

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
КАФЕДРА ММСА

Лабораторна робота № 3
З дисципліни: Комп'ютерні мережі

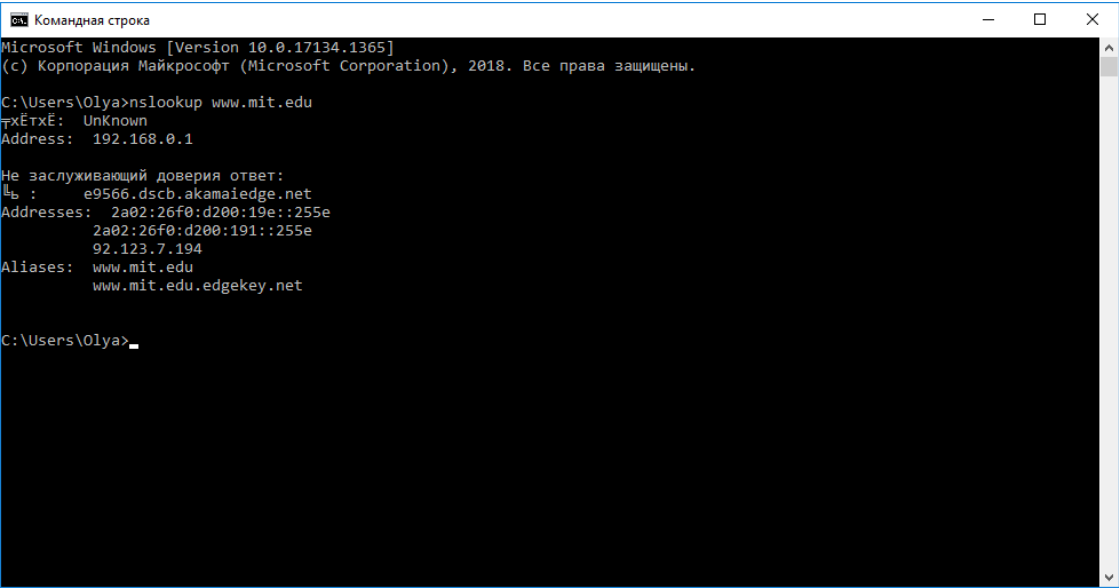
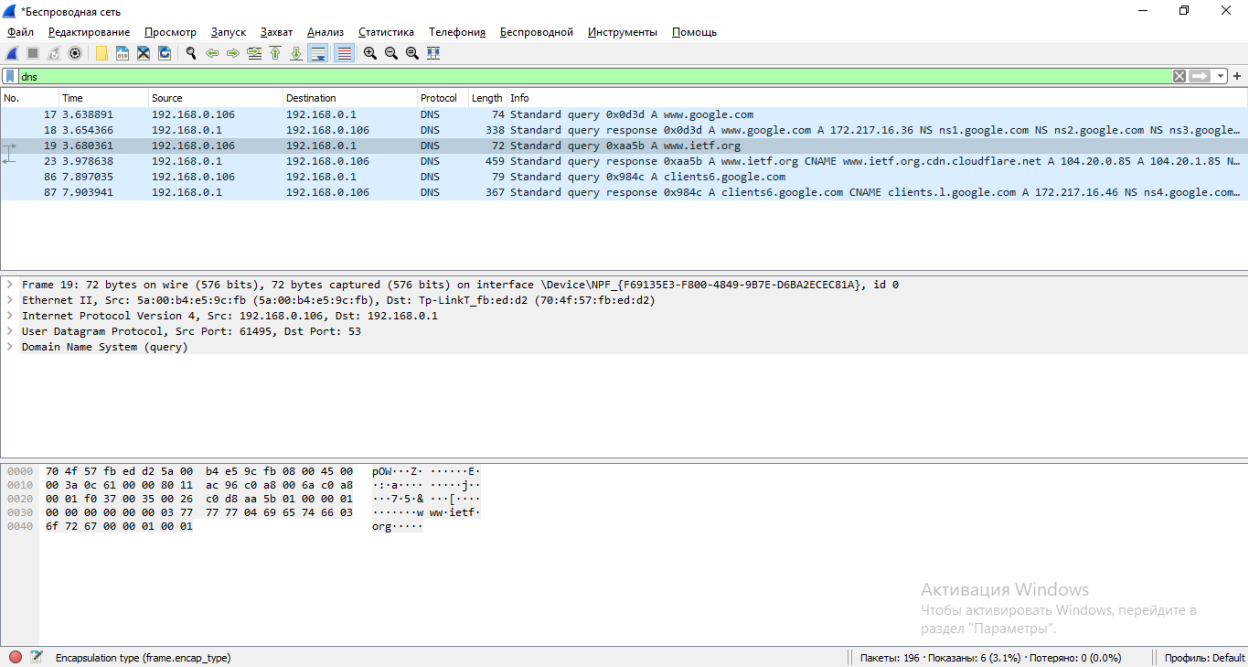
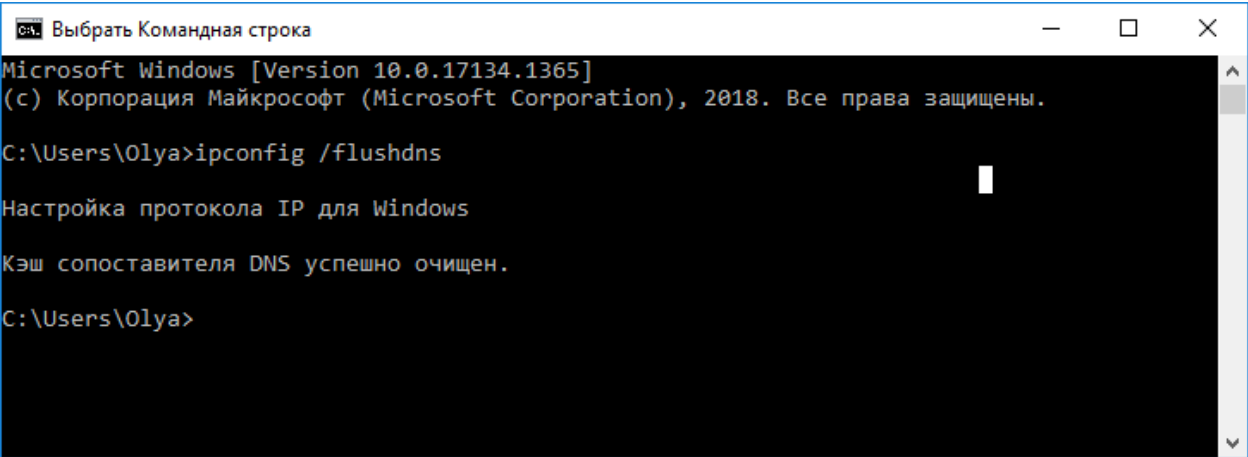
Протоколи DNS

Виконала:
Студентка ІІІ курсу
Групи КА-74
Ковальчук О. О.
Перевірів: Кухарєв С. О.

Київ 2020

Мета роботи: аналіз деталей роботи протоколу DNS.

Хід виконання роботи



```
Командная строка
Addresses: 2a02:26f0:d200:19e::255e
           2a02:26f0:d200:191::255e
           92.123.7.194
Aliases:  www.mit.edu
          www.mit.edu.edgekey.net

C:\Users\Olya>nslookup -type=NS mit.edu
Server: UnKnown
Address: 192.168.0.1

Не заслуживающий доверия ответ:
mit.edu nameserver = asia2.akam.net
mit.edu nameserver = usw2.akam.net
mit.edu nameserver = asia1.akam.net
mit.edu nameserver = ns1-37.akam.net
mit.edu nameserver = eur5.akam.net
mit.edu nameserver = ns1-173.akam.net
mit.edu nameserver = use5.akam.net
mit.edu nameserver = use2.akam.net

eur5.akam.net    internet address = 23.74.25.64
use2.akam.net    internet address = 96.7.49.64
use5.akam.net    internet address = 2.16.40.64
use5.akam.net    AAAA IPv6 address = 2600:1403:a::40
usw2.akam.net    internet address = 184.26.161.64
asia1.akam.net   internet address = 95.100.175.64
asia2.akam.net   internet address = 95.101.36.64

C:\Users\Olya>
```

```
Командная строка
mit.edu nameserver = eur5.akam.net
mit.edu nameserver = ns1-173.akam.net
mit.edu nameserver = use5.akam.net
mit.edu nameserver = use2.akam.net

eur5.akam.net    internet address = 23.74.25.64
use2.akam.net    internet address = 96.7.49.64
use5.akam.net    internet address = 2.16.40.64
use5.akam.net    AAAA IPv6 address = 2600:1403:a::40
usw2.akam.net    internet address = 184.26.161.64
asia1.akam.net   internet address = 95.100.175.64
asia2.akam.net   internet address = 95.101.36.64

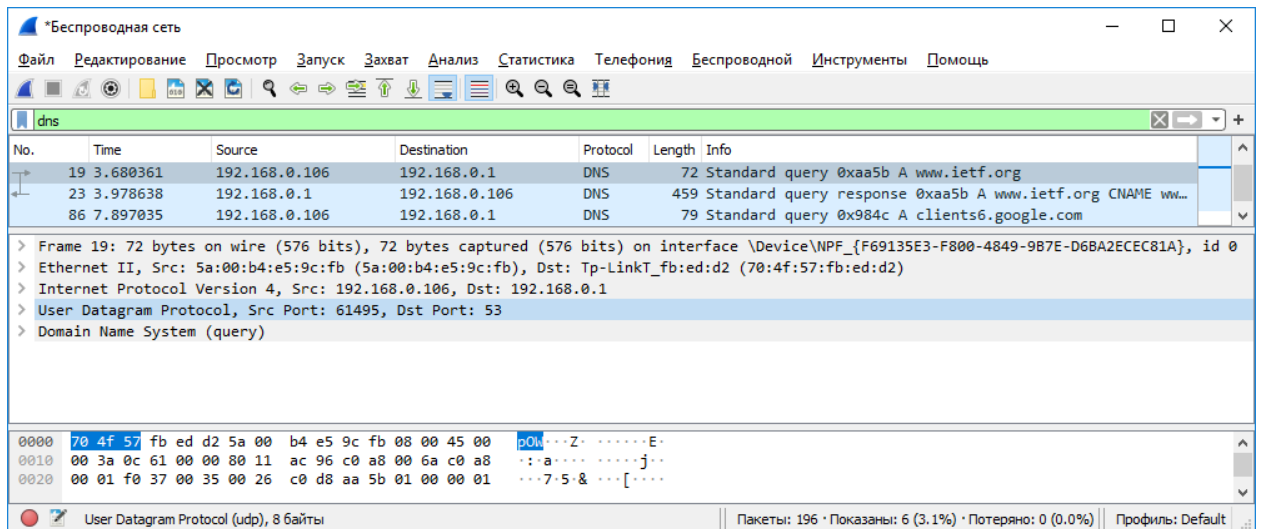
C:\Users\Olya>nslookup www.aiit.or.kr bitsy.mit.edu
DNS request timed out.
    timeout was 2 seconds.
Server: UnKnown
Address: 18.0.72.3

DNS request timed out.
    timeout was 2 seconds.
DNS request timed out.
    timeout was 2 seconds.
DNS request timed out.
    timeout was 2 seconds.
DNS request timed out.
    timeout was 2 seconds.
*** Превышено время ожидания запроса UnKnown

C:\Users\Olya>
```

Контрольні запитання:

1. Знайдіть запит та відповідь DNS, який протокол вони використовують, UDP або TCP? Який номер цільового порта запиту DNS? Який номер вихідного порта відповіді DNS?

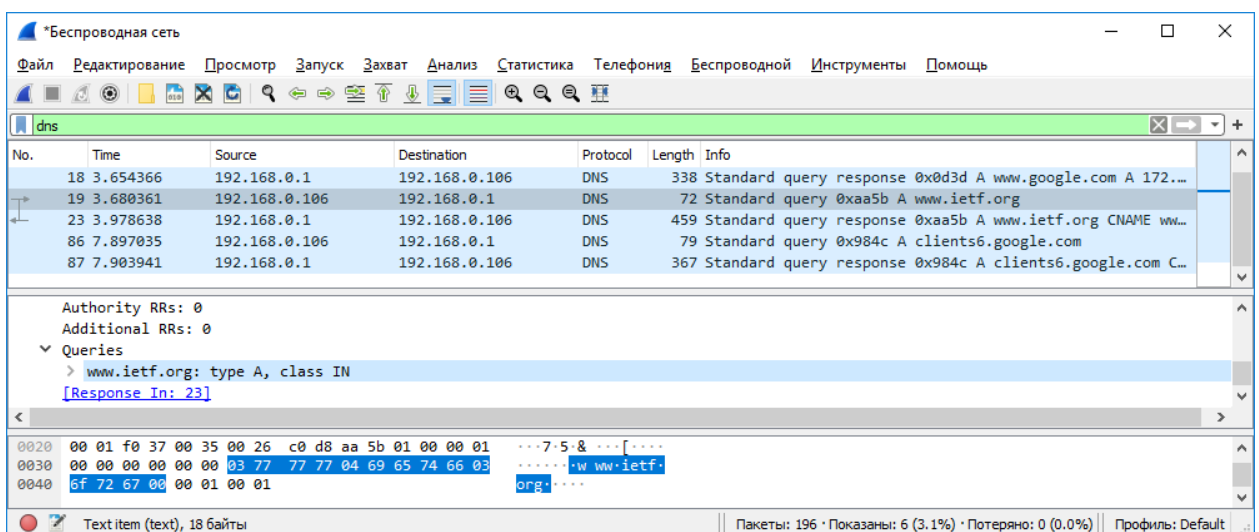


DNS використовує UDP.

Цільовий порт: 53

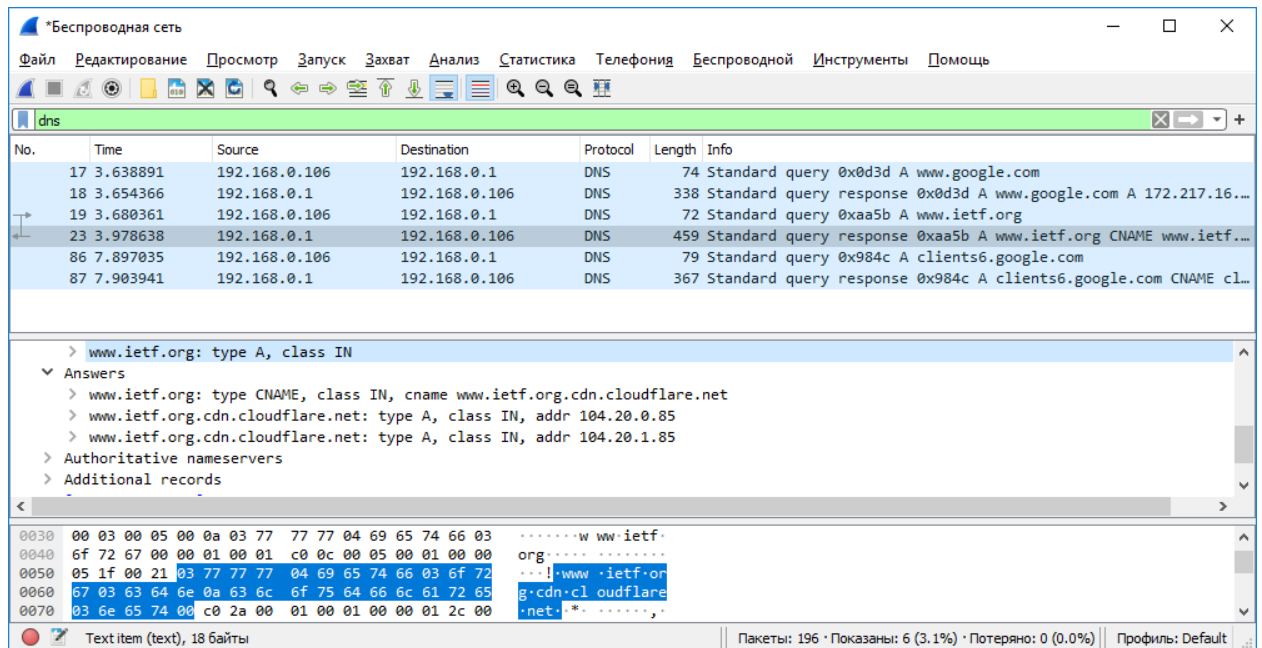
Вихідний порт: 61495

2. На який адрес IP був відправлений запит DNS? Чи є цей адрес адресом локального сервера DNS?
IP: 192.168.0.1 Так є.
3. Проаналізуйте повідомлення із запитом DNS. Якого «Типу» цей запит? Чи вміщує цей запит деякі можливі компоненти «відповіді»?



Тип запиту – А . Вміщує.

4. Дослідіть повідомлення із відповіддю DNS. Яка кількість відповідей запропонована сервером? Що вміщує кожна з цих відповідей?



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
17	3.638891	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	74	Standard query 0x0d3d A www.google.com
18	3.654366	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	338	Standard query response 0x0d3d A www.google.com A 172.217.16...
19	3.680361	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	72	Standard query 0xaa5b A www.ietf.org
23	3.978638	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	459	Standard query response 0xaa5b A www.ietf.org CNAME www.ietf...
86	7.897035	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	79	Standard query 0x984c A clients6.google.com
87	7.903941	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	367	Standard query response 0x984c A clients6.google.com CNAME cl...

Answers

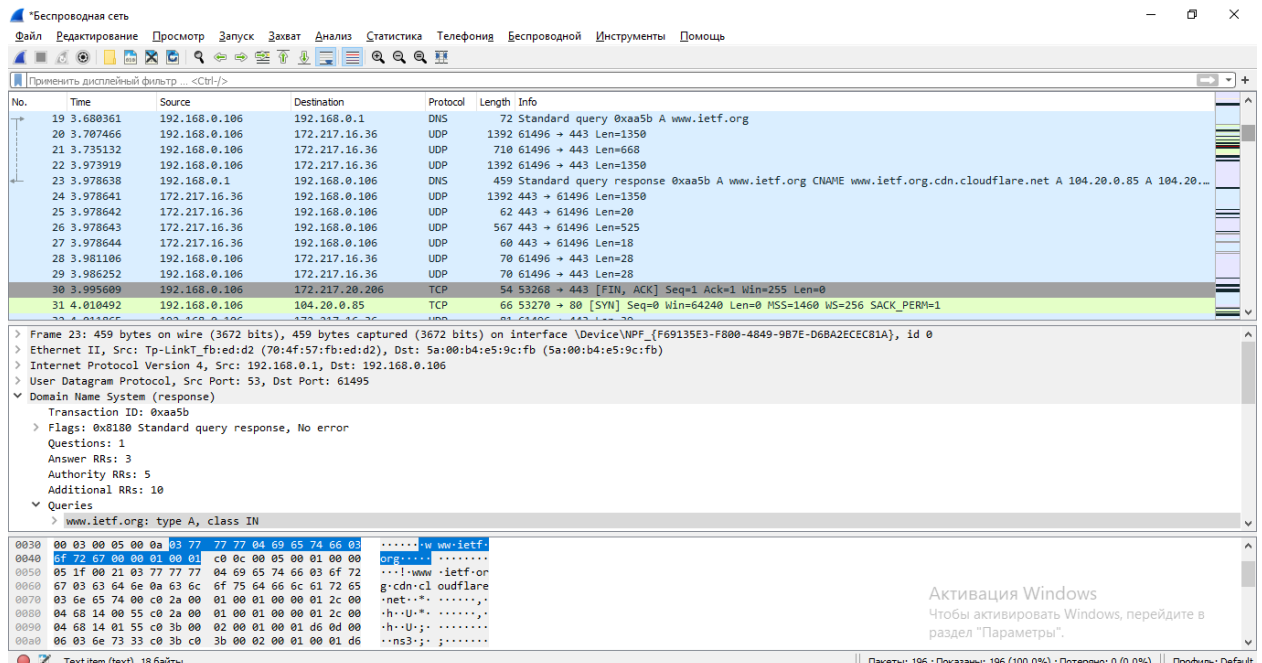
- www.ietf.org: type CNAME, class IN, cname www.ietf.org.cdn.cloudflare.net
- www.ietf.org.cdn.cloudflare.net: type A, class IN, addr 104.20.0.85
- www.ietf.org.cdn.cloudflare.net: type A, class IN, addr 104.20.1.85
- Authoritative nameservers
- Additional records

Text item (text), 18 байты

Пакеты: 196 · Показаны: 6 (3.1%) · Потеряно: 0 (0.0%) · Профиль: Default

3 відповіді.

5. Проаналізуйте повідомлення TCP SYN, яке відправила ваша робоча станція після отримання відповіді сервера DNS. Чи співпадає цільова IP адреса цього повідомлення з одною із відповідей сервера DNS?



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
19	3.680361	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	72	Standard query 0xaa5b A www.ietf.org
20	3.707466	192.168.0.106	172.217.16.36	UDP	1392	61496 → 443 Len=1350
21	3.735132	192.168.0.106	172.217.16.36	UDP	718	61496 → 443 Len=668
22	3.973919	192.168.0.106	172.217.16.36	UDP	1392	61496 → 443 Len=1350
23	3.978638	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	459	Standard query response 0xaa5b A www.ietf.org CNAME www.ietf.org.cdn.cloudflare.net A 104.20.0.85 A 104.20...
24	3.978641	172.217.16.36	192.168.0.106	UDP	1392	443 → 61496 Len=1350
25	3.978642	172.217.16.36	192.168.0.106	UDP	62	443 → 61496 Len=20
26	3.978643	172.217.16.36	192.168.0.106	UDP	567	443 → 61496 Len=525
27	3.978644	172.217.16.36	192.168.0.106	UDP	60	443 → 61496 Len=18
28	3.981106	192.168.0.106	172.217.16.36	UDP	70	61496 → 443 Len=28
29	3.986252	192.168.0.106	172.217.16.36	UDP	70	61496 → 443 Len=28
30	3.995689	192.168.0.106	172.217.20.206	TCP	54	53268 → 443 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=255 Len=0
31	4.010492	192.168.0.106	104.20.0.85	TCP	66	53270 → 80 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1

Frame 23: 459 bytes on wire (3672 bits), 459 bytes captured (3672 bits) on interface DeviceNPF_{F69135E3-F800-4849-9B7E-D6B2A2ECC81A}, id 0

Ethernet II, Src: Tp-LinkT_fb:ed:d2 (70:4f:57:fb:ed:d2), Dst: 5a:00:b4:e5:9c:fb (5a:00:b4:e5:9c:fb)

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.1, Dst: 192.168.0.106

User Datagram Protocol, Src Port: 53, Dst Port: 61495

Domain Name System (response)

Transaction ID: 0xaa5b

Flags: 0x8100 Standard query response, No error

Questions: 1

Answer RRs: 3

Authority RRs: 5

Additional RRs: 10

Queries

- www.ietf.org: type A, class IN

Text item (text), 18 байты

Пакеты: 196 · Показаны: 196 (100.0%) · Потеряно: 0 (0.0%) · Профиль: Default

Так співпадає.

6. Чи виконує ваша робоча станція нові запити DNS для отримання ресурсів, які використовує документ, що отримав браузер?

Так виконує.

7. Яким був цільовий порт повідомлення із запитом DNS? Яким був вихідний порт повідомлення із відповіддю DNS?

The image shows a Wireshark packet capture of a DNS transaction. The top table lists several packets, with packet 79 being the DNS query and packet 80 being the response. The details pane for packet 79 shows a standard query for 'www.mit.edu' type A, class IN. The packet bytes pane shows the raw data of the query. The status bar at the bottom indicates 111 packets, 14 shown, 0 lost.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
6	4.797448	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	86	Standard query 0x4b3b A checkappexec.microsoft.com
7	4.803545	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	416	Standard query response 0x4b3b A checkappexec.microsoft.com CNAME wd-prod-ss.trafficmanager.net CNAME wd-pr...
75	26.204977	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	84	Standard query 0x0001 PTR 1.0.168.192.in-addr.arpa
77	26.213005	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	134	Standard query response 0x0001 No such name PTR 1.0.168.192.in-addr.arpa SOA localhost
78	26.326284	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	71	Standard query 0x0002 A www.mit.edu
79	27.530719	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	484	Standard query response 0x0002 A www.mit.edu CNAME www.mit.edu.edgekey.net CNAME e9566.dscb.akamaiedge.net ...
80	27.584759	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	71	Standard query 0x0003 AAAA www.mit.edu
81	29.531635	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	524	Standard query response 0x0003 AAAA www.mit.edu CNAME www.mit.edu.edgekey.net CNAME e9566.dscb.akamaiedge.n...
104	38.416927	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	78	Standard query 0x6800 A osfsr.lenovomm.com
105	38.449031	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	78	Standard query 0x6800 A osfsr.lenovomm.com
107	39.450490	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	78	Standard query 0x6800 A osfsr.lenovomm.com

Frame 79: 71 bytes on wire (568 bits), 71 bytes captured (568 bits) on interface \Device\NPF_{F69135E3-F800-4B49-9B7E-D6BA2ECEC81A}, id 0
> Ethernet II, Src: 5a:00:b4:e5:9c:fb (5a:00:b4:e5:9c:fb), Dst: Tp-LinkT_fb:ed:d2 (70:4f:57:fb:ed:d2)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.106, Dst: 192.168.0.1
> User Datagram Protocol, Src Port: 55076, Dst Port: 53
Domain Name System (query)
Transaction ID: 0x0002
Flags: 0x0100 Standard query
Questions: 1
Answer RRs: 0
Authority RRs: 0
Additional RRs: 0
Queries
> www.mit.edu: type A, class IN
[Response in: 79]

0000 70 4f 57 fb ed d2 5a 00 b4 e5 9c fb 08 00 45 00 pOM...Z:E-
0010 00 39 00 00 00 00 11 ac 69 c0 a8 00 6a c0 a8 ..9.....i...j..
0020 00 d7 24 00 35 00 25 53 e1 00 02 01 00 00 01 ..-5-%S.....
0030 00 00 00 00 00 00 03 77 77 03 6d 69 74 03 65w-w-m-i-t-e
0040 64 75 00 00 01 00 01 du.....

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

Text item (text), 17 байты

Пакеты: 111 · Показаны: 14 (12.6%) · Потеряно: 0 (0.0%) · Профиль: Default

Цільовий: 53
Вихідний: 55076

8. На яку IP-адресу був направлений запит DNS? Чи є ця адреса адресою вашого локального сервера DNS за замовчанням?
192.168.0.1. Так, є адресою локального сервера.

9. Дослідіть повідомлення із запитом DNS. Якого «типу» був цей запит? Чи вміщує цей запит деякі можливі компоненти «відповіді»?
Тип запиту - А. Вміщує.

10. Дослідіть повідомлення із відповіддю DNS. Скільки записів із відповідями було запропоновано сервером? З чого складається кожна із цих відповідей? – 3 відповіді.

The image shows a Wireshark packet capture of a DNS transaction. The top table lists several packets, with packet 79 being the DNS query and packet 80 being the response. The details pane for packet 80 shows a standard query response for 'www.mit.edu' type A, class IN. The packet bytes pane shows the raw data of the response. The status bar at the bottom indicates 111 packets, 14 shown, 0 lost.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
6	4.797448	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	86	Standard query 0x4b3b A checkappexec.microsoft.com
7	4.803545	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	416	Standard query response 0x4b3b A checkappexec.microsoft.com CNAME wd-prod-ss.trafficmanager.net CNAME wd-pr...
75	26.204977	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	84	Standard query 0x0001 PTR 1.0.168.192.in-addr.arpa
77	26.213005	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	134	Standard query response 0x0001 No such name PTR 1.0.168.192.in-addr.arpa SOA localhost
78	26.326284	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	71	Standard query 0x0002 A www.mit.edu
79	27.530719	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	484	Standard query response 0x0002 A www.mit.edu CNAME www.mit.edu.edgekey.net CNAME e9566.dscb.akamaiedge.net ...
80	27.584759	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	71	Standard query 0x0003 AAAA www.mit.edu
81	29.531635	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	524	Standard query response 0x0003 AAAA www.mit.edu CNAME www.mit.edu.edgekey.net CNAME e9566.dscb.akamaiedge.n...
104	38.416927	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	78	Standard query 0x6800 A osfsr.lenovomm.com
105	38.449031	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	78	Standard query 0x6800 A osfsr.lenovomm.com
107	39.450490	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	78	Standard query 0x6800 A osfsr.lenovomm.com

Answer RRs: 3
Authority RRs: 8
Additional RRs: 9
Queries
> www.mit.edu: type A, class IN
Answers
> www.mit.edu: type CNAME, class IN, cname www.mit.edu.edgekey.net
> www.mit.edu.edgekey.net: type CNAME, class IN, cname e9566.dscb.akamaiedge.net
> e9566.dscb.akamaiedge.net: type A, class IN, addr 92.123.7.194
Authoritative nameservers
> dscb.akamaiedge.net: type NS, class IN, ns nldscb.akamaiedge.net
> dscb.akamaiedge.net: type NS, class IN, ns n4dscb.akamaiedge.net
> dscb.akamaiedge.net: type NS, class IN, ns n0dscb.akamaiedge.net
> dscb.akamaiedge.net: type NS, class IN, ns n2dscb.akamaiedge.net
> dscb.akamaiedge.net: type NS, class IN, ns n7dscb.akamaiedge.net
> dscb.akamaiedge.net: type NS, class IN, ns n6dscb.akamaiedge.net

0030 00 03 00 00 00 03 77 77 77 03 6d 69 74 03 65w-w-m-i-t-e
0040 64 75 00 00 01 00 01 c0 0c 00 05 00 01 00 00 07 du.....
0050 00 00 19 03 77 77 03 6d 69 74 03 65 64 75 07w-w-m-i-t-e-
0060 65 64 67 65 6b 65 79 03 6e 65 74 00 c0 29 00 05 edgekey: net:~..
0070 00 01 00 00 3c 00 18 05 65 39 35 36 36 04 64e9566-
0080 73 63 62 0a 61 6b 61 6d 61 69 65 64 67 65 c0 3d scb-akam aiedge-
0090 c0 4e 00 01 00 01 00 00 00 14 00 04 5c 7b 07 c2 -N.....{..
00a0 c0 54 00 02 00 01 00 00 04 40 00 09 06 6e 31 64 -T.....@.....nld

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

Text item (text), 17 байты

Пакеты: 111 · Показаны: 14 (12.6%) · Потеряно: 0 (0.0%) · Профиль: Default

11. На яку IP-адресу був направлений запит DNS? Чи є ця адреса адресою вашого локального сервера DNS за замовчанням?

The screenshot shows a Wireshark capture of a DNS query. The packet list shows a query for PTR 1.0.168.192.in-addr.arpa. The packet details pane shows the query structure, including the transaction ID, flags, and the query itself. The packet bytes pane shows the raw data of the query.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
15	3.989526	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	84	Standard query 0x0001 PTR 1.0.168.192.in-addr.arpa
16	3.995013	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	134	Standard query response 0x0001 No such name PTR 1.0.168.192.in-addr.arpa SOA localhost
17	4.000088	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	67	Standard query 0x0002 NS mit.edu
18	4.764704	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	79	Standard query 0x9ac0 A clients6.google.com
19	4.768470	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	358	Standard query response 0x0002 NS mit.edu NS asia2.akam.net NS usw2.akam.net NS asia1.akam.net NS ns1-37.akam.net..
20	4.768473	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	367	Standard query response 0x9ac0 A clients6.google.com CNAME clients.l.google.com A 172.217.16.14 NS ns4.google.com..

Frame 15: 84 bytes on wire (672 bits), 84 bytes captured (672 bits) on interface \Device\NPF_{F69135E3-F800-4849-9B7E-D68A2ECEC81A}, id 0
> Ethernet II, Src: 5a:00:b4:e5:9c:fb (5a:00:b4:e5:9c:fb), Dst: Tp-LinkT_fb:ed:d2 (70:4f:57:fb:ed:d2)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.106, Dst: 192.168.0.1
> User Datagram Protocol, Src Port: 62629, Dst Port: 53
▼ Domain Name System (query)
Transaction ID: 0x0001
> Flags: 0x0100 Standard query
Questions: 1
Answer RRs: 0
Authority RRs: 0
Additional RRs: 0
▼ Queries
> 1.0.168.192.in-addr.arpa: type PTR, class IN
[Response In: 16]

0000 70 4f 57 fb ed d2 5a 00 b4 e5 9c fb 08 00 45 00 pOM---Z-----E-
0010 00 46 0c a8 00 00 00 11 ac 43 c0 a8 00 6a c0 a8 -F-----C---f--
0020 00 01 f4 a5 00 35 00 32 fc 77 00 01 01 00 00 01 -----5-2-W-----
0030 00 00 00 00 00 00 01 31 01 30 03 31 36 38 03 31 -----1-0-168-1
0040 39 32 07 69 6e 2d 61 64 64 72 04 61 72 70 61 00 92-in-ad dr-arpa-
0050 00 0c 00 01Q--&
0060 09 6c 6f 63 61 6c 68 6f 73 74 00 04 72 6f 6f 74 -localho st-root
0070 c0 36 00 00 00 01 00 09 3a 80 00 01 51 00 00 24 -6-----Q--\$
0080 ea 00 00 01 51 00Q

wireshark_Беспроводная сеть_20200319220006_a06896.pcapng | Пакеты: 55 · Показаны: 6 (10.9%) | Профиль: Default

IP: 192.168.0.1. Так є.

12. Дослідіть повідомлення із запитом DNS. Якого «типу» був цей запит? Чи вміщує цей запит деякі можливі компоненти «відповіді»?

Тип запиту - PTR. Так вміщує.

13. Дослідіть повідомлення із відповіддю DNS. Скільки записів із відповідями було запропоновано сервером? Які сервери DNS були запропоновані у відповіді? Сервери були запропоновані за допомогою доменного імені, адреси IP або й того й іншого?

The screenshot shows a Wireshark capture of a DNS response. The packet list shows a response for PTR 1.0.168.192.in-addr.arpa. The packet details pane shows the response structure, including the transaction ID, flags, and the response itself. The packet bytes pane shows the raw data of the response.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
15	3.989526	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	84	Standard query 0x0001 PTR 1.0.168.192.in-addr.arpa
16	3.995013	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	134	Standard query response 0x0001 No such name PTR 1.0.168.192.in-addr.arpa SOA localhost
17	4.000088	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	67	Standard query 0x0002 NS mit.edu
18	4.764704	192.168.0.106	192.168.0.1	DNS	79	Standard query 0x9ac0 A clients6.google.com
19	4.768470	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	358	Standard query response 0x0002 NS mit.edu NS asia2.akam.net NS usw2.akam.net NS asia1.akam.net NS ns1-37.akam.net..
20	4.768473	192.168.0.1	192.168.0.106	DNS	367	Standard query response 0x9ac0 A clients6.google.com CNAME clients.l.google.com A 172.217.16.14 NS ns4.google.com..

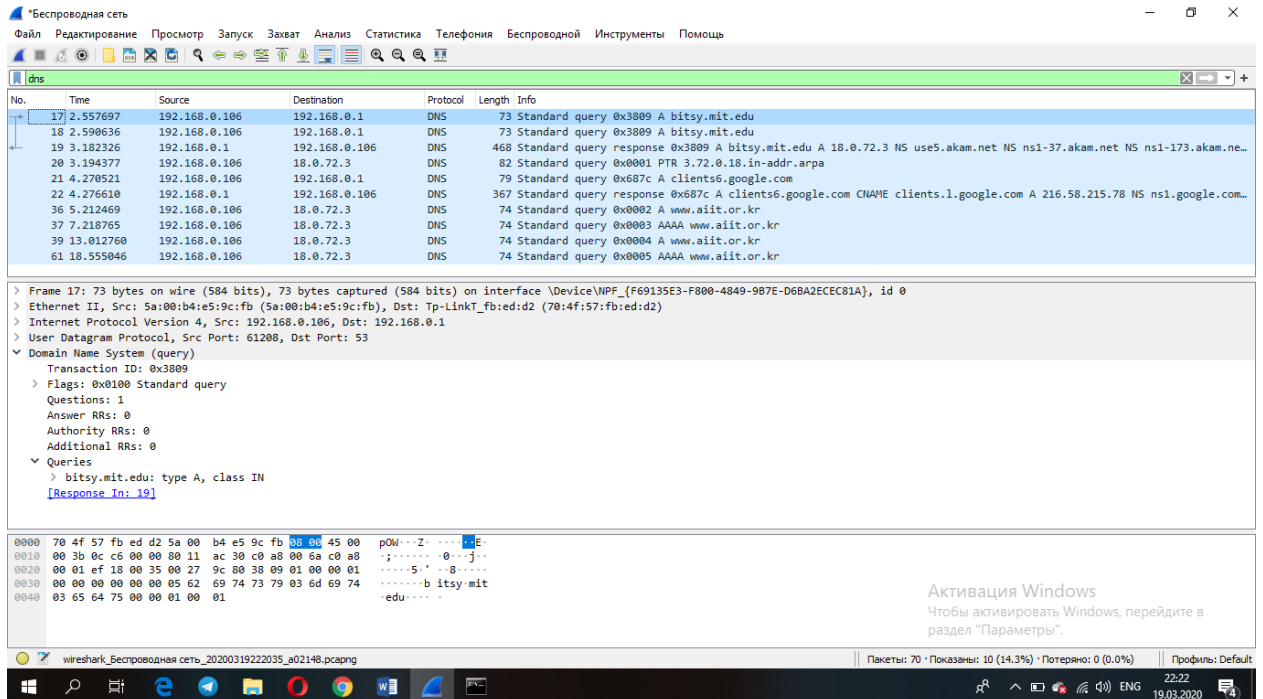
Frame 16: 134 bytes on wire (1072 bits), 134 bytes captured (1072 bits) on interface \Device\NPF_{F69135E3-F800-4849-9B7E-D68A2ECEC81A}, id 0
> Ethernet II, Src: Tp-LinkT_fb:ed:d2 (70:4f:57:fb:ed:d2), Dst: 5a:00:b4:e5:9c:fb (5a:00:b4:e5:9c:fb)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.1, Dst: 192.168.0.106
> User Datagram Protocol, Src Port: 53, Dst Port: 62629
▼ Domain Name System (response)
Transaction ID: 0x0001
> Flags: 0x0583 Standard query response, No such name
Questions: 1
Answer RRs: 0
Authority RRs: 1
Additional RRs: 0
▼ Queries
> 1.0.168.192.in-addr.arpa: type PTR, class IN
▼ Authoritative nameservers
> 168.192.in-addr.arpa: type SOA, class IN, mname localhost
[Request In: 15]
[Time: 0.005487000 seconds]

0010 00 70 28 1b 00 00 3f 11 d1 9e c0 a8 00 01 c0 a8 -x{---?-----
0020 00 6a 00 35 f4 a5 00 64 45 e0 00 01 85 83 00 01 -j-5---d E-----
0030 00 00 00 01 00 00 01 31 01 30 03 31 36 38 03 31 -----1-0-168-1
0040 39 32 07 69 6e 2d 61 64 64 72 04 61 72 70 61 00 92-in-ad dr-arpa-
0050 00 0c 00 01 c0 10 00 06 00 01 00 01 51 00 00 26Q--&
0060 09 6c 6f 63 61 6c 68 6f 73 74 00 04 72 6f 6f 74 -localho st-root
0070 c0 36 00 00 00 01 00 09 3a 80 00 01 51 00 00 24 -6-----Q--\$
0080 ea 00 00 01 51 00Q

Flags (dns.flags), 2 байты | Пакеты: 55 · Показаны: 6 (10.9%) · Потеряно: 0 (0.0%) | Профиль: Default

0 записів із відповіддю. У відповідь було запропоновано сервер:
168.192.in-addr.arpa: type SOA, class IN, mname localhost.

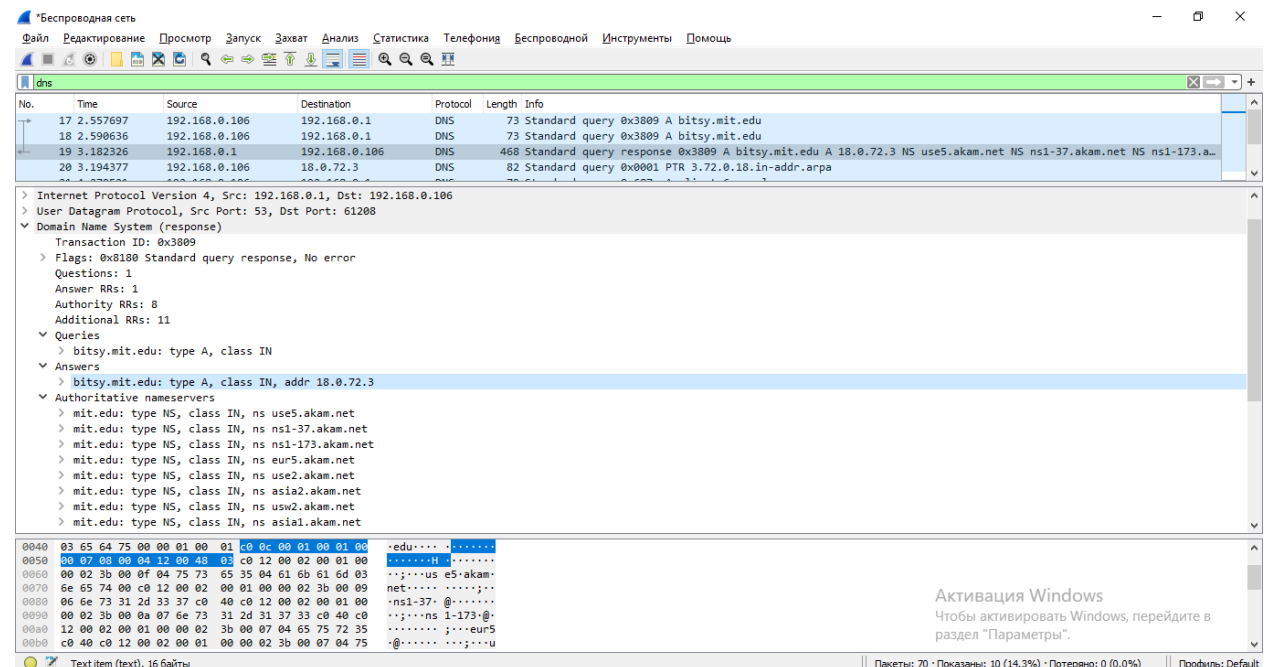
14. На яку IP-адресу був направлений запит DNS? Чи є ця адреса адресою вашого локального сервера DNS за замовчанням? Якщо ні, то якому доменному імені відповідає ця IP-адреса?



IP: 192.168.0.1. Є адресою локального сервера.

15. Дослідіть повідомлення із запитом DNS. Якого «типу» був цей запит? Чи вміщує цей запит деякі можливі компоненти «відповіді»?/ Тип запиту - А. Вміщує.

16. Дослідіть повідомлення із відповіддю DNS. Скільки записів із відповідями було запропоновано сервером? З чого складається кожна з цих відповідей?



Була отримана одна відповідь.

Висновок

В ході виконання даної лабораторної роботи, були покращено навички використання програми Wireshark для захоплення пакетів. Було проаналізовано протоколи DNS та було проведено аналіз деталей роботи даних протоколів.