
Передналаштування пакунків...
Вибір раніше не обраного пакету libisccfg-export160.
(Читання бази даних ... на дану мить встановлено 201417 файлів та каталогів.)
Приготування до розпакування .../libisccfg-export160_1%3a9.11.3+dfsg-1ubuntu1.1
8_amd64.deb ...
Розпакування libisccfg-export160 (1:9.11.3+dfsg-1ubuntu1.18)...
Вибір раніше не обраного пакету libirs-export160.
Приготування до розпакування .../libirs-export160_1%3a9.11.3+dfsg-1ubuntu1.18_a
md64.deb ...
Розпакування libirs-export160 (1:9.11.3+dfsg-1ubuntu1.18)...
Вибір раніше не обраного пакету isc-dhcp-server.
Приготування до розпакування .../isc-dhcp-server_4.3.5-3ubuntu7.4_amd64.deb ...
Розпакування isc-dhcp-server (4.3.5-3ubuntu7.4)...
Налаштовування libisccfg-export160 (1:9.11.3+dfsg-1ubuntu1.18) ...
На Терміналі налаштування libirs-export160 (1:9.11.3+dfsg-1ubuntu1.18) ...
Налаштовування isc-dhcp-server (4.3.5-3ubuntu7.4) ...
Generating /etc/default/isc-dhcp-server...
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/isc-dhcp-server.se
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.
Обробка тригерів libc-bin (2.27-3ubuntu1.6)...
Обробка тригерів systemd (237-3ubuntu10.56)...
Обробка тригерів man-db (2.8.3-2ubuntu0.1)...
Обробка тригерів ureadahead (0.100.0-21)...
Обробка тригерів man-db (2.8.3-2ubuntu0.1)...
Обробка тригерів ureadahead (0.100.0-21)...
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$
```

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

```
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ sudo nano isc-dhcp-server
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ cat isc-dhcp-server
INTERFACESv4="enp0s3"
INTERFACESv6=""
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$
```

Налаштування конфіг файлу

```
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.1.18 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
    inet6 fe80::70cd:b797:217e:5e31 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:38:ab:29 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 1489 bytes 1581404 (1.5 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 470 bytes 56191 (56.1 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 (Локальна петля (Loopback))
    RX packets 187 bytes 14349 (14.3 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 187 bytes 14349 (14.3 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

```
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ sudo nano /etc/dhcp/dhcpd.conf
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ cat /etc/dhcp/dhcpd.conf
default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.1.2 192.168.1.50;
}
option domain-name-servers 192.168.1.18, 8.8.8.8;
option domain-name "internal.example.org";
option subnet-mask 255.255.255.0;
option routers 192.168.1.18;
option broadcast-address 192.168.1.255;
```

Запускаємо DHCP командою `sudo dhcpd`:

```
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ sudo dhcpd
Internet Systems Consortium DHCP Server 4.3.5
Copyright 2004-2016 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.
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$
```

Помилка, потрібно надати права на редагування:

```
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ sudo chmod 777 /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ sudo dhcpd
Internet Systems Consortium DHCP Server 4.3.5
Copyright 2004-2016 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/enp0s3/08:00:27:38:ab:29/192.168.1.0/24
Sending on   LPF/enp0s3/08:00:27:38:ab:29/192.168.1.0/24
Sending on   Socket/fallback/fallback-net
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ █
```

Перевіряємо чи запустився наш сервер, перезапускаємо та перевіряємо статус.


```

valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ sudo systemctl restart isc-dhcp-server
valentyn@valentyn-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; vendor
   Active: active (running) since Sun 2022-10-16 12:49:59 EEST; 10s ago
     Docs: man:dhcpd(8)
    Main PID: 2542 (dhcpd)
      Tasks: 1 (limit: 4915)
    CGroup: /system.slice/isc-dhcp-server.service
            └─2542 dhcpd -user dhcpd -group dhcpd -f -4 -pf /run/dhcp-server/dhc

жов 16 12:49:59 valentyn-VirtualBox sh[2542]: Wrote 0 leases to leases file.
жов 16 12:49:59 valentyn-VirtualBox dhcpd[2542]: PID file: /run/dhcp-server/dhc
жов 16 12:49:59 valentyn-VirtualBox dhcpd[2542]: Wrote 0 leases to leases file.
жов 16 12:49:59 valentyn-VirtualBox dhcpd[2542]: Listening on LPF/enp0s3/08:00:
жов 16 12:49:59 valentyn-VirtualBox sh[2542]: Listening on LPF/enp0s3/08:00:27:
жов 16 12:49:59 valentyn-VirtualBox sh[2542]: Sending on LPF/enp0s3/08:00:27:
жов 16 12:49:59 valentyn-VirtualBox sh[2542]: Sending on Socket/fallback/fall
жов 16 12:49:59 valentyn-VirtualBox dhcpd[2542]: Sending on LPF/enp0s3/08:00:
жов 16 12:49:59 valentyn-VirtualBox dhcpd[2542]: Sending on Socket/fallback/f
жов 16 12:49:59 valentyn-VirtualBox dhcpd[2542]: Server starting service.

```

Сервер запущено.

Перевіряємо дані про нашу мережу.

```

valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.1.18 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
    inet6 fe80::70cd:b797:217e:5e31 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:38:ab:29 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 2290 bytes 1749501 (1.7 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 553 bytes 63174 (63.1 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 (Локальна петля (Loopback))
    RX packets 210 bytes 16224 (16.2 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 210 bytes 16224 (16.2 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

valentyn@valentyn-VirtualBox:~$

```

Щоб звільнити поточну адресу та отримати нову виконаємо наступні команди:

```

bound to 192.168.1.18 -- renewal in 296 seconds.
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ sudo dhclient -r enp0s3
Killed old client process
valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ sudo dhclient -v enp0s3
Internet Systems Consortium DHCP Client 4.3.5
Copyright 2004-2016 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/

Listening on LPF/enp0s3/08:00:27:38:ab:29
Sending on   LPF/enp0s3/08:00:27:38:ab:29
Sending on   Socket/fallback
DHCPDISCOVER on enp0s3 to 255.255.255.255 port 67 interval 3 (xid=0xcba7b825)
DHCPPREQUEST of 192.168.1.20 on enp0s3 to 255.255.255.255 port 67 (xid=0x25b8a7c
b)
DHCPOFFER of 192.168.1.20 from 192.168.1.18
DHCPACK of 192.168.1.20 from 192.168.1.18
bound to 192.168.1.20 -- renewal in 274 seconds.

```

```

valentyn@valentyn-VirtualBox:~$ ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
    inet 192.168.1.20  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.1.255
    inet6 fe80::70cd:b797:217e:5e31  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
    ether 08:00:27:38:ab:29  txqueuelen 1000  (Ethernet)
    RX packets 2677  bytes 1826673 (1.8 MB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 1413  bytes 163717 (163.7 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  (Локальна петля (Loopback))
    RX packets 931  bytes 86800 (86.8 KB)
    RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
    TX packets 931  bytes 86800 (86.8 KB)
    TX errors 0  dropped 0  overruns 0  carrier 0  collisions 0

```

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

34	17.905805926	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Discover	- Trai
35	17.905906059	192.168.1.20	192.168.1.20	DHCP	348 DHCP Offer	- Trai
36	17.906008916	192.168.1.18	192.168.1.20	DHCP	348 DHCP Offer	- Trai
37	17.906809120	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Request	- Trai
38	17.906806533	192.168.1.20	192.168.1.20	DHCP	348 DHCP ACK	- Trai
39	17.906958905	192.168.1.18	192.168.1.20	DHCP	348 DHCP ACK	- Trai

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

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

lease 192.168.1.20 {
  starts 0 2022/10/16 10:06:39;
  ends 0 2022/10/16 10:16:39;
  tstp 0 2022/10/16 10:16:39;
  cltt 0 2022/10/16 10:06:39;
  binding state active;
  next binding state free;
  rewind binding state free;
  hardware ethernet 08:00:27:38:ab:29;
  client-hostname "valentyn-VirtualBox";
}
server-uid "\000\001\000\001*\336\217\367\010\000'8\253)";

lease 192.168.1.20 {
  starts 0 2022/10/16 10:10:47;
  ends 0 2022/10/16 10:20:47;
  cltt 0 2022/10/16 10:10:47;
  binding state active;
  next binding state free;
  rewind binding state free;
  hardware ethernet 08:00:27:38:ab:29;
  client-hostname "valentyn-VirtualBox";
}
```

Для 1 комп'ютера:

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

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, ми виконали приклад лабораторної для одного комп'ютера.

Defect Report

ID	12413e13e5151
Проект	DHCP
Продукт	DHCP сервера
Версія випуску	v.1.0.1
Модуль	Мережа в якій два сервери
Виявлена версія збірки	v.1.0.0
Узагальнення	Конфлікт між двома DHCP серверами
Опис	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.
Кроки для повторення	Підключити два DHCP сервери до однієї мережі
Фактичний результат	Конфлікт між ними
Очікувані результати	Конфлікт між ними
Додатки	<p>Схема взаємодії одного клієнта з двома DHCP серверами:</p> <pre> sequenceDiagram participant C as client participant S1 as DHCP server 1 participant S2 as DHCP server 2 C->>S1: dhcpdiscover C->>S2: dhcpdiscover S1->>C: dhcpoffer C->>S1: dhcprequest (declining) C->>S2: dhcprequest (confirming) S2->>C: dhcpack </pre>
Зауваження	В цьому випадку, клієнт отримує IP-адресу від сервера, який перший надіслав DHCROFFER
Імовірність дефекту	Гарантовано
Серйозність дефекту	Висока
Пріоритет дефектів	Високий
Повідомив	Желепа Валентин
Присвоєно	Желепа Валентин
Статус	Покинута
Виправлена версія збірки	Відсутньо, наразі досі v1.0.1

