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:

```
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.

Суш: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]
Суш: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
```

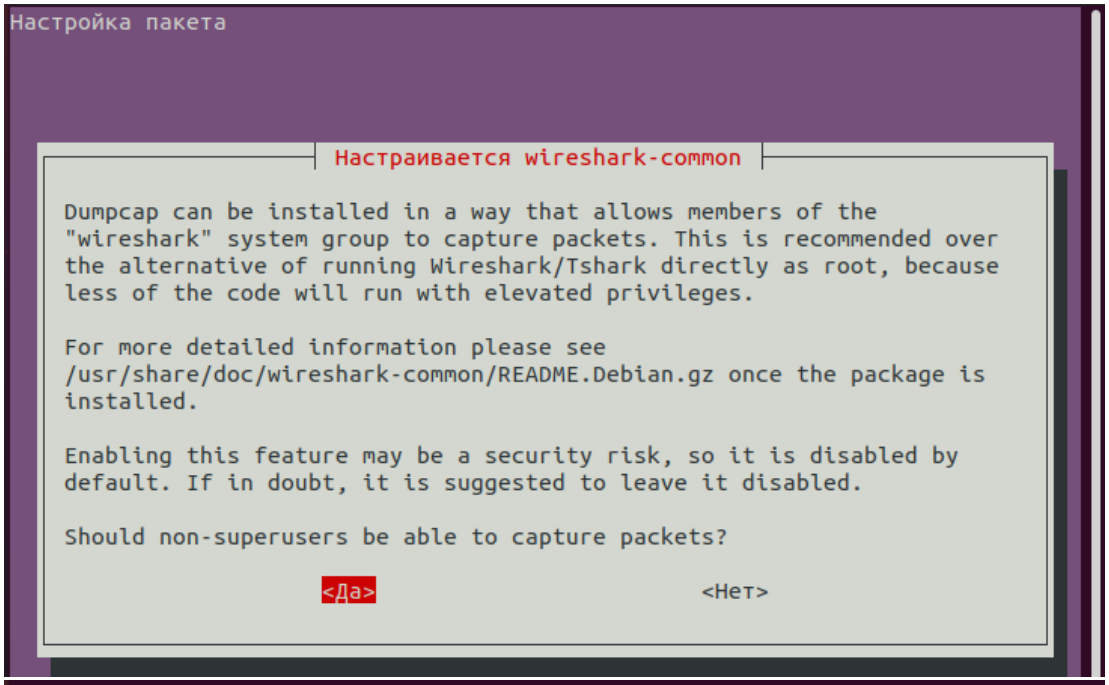
```
Пол:37 http://ppa.launchpad.net/wireshark-dev/stable/ubuntu focal/main amd64 Pa
ckages [4.248 B]
Пол:38 http://ppa.launchpad.net/wireshark-dev/stable/ubuntu focal/main Translat
ion-en [1.932 B]
Пол:39 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/main Translation-en [28
8 kB]
Пол:40 http://security.ubuntu.com/ubuntu 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:

```
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
```

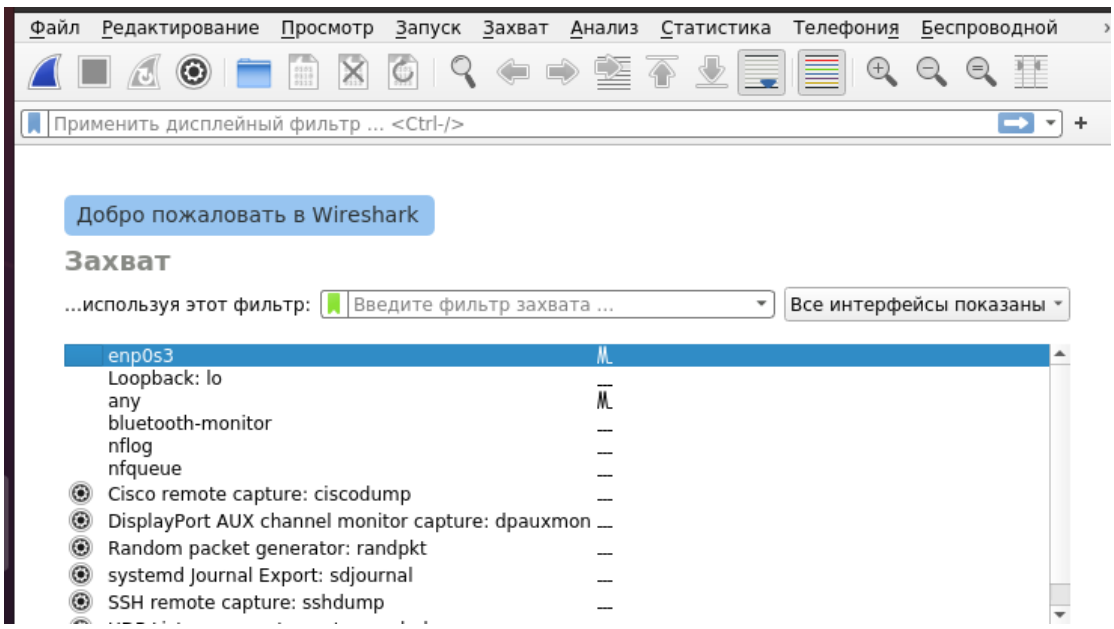



```
Хотите продолжить? [Д/н] Y
Пол:1 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 libdouble-conver
sion3 amd64 3.1.5-4ubuntu1 [37,9 kB]
Пол:2 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libpcre2-16-0 amd64
10.34-7 [181 kB]
Пол:3 http://ua.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe 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]
```

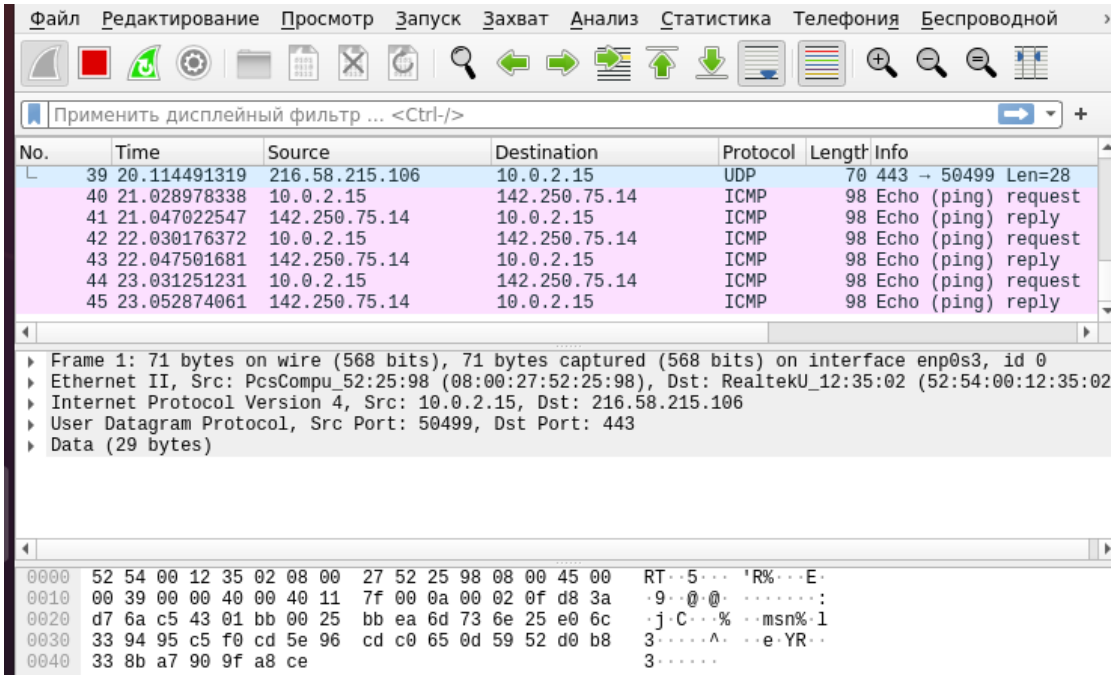
```
Настраивается пакет libqt5core5a:amd64 (5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1) …
Настраивается пакет libwireshark-data (3.6.5-1~ubuntu20.04.0+wiresharkdevstable
) …
Настраивается пакет libqt5dbus5:amd64 (5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1) …
Настраивается пакет libqt5network5:amd64 (5.12.8+dfsg-0ubuntu2.1) …
Настраивается 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:

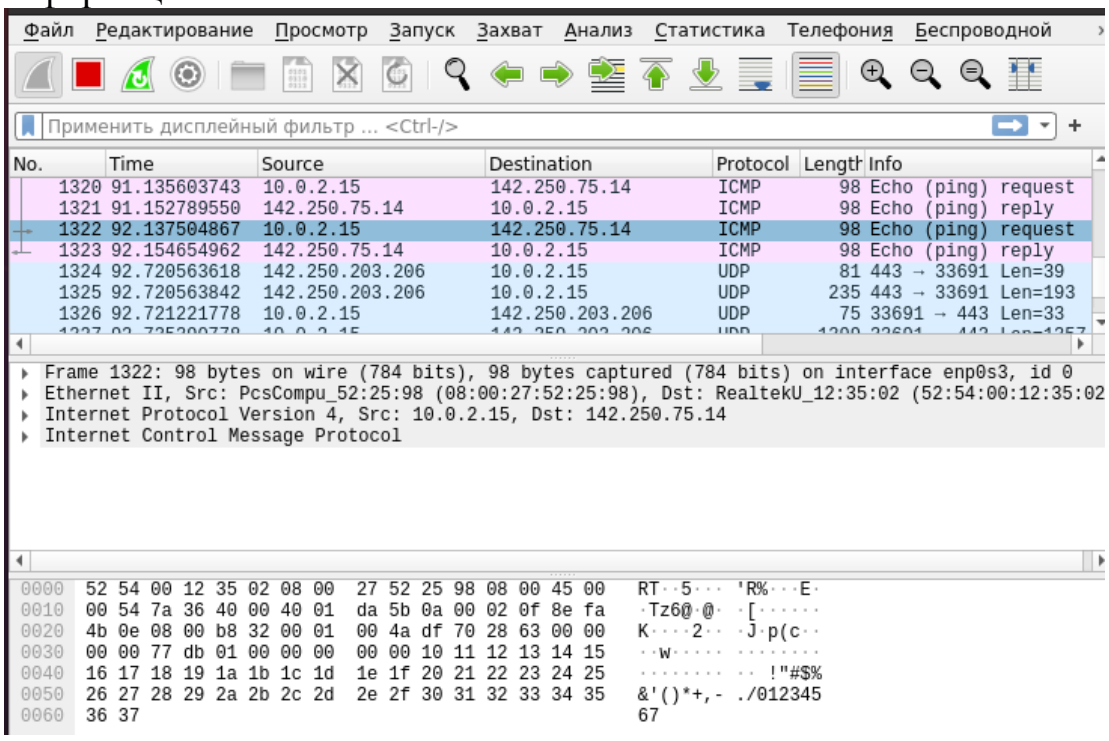
```
ivan@ivan-VirtualBox:~$ sudo wireshark
 ** (wireshark:6977) 16:34:04.043641 [GUI WARNING] -- QStandardPaths: XDG_RUNTI
ME_DIR not set, defaulting to '/tmp/runtime-root'
```



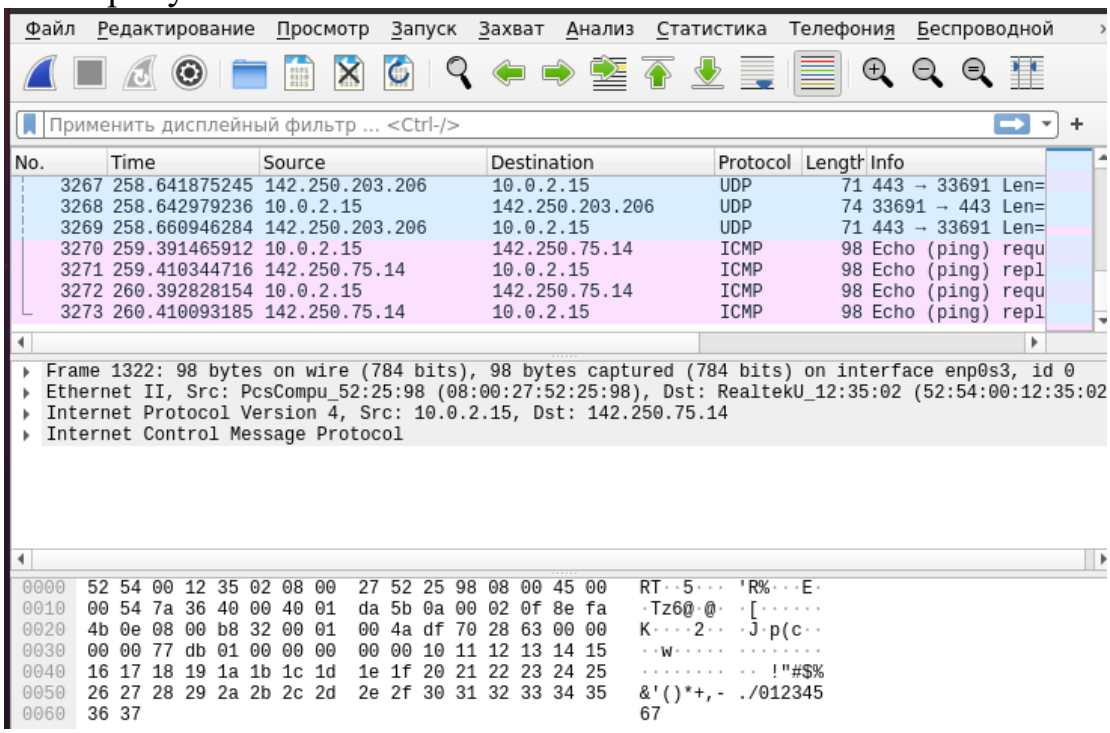
Для захоплення пакетів, обераємо бажаний інтерфейс та натискаємо на піктограму Почати захоплення пакетів.
В іншому терміналі вводимо $ ping google.com та відстежуємо трафік, який передається через обраний інтерфейс – захоплення пакетів програмою Wireshark:



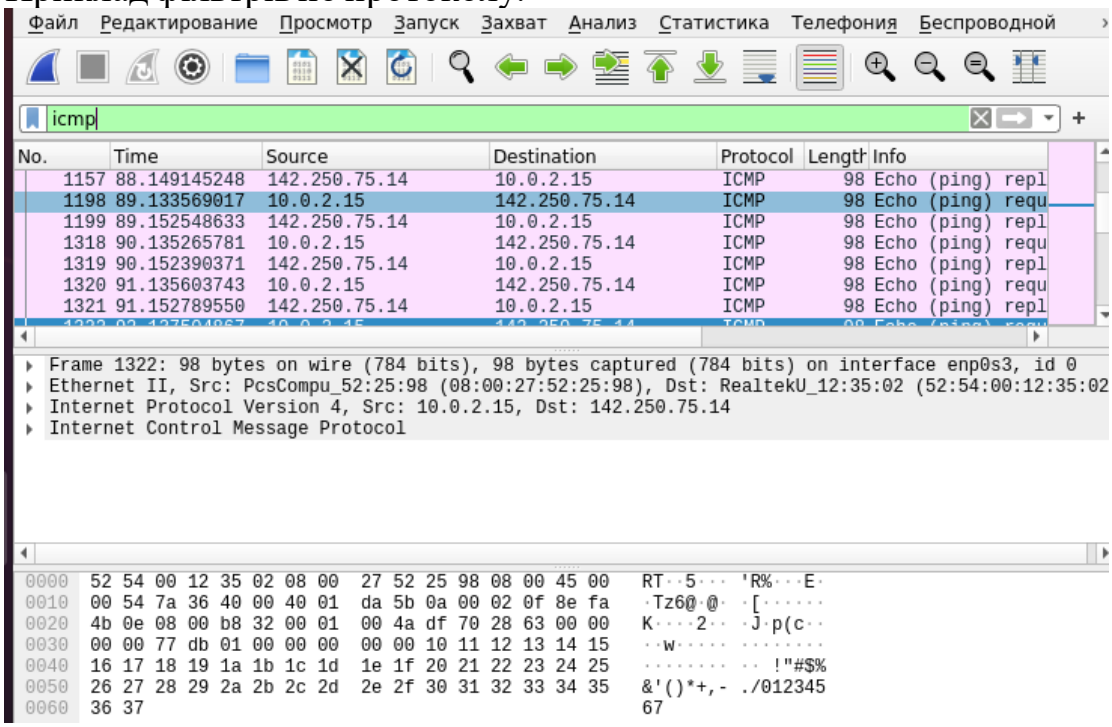
Тепер можна виділити будь-який пакет та переглянути детальну інформацію:



Щоб припинити захоплення пакетів, необхідно натиснути на червону піктограму:



Приклад фільтрів по протоколу:



Виводимо arp таблицю, попередньо очистивши історію:

```
[ 1793.387559] device enp0s3 left promiscuous mode
[ 7679.888396] loop0: detected capacity change from 0 to 94056
[ 7694.755474] audit: type=1400 audit(1663617369.187:55): apparmor="STATUS" ope
ration="profile_replace" info="same as current profile, skipping" profile="unco
nfined" name="/snap/snapd/16778/usr/lib/snapd/snap-confine" pid=9078 comm="appa
rmor_parser"
[ 7694.755484] audit: type=1400 audit(1663617369.187:56): apparmor="STATUS" ope
ration="profile_replace" info="same as current profile, skipping" profile="unco
nfined" name="/snap/snapd/16778/usr/lib/snapd/snap-confine//mount-namespace-cap
ture-helper" pid=9078 comm="apparmor_parser"
[ 7700.370928] audit: type=1400 audit(1663617374.803:57): apparmor="STATUS" ope
ration="profile_replace" profile="unconfined" name="snap-update-ns.snap-store"
pid=9080 comm="apparmor_parser"
[ 7701.722968] audit: type=1400 audit(1663617376.155:58): apparmor="STATUS" ope
ration="profile_replace" profile="unconfined" name="snap.snap-store.hook.config
ure" pid=9083 comm="apparmor_parser"
[ 7705.951868] audit: type=1400 audit(1663617380.383:59): apparmor="STATUS" ope
ration="profile_replace" profile="unconfined" name="snap.snap-store.snap-store"
 pid=9084 comm="apparmor_parser"
[ 7710.174772] audit: type=1400 audit(1663617384.607:60): apparmor="STATUS" ope
ration="profile_replace" profile="unconfined" name="snap.snap-store.ubuntu-soft
ware" pid=9085 comm="apparmor_parser"
[ 7714.402572] audit: type=1400 audit(1663617388.835:61): apparmor="STATUS" ope
ration="profile_replace" profile="unconfined" name="snap.snap-store.ubuntu-soft
ware-local-file" pid=9086 comm="apparmor_parser"
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:~$
```

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:~$
```

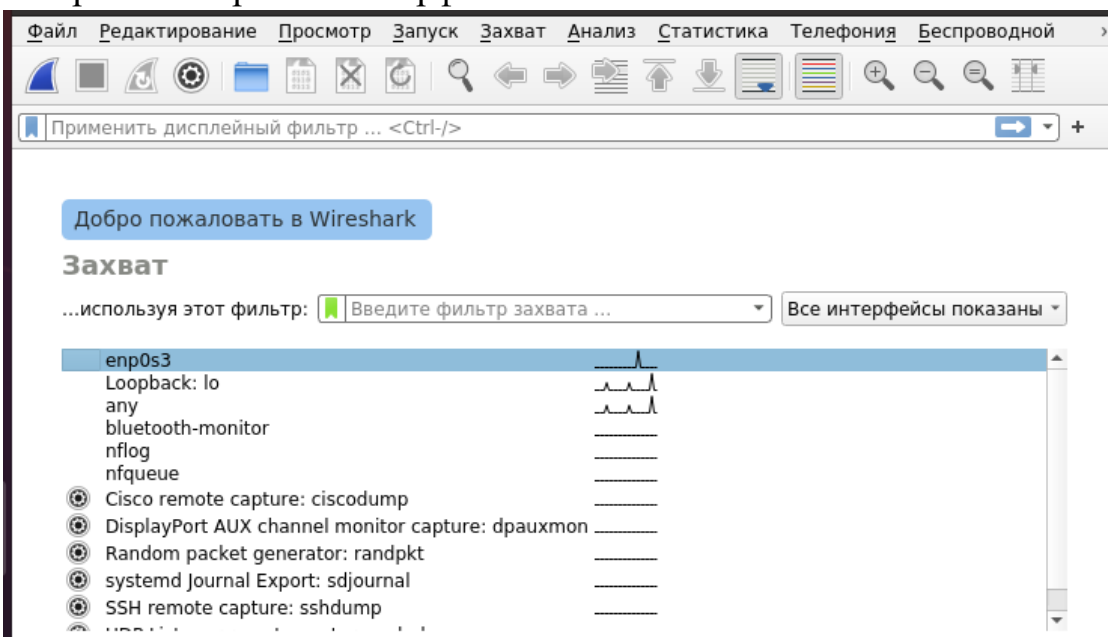
Виводимо список доступних мережевих інтерфейсів (виділено локальну ip-адресу):

```
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'
```

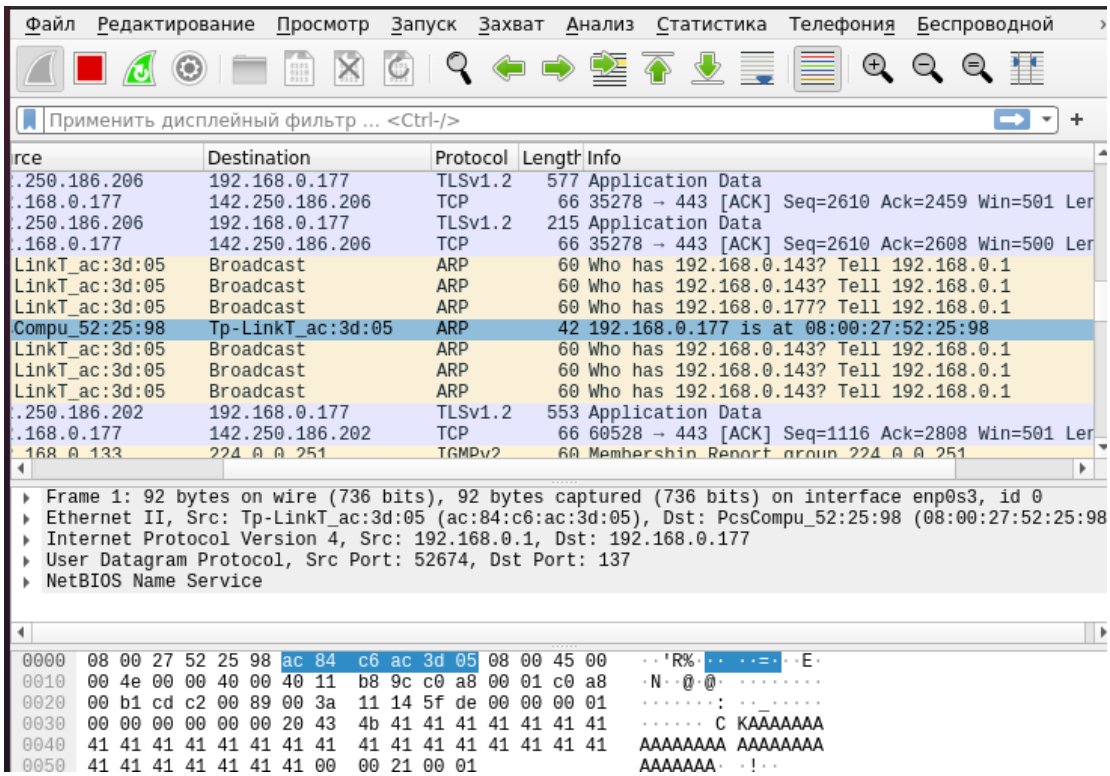
Обираємо потрібний інтерфейс:



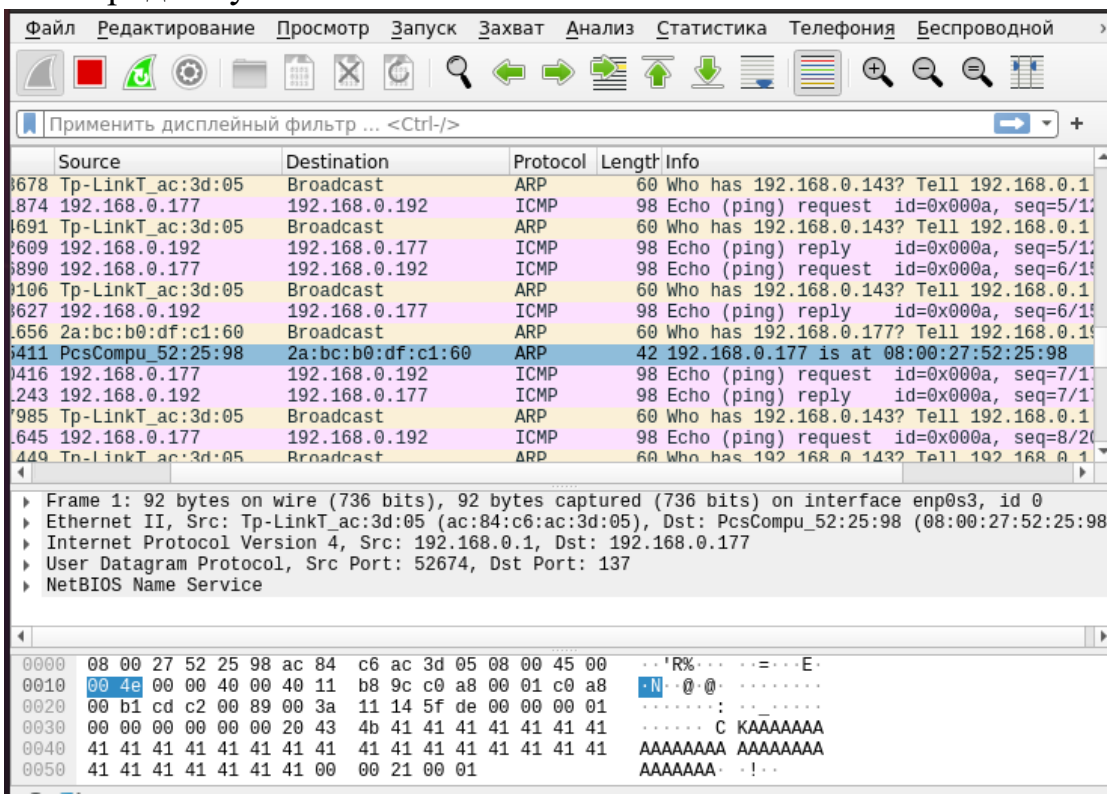
Запускаємо пінг іншого пристрою(телефону):

```
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:



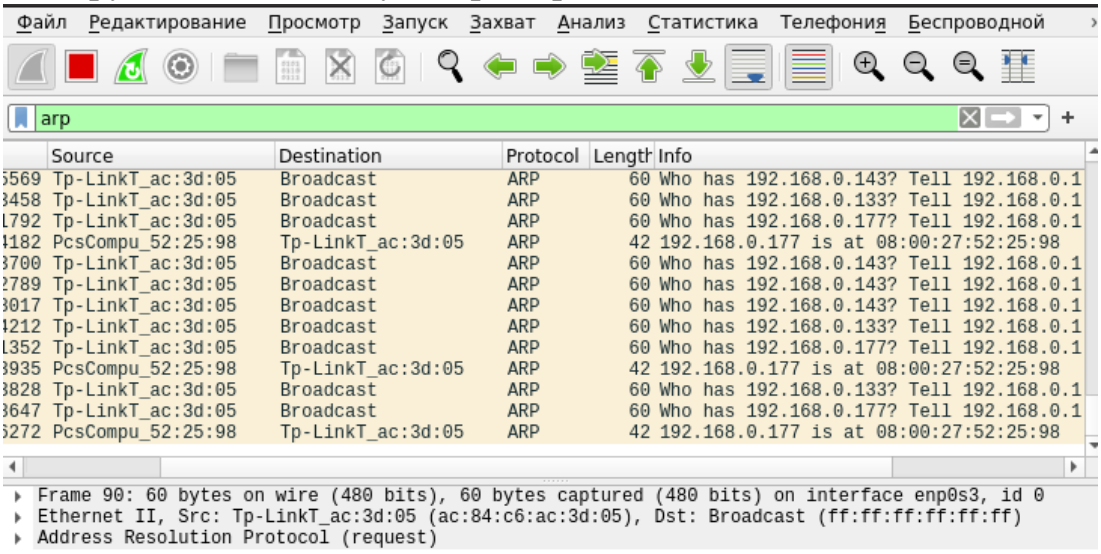
Пінг продовжується:



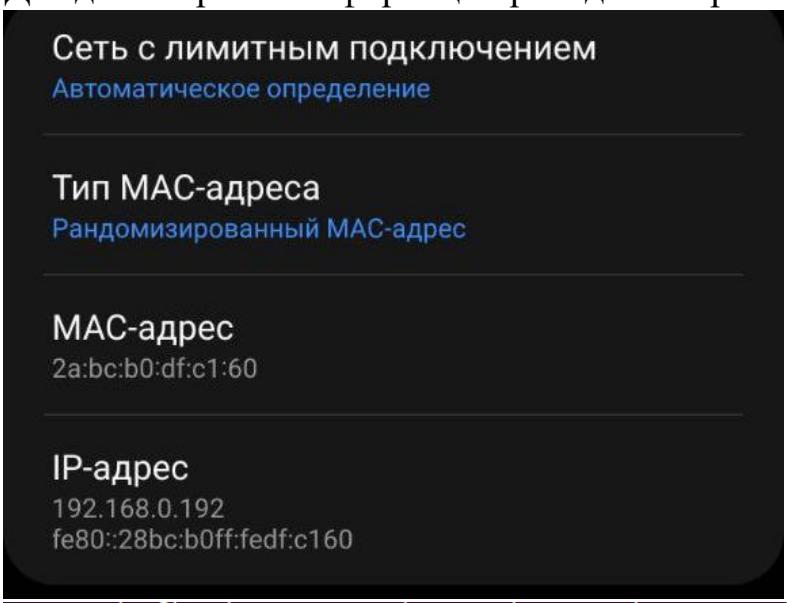
Виводимо таблицю arp:

```
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:



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:~$
```

Test Case:

Setup Description:

PC ----- WI-FI -----Mobiletelefone(Mb)

PC: 192.168.0.1

Mb: 192.168.0.192

Steps:

1. Clean arp table:
   arp -d <for PC of Mb>
   ER:verify that value for Mb is absent
2. Run Wireshark for Wi-Fi
3. Run ping from PC to Mb
   ER: ping is running
4. Verify that ARP table with arp -a command
   MAC was resolve by ARP protocol for Mb and appeared in ARP table
5. Verify that in Wireshark ARP request and ARP reply are present for IP and MAC of Mb

Висновки: 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.