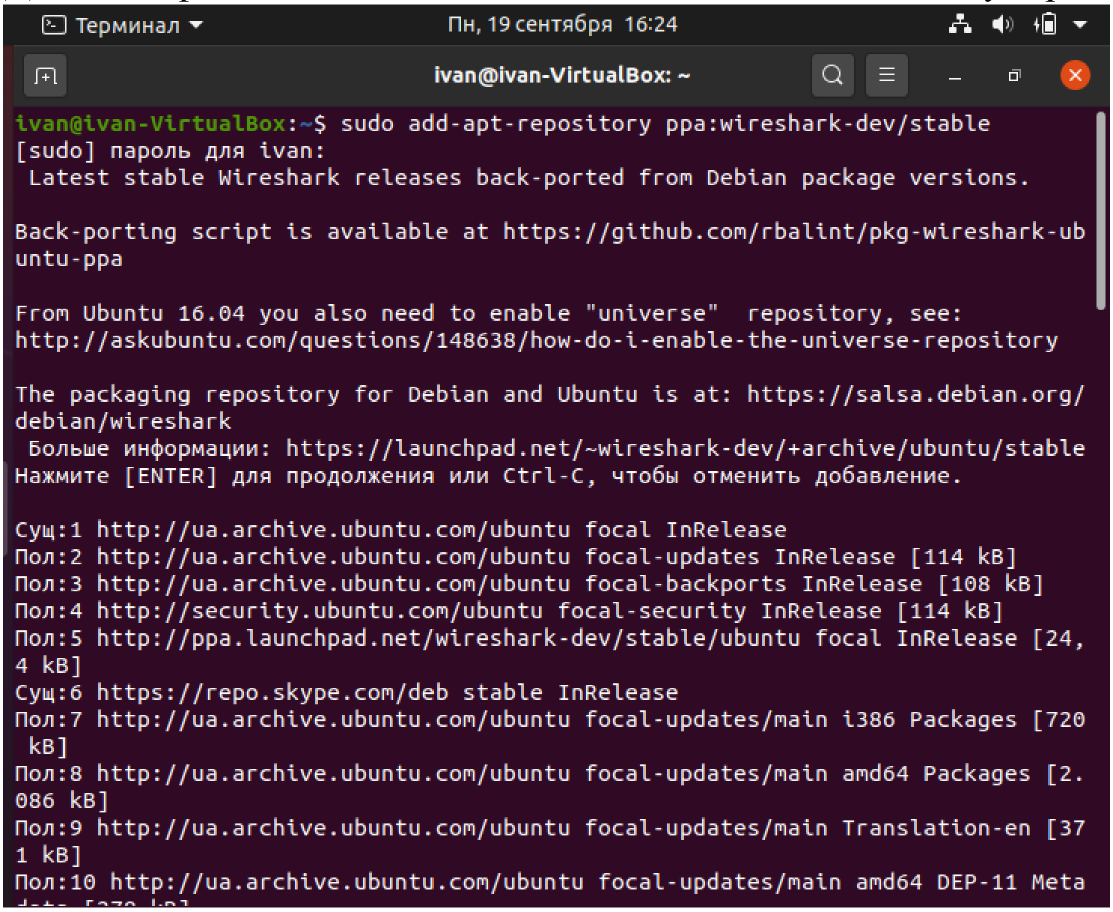
Тестування та контроль якості (QA) вбудованих систем
Лабораторна робота 1
Виконав студент групи ІВ-91
Кучеренко Іван

1. Додаємо офіційний PPA, щоб завантажити останню стабільну версію:



```
Терминал    Пн, 19 сентября 16:24
ivan@ivan-VirtualBox: ~
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo add-apt-repository ppa:wireshark-dev/stable
[sudo] пароль для ivan:
 Latest stable Wireshark releases back-ported from Debian package versions.

Back-porting script is available at https://github.com/rbalint/pkg-wireshark-ub
untu-ppa

From Ubuntu 16.04 you also need to enable "universe"  repository, see:
http://askubuntu.com/questions/148638/how-do-i-enable-the-universe-repository

The packaging repository for Debian and Ubuntu is at: https://salsa.debian.org/
debian/wireshark
 Больше информации: https://launchpad.net/~wireshark-dev/+archive/ubuntu/stable
Нажмите [ENTER] для продолжения или Ctrl-C, чтобы отменить добавление.

Сущ:1 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Пол:2 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease [114 kB]
Пол:3 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease [108 kB]
Пол:4 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease [114 kB]
Пол:5 http://ppa.launchpad.net/wireshark-dev/stable/ubuntu focal InRelease [24,
4 kB]
Сущ:6 https://repo.skype.com/deb stable InRelease
Пол:7 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main i386 Packages [720
 kB]
Пол:8 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 Packages [2.
086 kB]
Пол:9 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main Translation-en [37
1 kB]
Пол:10 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 DEP-11 Meta
```

```
Терминал ▾        Пн, 19 сентября 16:27
ivan@ivan-VirtualBox: ~
Пол:37 http://ppa.launchpad.net/wireshark-dev/stable/ubuntu focal/main amd64 Pa
ckages [4.248 B]
Пол:38 http://ppa.launchpad.net/wireshark-dev/stable/ubuntu focal/main Translat
ion-en [1.932 B]
Пол:39 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/main Translation-en [28
8 kB]
Пол:40 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/main amd64 DEP-11 Metad
ata [40,7 kB]
Пол:41 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/main amd64 c-n-f Metada
ta [11,1 kB]
Пол:42 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/restricted amd64 Packag
es [1.175 kB]
Пол:43 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/restricted Translation-
en [166 kB]
Пол:44 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/universe amd64 Packages
 [721 kB]
Пол:45 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/universe i386 Packages
[560 kB]
Пол:46 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/universe Translation-en
 [132 kB]
Пол:47 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/universe amd64 DEP-11 M
etadata [77,3 kB]
Пол:48 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/universe amd64 c-n-f Me
tadata [14,8 kB]
Пол:49 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/multiverse amd64 DEP-11
 Metadata [2.464 B]
Получено 13,2 MB за 8с (1.570 kB/s)
Чтение списков пакетов… Готово
ivan@ivan-VirtualBox:~$
```

2. Оновлюємо списки пакетів з репозиторіїв для оновлення пакетів:

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo apt-get update
Сущ:1 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Сущ:2 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease
Сущ:3 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease
Сущ:4 https://repo.skype.com/deb stable InRelease
Пол:5 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease [114 kB]
Сущ:6 http://ppa.launchpad.net/wireshark-dev/stable/ubuntu focal InRelease
Пол:7 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/main amd64 DEP-11 Metada
ta [40,8 kB]
Пол:8 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/universe amd64 DEP-11 Me
tadata [77,5 kB]
Пол:9 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/multiverse amd64 DEP-11
Metadata [2.464 B]
Получено 235 kB за 2с (106 kB/s)
Чтение списков пакетов… Готово
ivan@ivan-VirtualBox:~$
```

3. Завантажуємо wireshark:

Терминал Пн, 19 сентября 16:29

ivan@ivan-VirtualBox: ~

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo apt-get install wireshark
Чтение списков пакетов… Готово
Построение дерева зависимостей
Чтение информации о состоянии… Готово
Будут установлены следующие дополнительные пакеты:
  libdouble-conversion3 libminizip1 libpcre2-16-0 libqt5core5a libqt5dbus5
  libqt5gui5 libqt5multimedia5 libqt5multimedia5-plugins
  libqt5multimediagsttools5 libqt5multimediawidgets5 libqt5network5
  libqt5opengl5 libqt5printsupport5 libqt5svg5 libqt5widgets5 libsmi2ldbl
  libsnappy1v5 libspandsp2 libssh-gcrypt-4 libwireshark-data libwireshark15
  libwiretap12 libwsutil13 libxcb-xinerama0 libxcb-xinput0
  qt5-gtk-platformtheme qttranslations5-l10n wireshark-common wireshark-qt
Предлагаемые пакеты:
  qt5-image-formats-plugins qtwayland5 snmp-mibs-downloader geoipupdate
  geoip-database geoip-database-extra libjs-leaflet
  libjs-leaflet.markercluster wireshark-doc
Следующие НОВЫЕ пакеты будут установлены:
  libdouble-conversion3 libminizip1 libpcre2-16-0 libqt5core5a libqt5dbus5
  libqt5gui5 libqt5multimedia5 libqt5multimedia5-plugins
  libqt5multimediagsttools5 libqt5multimediawidgets5 libqt5network5
  libqt5opengl5 libqt5printsupport5 libqt5svg5 libqt5widgets5 libsmi2ldbl
  libsnappy1v5 libspandsp2 libssh-gcrypt-4 libwireshark-data libwireshark15
  libwiretap12 libwsutil13 libxcb-xinerama0 libxcb-xinput0
  qt5-gtk-platformtheme qttranslations5-l10n wireshark wireshark-common
  wireshark-qt
Обновлено 0 пакетов, установлено 30 новых пакетов, для удаления отмечено 0 паке
тов, и 483 пакетов не обновлено.
Необходимо скачать 35,3 MB архивов.
После данной операции объём занятого дискового пространства возрастёт на 177 MB
```

Терминал Пн, 19 сентября 16:30

ivan@ivan-VirtualBox: ~

```
Настройка пакета

 Настраивается wireshark-common

 Dumpcap can be installed in a way that allows members of the
 "wireshark" system group to capture packets. This is recommended over
 the alternative of running Wireshark/Tshark directly as root, because
 less of the code will run with elevated privileges.

 For more detailed information please see
 /usr/share/doc/wireshark-common/README.Debian.gz once the package is
 installed.

 Enabling this feature may be a security risk, so it is disabled by
 default. If in doubt, it is suggested to leave it disabled.

 Should non-superusers be able to capture packets?

                <Да>                    <Нет>
```

Терминал Пн, 19 сентября 16:31

ivan@ivan-VirtualBox: ~

```
Хотите продолжить? [Д/н] Y
Пол:1 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 libdouble-conver
sion3 amd64 3.1.5-4ubuntu1 [37,9 kB]
Пол:2 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libpcre2-16-0 amd64
10.34-7 [181 kB]
Пол:3 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe amd64 libqt5co
re5a amd64 5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1 [2.006 kB]
Пол:4 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe amd64 libqt5db
us5 amd64 5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1 [208 kB]
Пол:5 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe amd64 libqt5ne
twork5 amd64 5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1 [673 kB]
Пол:6 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libxcb-xinerama0 amd
64 1.14-2 [5.260 B]
Пол:7 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libxcb-xinput0 amd64
 1.14-2 [29,3 kB]
Пол:8 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe amd64 libqt5gu
i5 amd64 5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1 [2.971 kB]
Пол:9 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe amd64 libqt5wi
dgets5 amd64 5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1 [2.295 kB]
Пол:10 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 libqt5svg5 amd6
4 5.12.8-0ubuntu1 [131 kB]
Пол:11 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 libminizip1 amd
64 1.1-8build1 [20,2 kB]
Пол:12 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 libqt5multimedi
a5 amd64 5.12.8-0ubuntu1 [283 kB]
Пол:13 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe amd64 libqt5o
pengl5 amd64 5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1 [136 kB]
Пол:14 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 libqt5multimedi
awidgets5 amd64 5.12.8-0ubuntu1 [36,8 kB]
```

Терминал Пн, 19 сентября 16:32

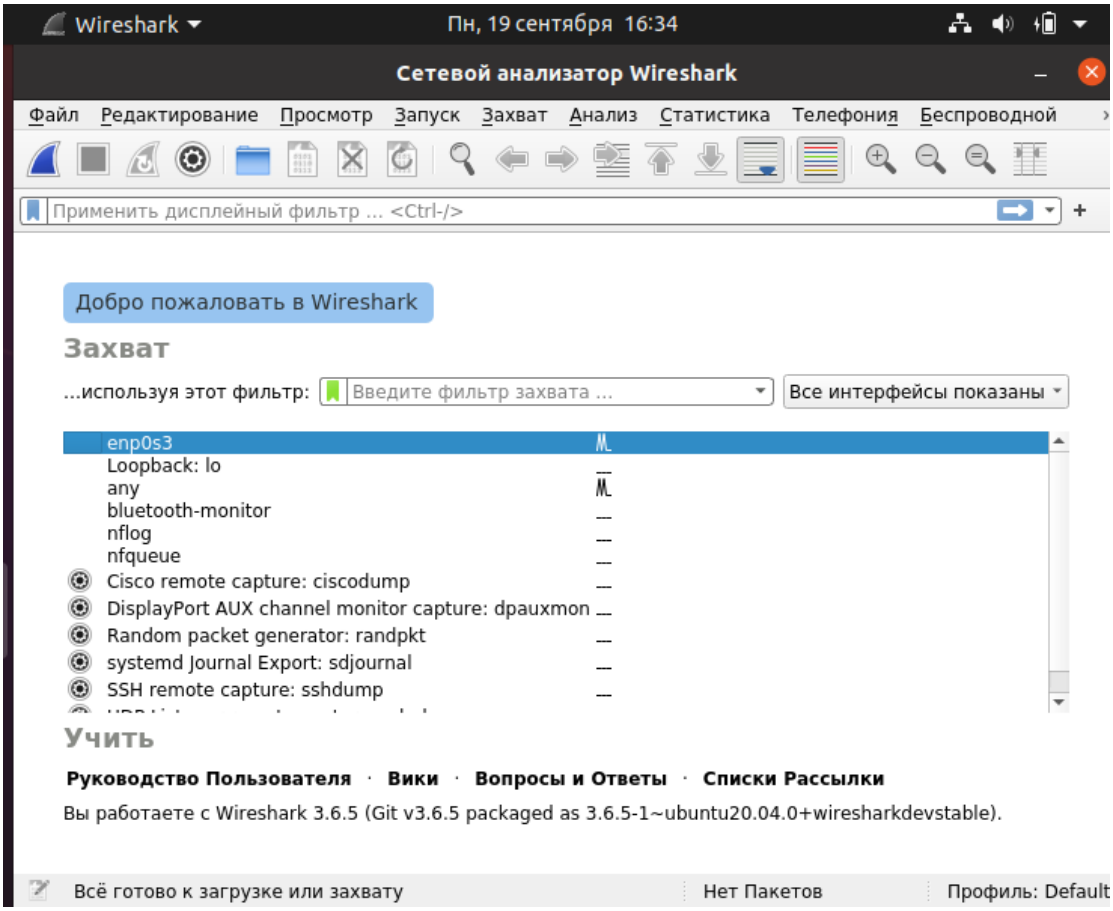
ivan@ivan-VirtualBox: ~

```
Распаковывается libssh-gcrypt-4:amd64 (0.9.3-2ubuntu2.2) …
Выбор ранее не выбранного пакета libwireshark-data.
Подготовка к распаковке …/20-libwireshark-data_3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkd
evstable_all.deb …
Распаковывается libwireshark-data (3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkdevstable) …
Выбор ранее не выбранного пакета libsnappy1v5:amd64.
Подготовка к распаковке …/21-libsnappy1v5_1.1.8-1build1_amd64.deb …
Распаковывается libsnappy1v5:amd64 (1.1.8-1build1) …
Выбор ранее не выбранного пакета libwsutil13:amd64.
Подготовка к распаковке …/22-libwsutil13_3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkdevstab
le_amd64.deb …
Распаковывается libwsutil13:amd64 (3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkdevstable) …
Выбор ранее не выбранного пакета libwiretap12:amd64.
Подготовка к распаковке …/23-libwiretap12_3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkdevsta
ble_amd64.deb …
Распаковывается libwiretap12:amd64 (3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkdevstable) …
Выбор ранее не выбранного пакета libwireshark15:amd64.
Подготовка к распаковке …/24-libwireshark15_3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkdevs
table_amd64.deb …
Распаковывается libwireshark15:amd64 (3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkdevstable)
 …
Выбор ранее не выбранного пакета qt5-gtk-platformtheme:amd64.
Подготовка к распаковке …/25-qt5-gtk-platformtheme_5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1_amd64
.deb …
Распаковывается qt5-gtk-platformtheme:amd64 (5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1) …
Выбор ранее не выбранного пакета qttranslations5-l10n.
Подготовка к распаковке …/26-qttranslations5-l10n_5.12.8-0ubuntu1_all.deb …
Распаковывается qttranslations5-l10n (5.12.8-0ubuntu1) …
Выбор ранее не выбранного пакета wireshark-common.
Подготовка к распаковке …/27-wireshark-common_3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkde
```

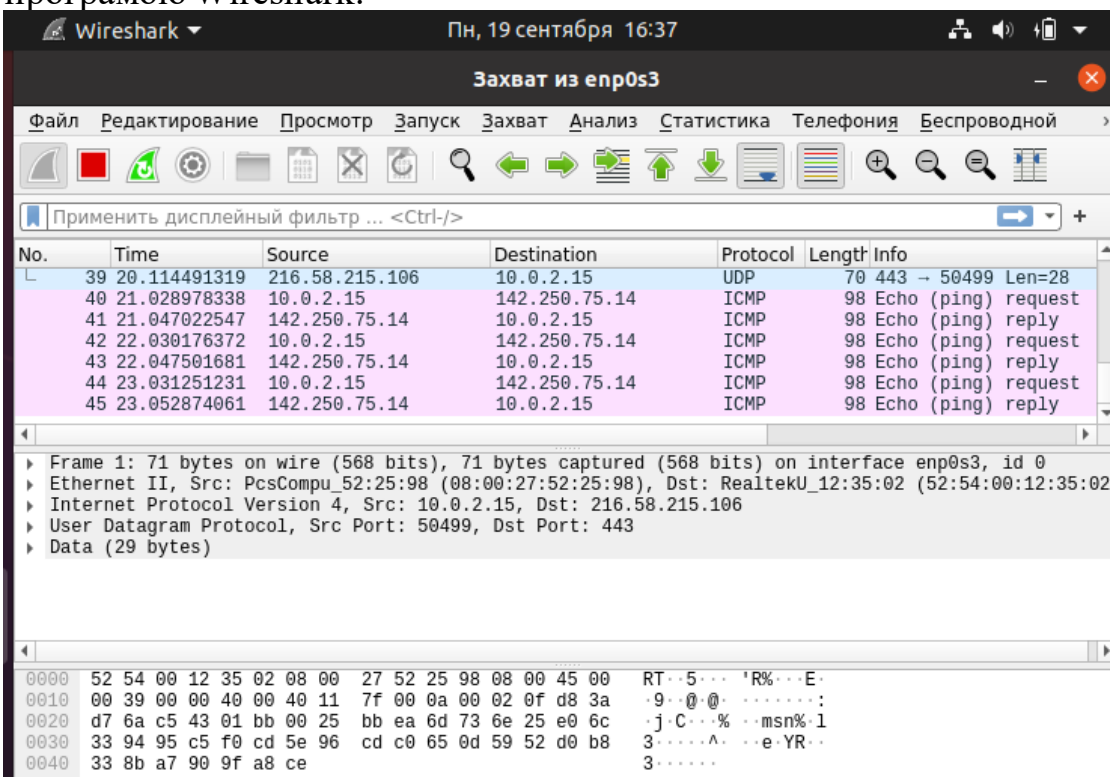
```
Терминал ▾                    Пн, 19 сентября 16:33
ivan@ivan-VirtualBox: ~
Настраивается пакет libqt5core5a:amd64 (5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1) …
Настраивается пакет libwireshark-data (3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkdevstable
) …
Настраивается пакет libqt5dbus5:amd64 (5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1) …
Настраивается пакет libqt5network5:amd64 (5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1) …
Настраивается пакет libwireshark15:amd64 (3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkdevsta
ble) …
Настраивается пакет wireshark-common (3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkdevstable)
 …
Настраивается пакет libqt5gui5:amd64 (5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1) …
Настраивается пакет libqt5widgets5:amd64 (5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1) …
Настраивается пакет qt5-gtk-platformtheme:amd64 (5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1) …
Настраивается пакет libqt5multimedia5:amd64 (5.12.8-0ubuntu1) …
Настраивается пакет libqt5printsupport5:amd64 (5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1) …
Настраивается пакет libqt5opengl5:amd64 (5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1) …
Настраивается пакет libqt5svg5:amd64 (5.12.8-0ubuntu1) …
Настраивается пакет libqt5multimediawidgets5:amd64 (5.12.8-0ubuntu1) …
Настраивается пакет wireshark-qt (3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkdevstable) …
Настраивается пакет libqt5multimediagsttools5:amd64 (5.12.8-0ubuntu1) …
Настраивается пакет libqt5multimedia5-plugins:amd64 (5.12.8-0ubuntu1) …
Настраивается пакет wireshark (3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkdevstable) …
Обрабатываются триггеры для libc-bin (2.31-0ubuntu9) …
Обрабатываются триггеры для man-db (2.9.1-1) …
Обрабатываются триггеры для shared-mime-info (1.15-1) …
Обрабатываются триггеры для desktop-file-utils (0.24-1ubuntu3) …
Обрабатываются триггеры для mime-support (3.64ubuntu1) …
Обрабатываются триггеры для hicolor-icon-theme (0.17-2) …
Обрабатываются триггеры для gnome-menus (3.36.0-1ubuntu1) …
ivan@ivan-VirtualBox:~$
```

4. Запускаємо wireshark:

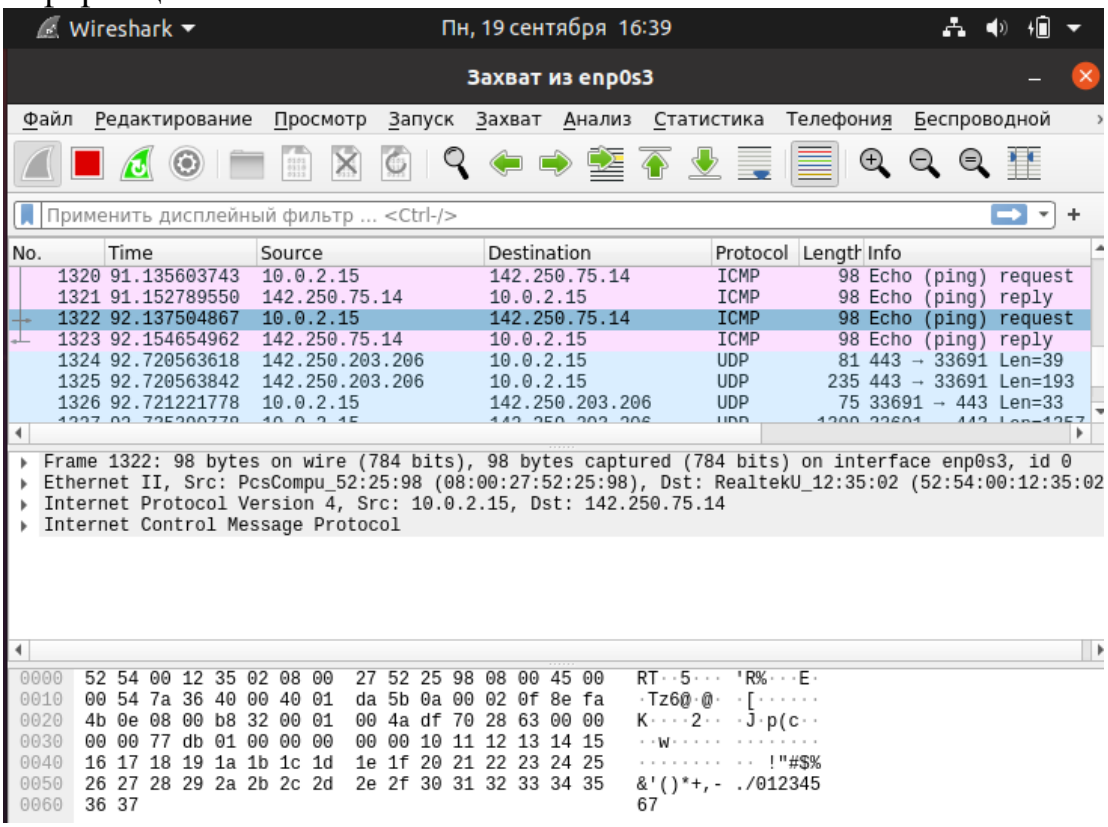
```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo wireshark
 ** (wireshark:6977) 16:34:04.043641 [GUI WARNING] -- QStandardPaths: XDG_RUNTI
ME_DIR not set, defaulting to '/tmp/runtime-root'
```



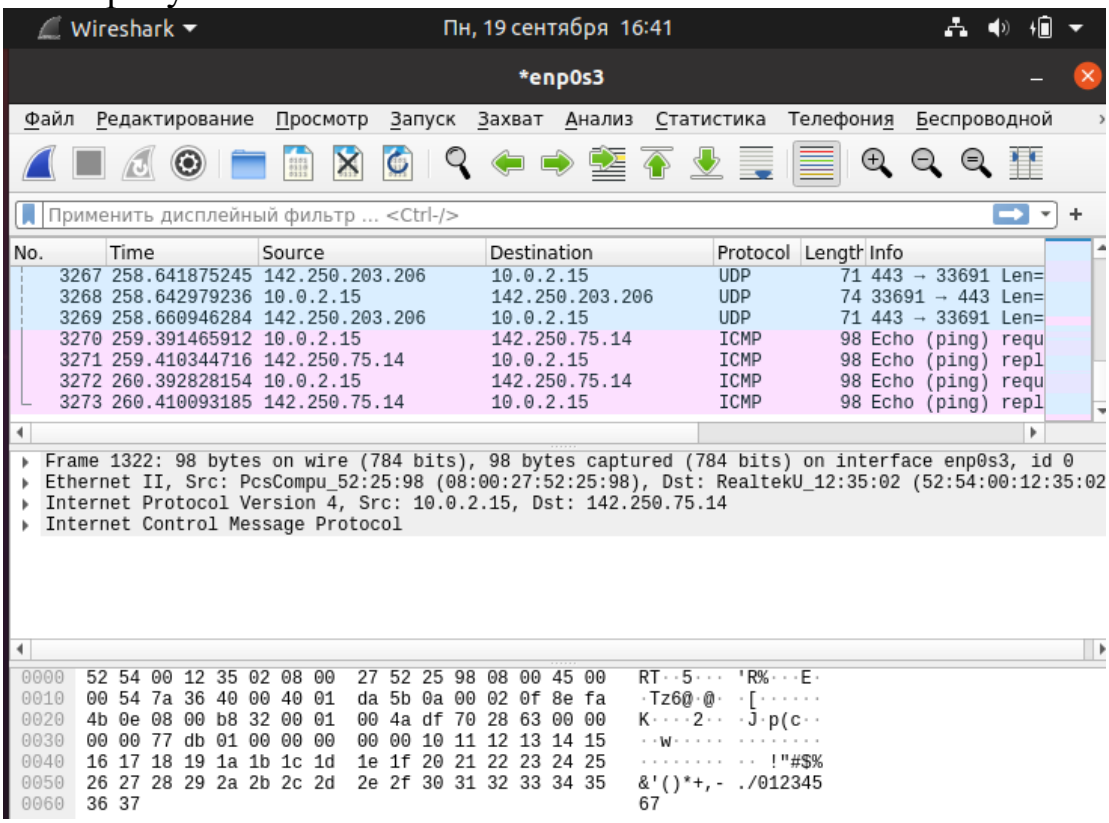
Для захоплення пакетів, обераємо бажаний інтерфейс та натискаємо на піктограму Почати захоплення пакетів.
В іншому терміналі вводимо $ ping google.com та відстежуємо трафік, який передається через обраний інтерфейс – захоплення пакетів програмою Wireshark:



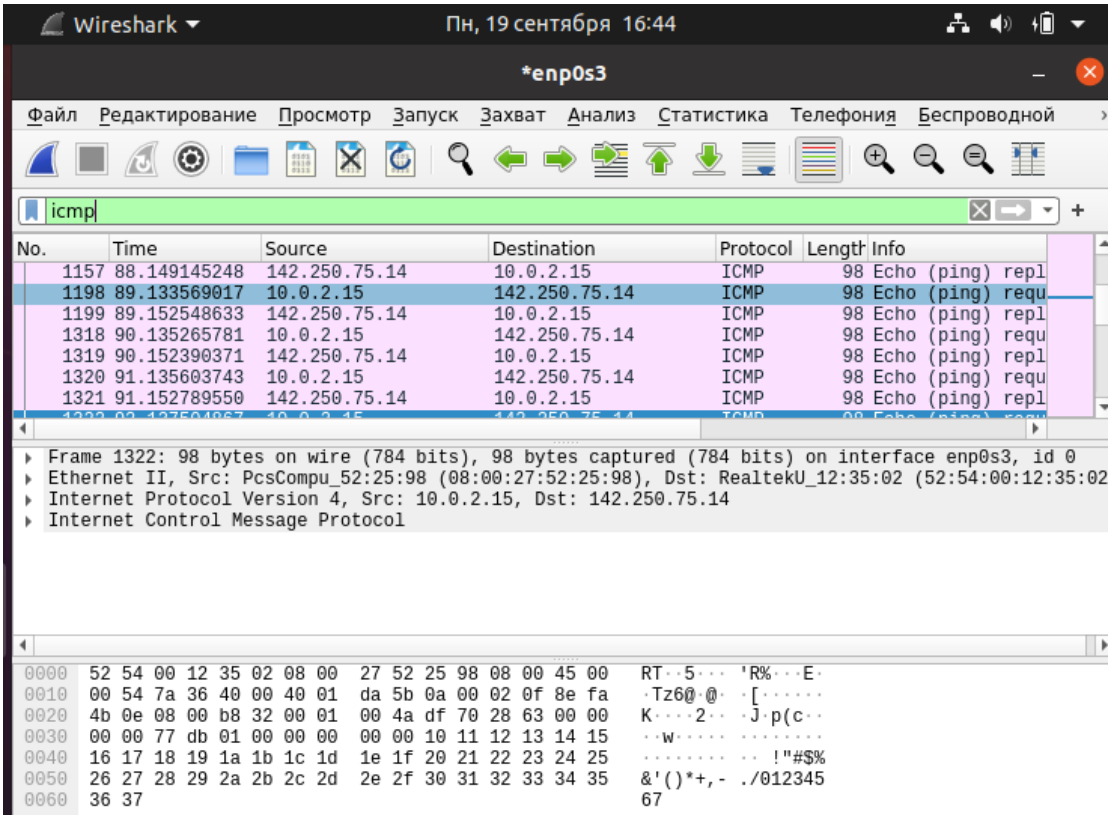
Тепер можна виділити будь-який пакет та переглянути детальну інформацію:



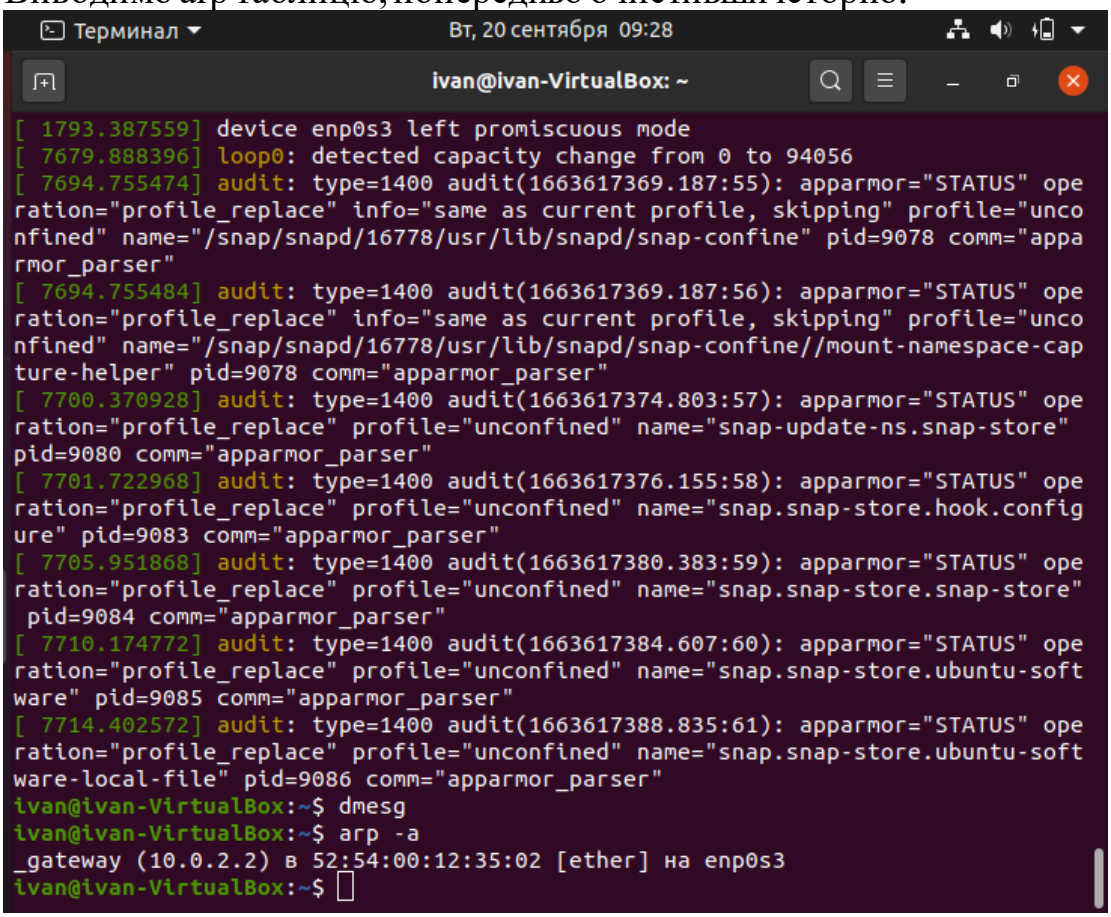
Щоб припинити захоплення пакетів, необхідно натиснути на червону піктограму:



Приклад фільтрів по протоколу:



Виводимо arp таблицю, попередньо очистивши історію:



Робимо підключення до мережі з іншим пристроєм (в моєму випадку це WI-FI та мобільний телефон), виводимо інформацію:

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ dmesg
ivan@ivan-VirtualBox:~$ arp -a
_gateway (10.0.2.2) в 52:54:00:12:35:02 [ether] на enp0s3
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo dmesg
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo dmesg
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo dmesg
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo dmesg
[19214.292607] e1000: enp0s3 NIC Link is Down
[19218.324211] e1000: enp0s3 NIC Link is Up 1000 Mbps Full Duplex, Flow Control
: RX
ivan@ivan-VirtualBox:~$
```

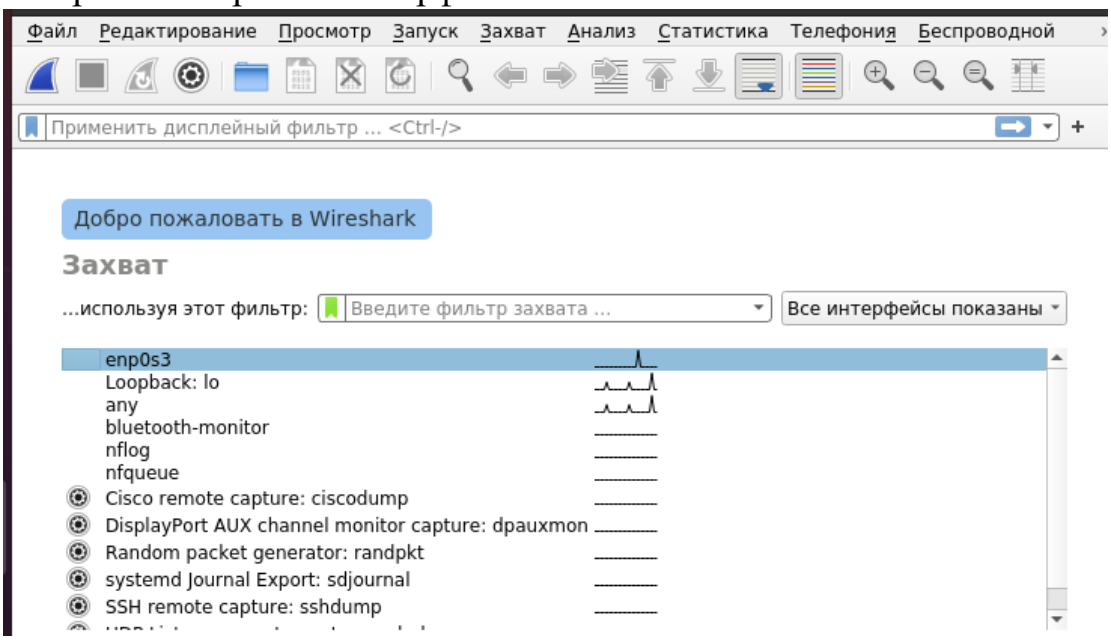
Виводимо список доступних мережевих інтерфейсів (виділено локальну ip-адресу):

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group defau
lt qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP g
roup default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:52:25:98 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
       valid_lft 67109sec preferred_lft 67109sec
    inet6 fe80::1123:a455:ad6f:4cfe/64 scope link noprefixroute
       valid_lft forever preferred_lft forever
ivan@ivan-VirtualBox:~$
```

Запуск системи:

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo wireshark
[sudo] пароль для ivan:
 ** (wireshark:10342) 09:40:54.289552 [GUI WARNING] -- QStandardPaths: XDG_RUNT
IME_DIR not set, defaulting to '/tmp/runtime-root'
```

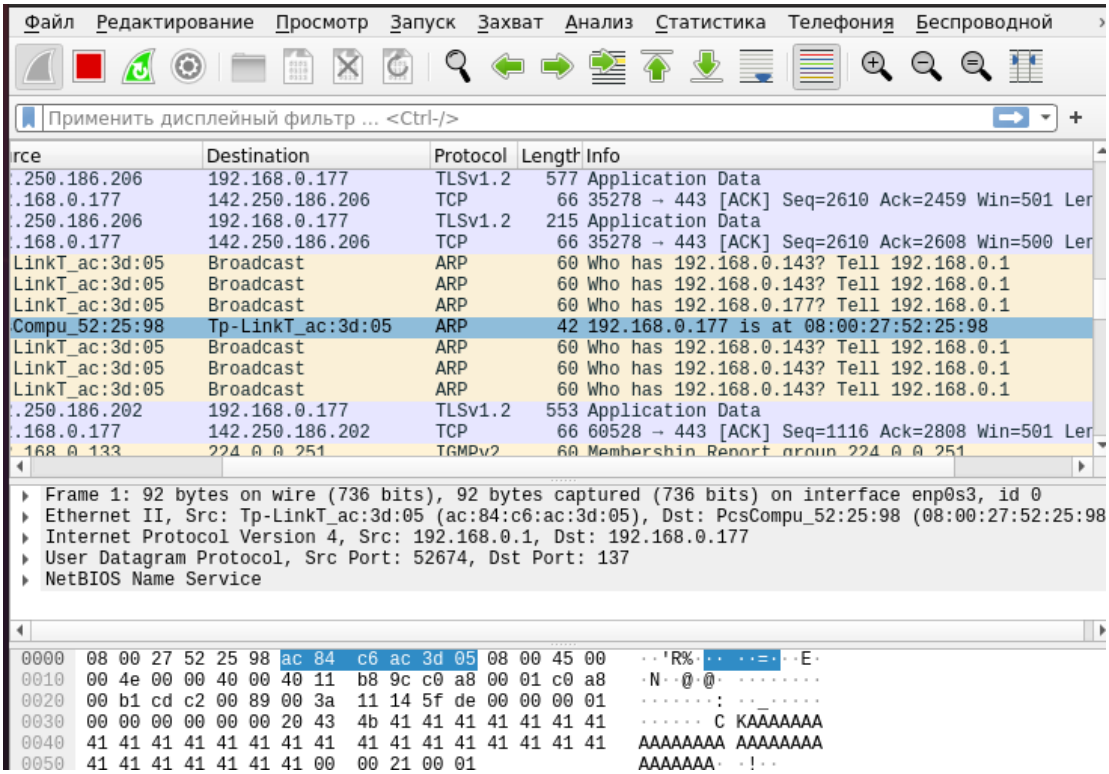
Обираємо потрібний інтерфейс:



Запускаємо пінг іншого пристрою(телефону):

```
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=79 ttl=64 time=546 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=80 ttl=64 time=10.5 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=81 ttl=64 time=21.2 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=82 ttl=64 time=98.6 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=83 ttl=64 time=32.9 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=84 ttl=64 time=142 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=85 ttl=64 time=161 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=86 ttl=64 time=182 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=87 ttl=64 time=204 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=88 ttl=64 time=229 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=89 ttl=64 time=247 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=90 ttl=64 time=271 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=91 ttl=64 time=295 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=92 ttl=64 time=419 ms
```

Відповідь:



rce	Destination	Protocol	Length	Info
.250.186.206	192.168.0.177	TLSv1.2	577	Application Data
.168.0.177	142.250.186.206	TCP	66	35278 → 443 [ACK] Seq=2610 Ack=2459 Win=501 Ler
.250.186.206	192.168.0.177	TLSv1.2	215	Application Data
.168.0.177	142.250.186.206	TCP	66	35278 → 443 [ACK] Seq=2610 Ack=2608 Win=500 Ler
LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.143? Tell 192.168.0.1
LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.143? Tell 192.168.0.1
LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.177? Tell 192.168.0.1
Compu_52:25:98	Tp-LinkT_ac:3d:05	ARP	42	192.168.0.177 is at 08:00:27:52:25:98
LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.143? Tell 192.168.0.1
LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.143? Tell 192.168.0.1
LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.143? Tell 192.168.0.1
.250.186.202	192.168.0.177	TLSv1.2	553	Application Data
.168.0.177	142.250.186.202	TCP	66	60528 → 443 [ACK] Seq=1116 Ack=2808 Win=501 Ler
.168.0.133	224.0.0.251	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.0.251

Пінг продовжується:

Файл Редактирование Просмотр Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводной

Применить дисплейный фильтр ... <Ctrl-/>

	Source	Destination	Protocol	Length	Info
678	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.143? Tell 192.168.0.1
874	192.168.0.177	192.168.0.192	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x000a, seq=5/1
691	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.143? Tell 192.168.0.1
609	192.168.0.192	192.168.0.177	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x000a, seq=5/1
890	192.168.0.177	192.168.0.192	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x000a, seq=6/1
106	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.143? Tell 192.168.0.1
627	192.168.0.192	192.168.0.177	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x000a, seq=6/1
656	2a:bc:b0:df:c1:60	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.177? Tell 192.168.0.1
411	PcsCompu_52:25:98	2a:bc:b0:df:c1:60	ARP	42	192.168.0.177 is at 08:00:27:52:25:98
416	192.168.0.177	192.168.0.192	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x000a, seq=7/1
243	192.168.0.192	192.168.0.177	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x000a, seq=7/1
985	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.143? Tell 192.168.0.1
645	192.168.0.177	192.168.0.192	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x000a, seq=8/2
449	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.143? Tell 192.168.0.1

```
▸ Frame 1: 92 bytes on wire (736 bits), 92 bytes captured (736 bits) on interface enp0s3, id 0
▸ Ethernet II, Src: Tp-LinkT_ac:3d:05 (ac:84:c6:ac:3d:05), Dst: PcsCompu_52:25:98 (08:00:27:52:25:98
▸ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.1, Dst: 192.168.0.177
▸ User Datagram Protocol, Src Port: 52674, Dst Port: 137
▸ NetBIOS Name Service

0000  08 00 27 52 25 98 ac 84  c6 ac 3d 05 08 00 45 00   ··'R%··· ··=···E·
0010  00 4e 00 00 40 00 40 11  b8 9c c0 a8 00 01 c0 a8   ·N··@·@· ********
0020  00 b1 cd c2 00 89 00 3a  11 14 5f de 00 00 00 01   *******: ··_*****
0030  00 00 00 00 00 00 20 43  4b 41 41 41 41 41 41 41   ****** C KAAAAAAA
0040  41 41 41 41 41 41 41 41  41 41 41 41 41 41 41 41   AAAAAAAA AAAAAAAA
0050  41 41 41 41 41 41 41 00  00 21 00 01               AAAAAAA· ·!··
```

Виводимо таблицю arp:

```
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=96 ttl=64 time=506 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=97 ttl=64 time=560 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=98 ttl=64 time=1065 ms
64 bytes from 192.168.0.192: icmp_seq=99 ttl=64 time=61.1 ms
^C
--- 192.168.0.192 ping statistics ---
99 packets transmitted, 98 received, 1,0101% packet loss, time 98147ms
rtt min/avg/max/mdev = 6.265/224.583/1064.797/200.935 ms, pipe 2
ivan@ivan-VirtualBox:~$ arp -a
? (192.168.0.192) в 2a:bc:b0:df:c1:60 [ether] на enp0s3
_gateway (192.168.0.1) в ac:84:c6:ac:3d:05 [ether] на enp0s3
ivan@ivan-VirtualBox:~$
```

Для зручності застосовуємо фільтри:

Файл Редактирование Просмотр Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводной

arp

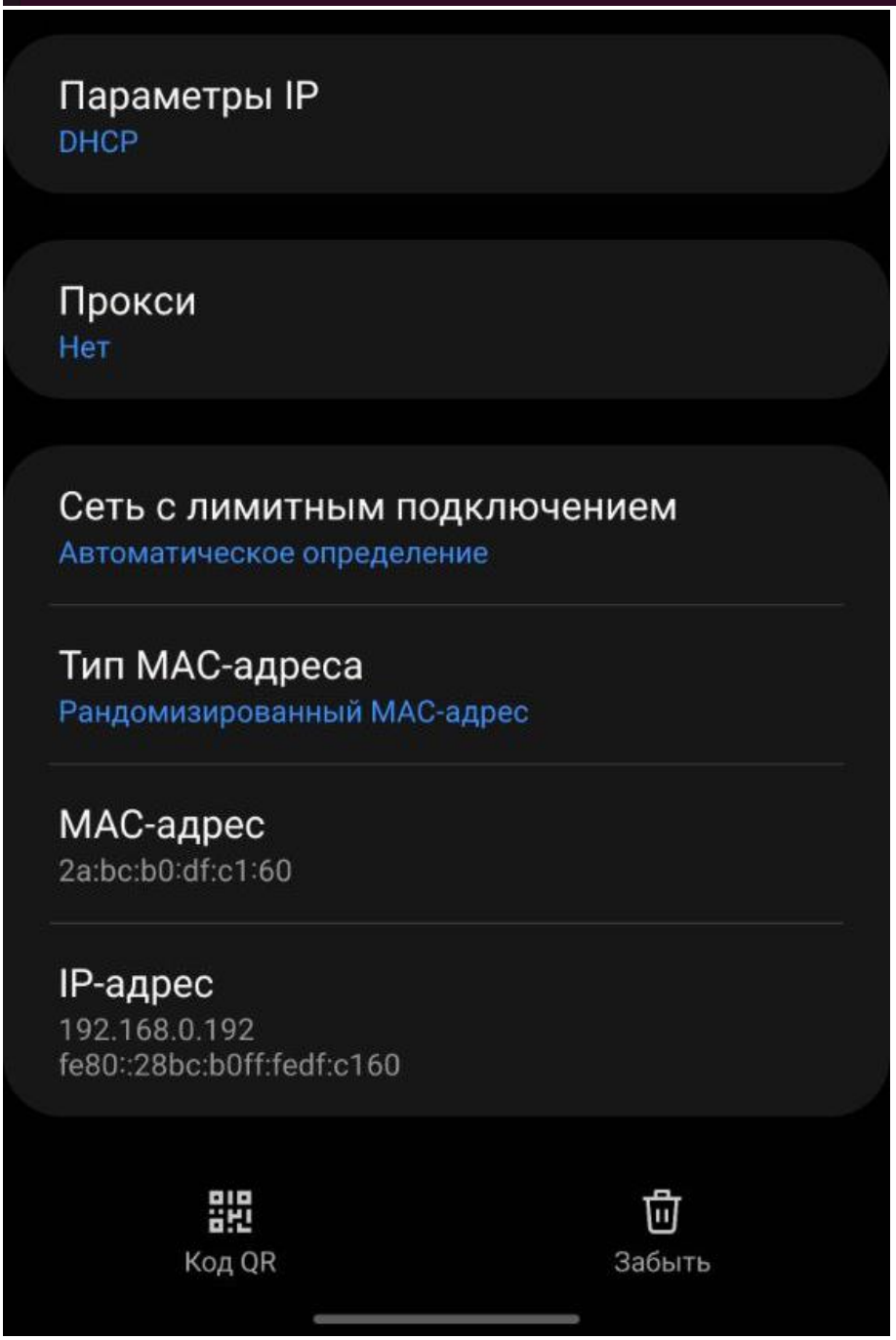
	Source	Destination	Protocol	Length	Info
569	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.143? Tell 192.168.0.1
458	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.133? Tell 192.168.0.1
792	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.177? Tell 192.168.0.1
182	PcsCompu_52:25:98	Tp-LinkT_ac:3d:05	ARP	42	192.168.0.177 is at 08:00:27:52:25:98
700	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.143? Tell 192.168.0.1
789	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.143? Tell 192.168.0.1
017	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.143? Tell 192.168.0.1
212	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.133? Tell 192.168.0.1
352	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.177? Tell 192.168.0.1
935	PcsCompu_52:25:98	Tp-LinkT_ac:3d:05	ARP	42	192.168.0.177 is at 08:00:27:52:25:98
828	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.133? Tell 192.168.0.1
647	Tp-LinkT_ac:3d:05	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.177? Tell 192.168.0.1
272	PcsCompu_52:25:98	Tp-LinkT_ac:3d:05	ARP	42	192.168.0.177 is at 08:00:27:52:25:98

```
▸ Frame 90: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface enp0s3, id 0
▸ Ethernet II, Src: Tp-LinkT_ac:3d:05 (ac:84:c6:ac:3d:05), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
▸ Address Resolution Protocol (request)

0000  ff ff ff ff ff ff ac 84  c6 ac 3d 05 08 06 00 01   ******** ··=·****
0010  08 00 06 04 00 01 ac 84  c6 ac 3d 05 c0 a8 00 01   ******** ··=·****
0020  00 00 00 00 00 00 c0 a8  00 85 00 00 00 00 00 00   ******** ********
0030  00 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00               ******** ····
```

Для достовірності інформації приводимо скріншот даних про телефон:

```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ arp -a
? (192.168.0.192) в 2a:bc:b0:df:c1:60 [ether] на enp0s3
_gateway (192.168.0.1) в ac:84:c6:ac:3d:05 [ether] на enp0s3
ivan@ivan-VirtualBox:~$
```



<u>Висновки:</u> Під час виконання даної лабораторної роботи було напрацьовано навички налаштовувати мережне оточення для тестування вбудованих систем та пристроїв IoT, також використовувати утиліту wireshark для аналізу трафіка в комп'ютерній мережі. Протестувати мережне оточення на канальному рівні моделі OSI.