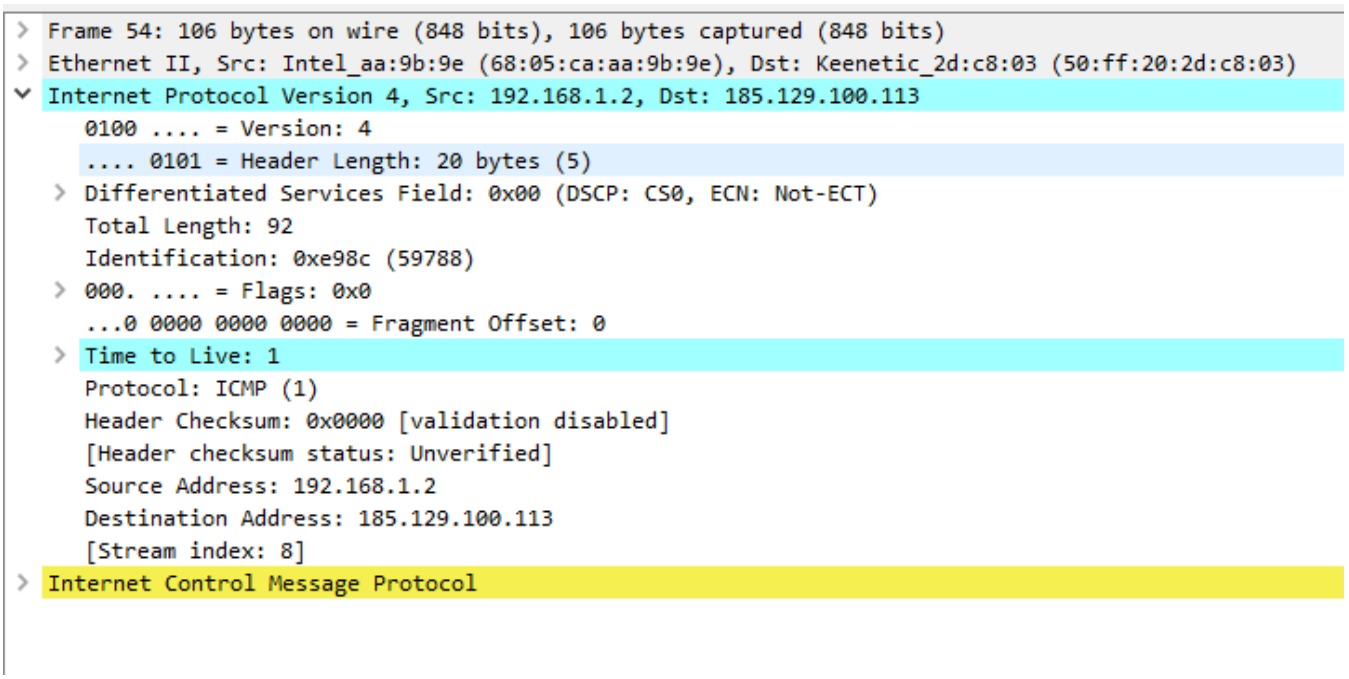
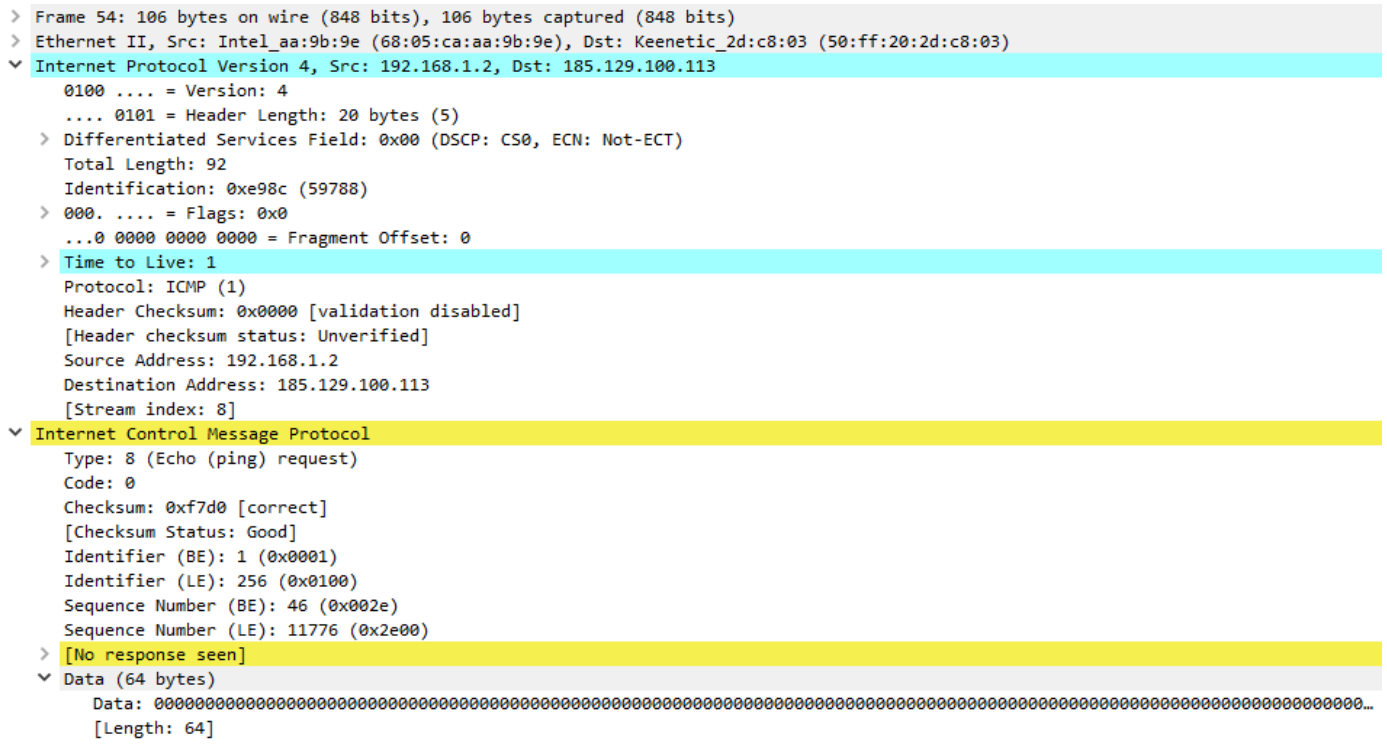
1.1 Протокол IP



1. мой IP-адрес: Source Address = 192.168.1.2
2. IP-адрес назначения: Destination Address = 185.129.100.113
3. Размер IP-заголовка: Header Length = 20 байт
4. Размер данных в IP пакете: Total Length - Header Length = 92 - 20 = 72 байта
5. Значение TTL: Time to Live = 1
6. Значение в поле Identification: 0xe98c

PS.



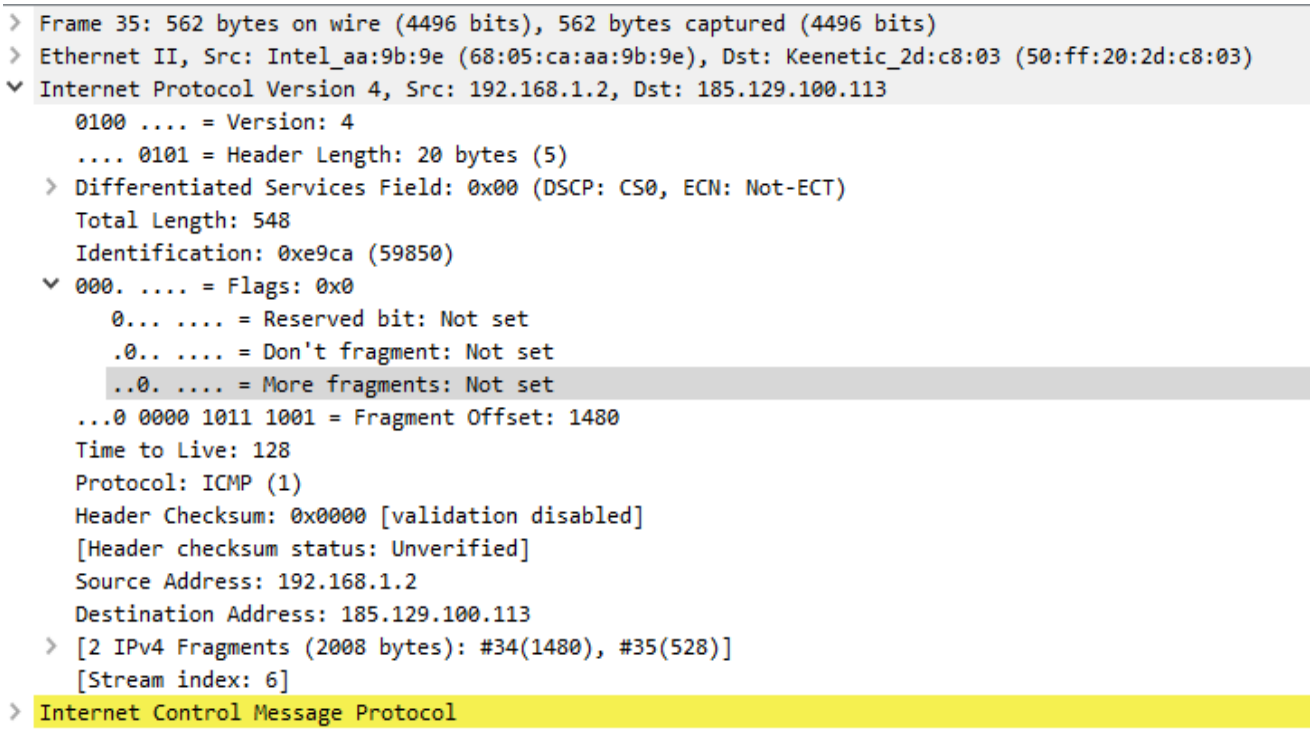
Размер данных, передаваемых в ICMP сообщении: 64 байта. Т.к. размер данных в IP пакете 72 байта, а размер данных, передаваемых в ICMP сообщении 64 байта, то размер заголовка ICMP сообщения: 72 - 64 = 8 байт

1.2 Фрагментация пакетов

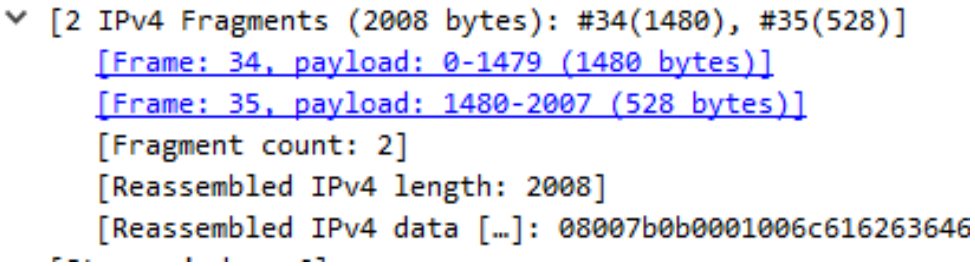
Имеет место фрагментация IP-пакета: он состоит из 2 фрагментов.
1. Первый фрагмент:

```
> Frame 34: 1514 bytes on wire (12112 bits), 1514 bytes captured (12112 bits)
> Ethernet II, Src: Intel_aa:9b:9e (68:05:ca:aa:9b:9e), Dst: Keenetic_2d:c8:03 (50:ff:20:2d:c8:03)
v Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.2, Dst: 185.129.100.113
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 1500
    Identification: 0xe9ca (59850)
  v 001. .... = Flags: 0x1, More fragments
      0... .... = Reserved bit: Not set
      .0.. .... = Don't fragment: Not set
      ..1. .... = More fragments: Set
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
    Time to Live: 128
    Protocol: ICMP (1)
    Header Checksum: 0x0000 [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 192.168.1.2
    Destination Address: 185.129.100.113
    [Reassembled IPv4 in frame: 35]
    [Stream index: 6]
> Data (1480 bytes)
```

Размер фрагмента: 1500 байт. Установлен флаг More fragments (More fragments: Set или 1) - это означает, что данный фрагмент является промежуточным. Смещение (смещение поля данных текущего фрагмента относительно начала поля данных первого фрагментированного пакета): 0.
2. Второй фрагмент:



Размер фрагмента: 548 байт. Сброшен флаг More fragments (More fragments: Not set или 0) - это означает, что данный фрагмент является последним. Смещение (смещение поля данных текущего фрагмента относительно начала поля данных первого фрагментированного пакета): 1480.
Также последний фрагмент содержит полную информацию о всех фрагментах IP-пакета:



1.3 DNS

Source	Destination	Protocol	Length	Info
192.168.1.2	192.168.1.1	DNS	84	Standard query 0x0001 PTR 1.1.168.192.in-addr.arpa
192.168.1.1	192.168.1.2	DNS	84	Standard query response 0x0001 No such name PTR 1.1.168.192.in-addr.arpa
192.168.1.2	192.168.1.1	DNS	75	Standard query 0x0002 A skillfactory.ru
192.168.1.1	192.168.1.2	DNS	91	Standard query response 0x0002 A skillfactory.ru A 185.129.100.113
192.168.1.2	192.168.1.1	DNS	75	Standard query 0x0003 AAAA skillfactory.ru
192.168.1.1	192.168.1.2	DNS	130	Standard query response 0x0003 AAAA skillfactory.ru SOA ns1.reg.ru

Видно, что у меня было три обращения к DNS серверу (3 пары DNS request - response). Мой IP-адрес: 192.168.1.2, адрес DNS сервера (которым является мой маршрутизатор): 192.168.1.1. Этот адрес прописан у меня в сетевых настройках.

1. Первый DNS запрос запрашивает PTR запись для адреса 192.168.1.1 (доменное имя по IP адресу) - т.к. у маршрутизатора его нет, то в ответ приходит No such name PTR 1.1.168.192.in-addr.arpa.

```
> Frame 18: 84 bytes on wire (672 bits), 84 bytes captured (672 bits)
> Ethernet II, Src: Intel_aa:9b:9e (68:05:ca:aa:9b:9e), Dst: Keenetic_2d:c8:03 (50:ff:20:2d:c8:03)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.2, Dst: 192.168.1.1
v User Datagram Protocol, Src Port: 50741, Dst Port: 53
    Source Port: 50741
    Destination Port: 53
    Length: 50
    Checksum: 0x8397 [unverified]
    [Checksum Status: Unverified]
    [Stream index: 1]
    [Stream Packet Number: 1]
  > [Timestamps]
    UDP payload (42 bytes)
v Domain Name System (query)
    Transaction ID: 0x0001
  > Flags: 0x0100 Standard query
    Questions: 1
    Answer RRs: 0
    Authority RRs: 0
    Additional RRs: 0
  v Queries
    > 1.1.168.192.in-addr.arpa: type PTR, class IN
    [Response In: 19]
```

Для запроса, порт источника: Source Port = 50741, порт приемника: Destination Port = 53. Запрос осуществляется поверх UDP протокола.

```
> Frame 19: 84 bytes on wire (672 bits), 84 bytes captured (672 bits)
> Ethernet II, Src: Keenetic_2d:c8:03 (50:ff:20:2d:c8:03), Dst: Intel_aa:9b:9e (68:05:ca:aa:9b:9e)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.1, Dst: 192.168.1.2
v User Datagram Protocol, Src Port: 53, Dst Port: 50741
    Source Port: 53
    Destination Port: 50741
    Length: 50
    Checksum: 0xa9cb [unverified]
    [Checksum Status: Unverified]
    [Stream index: 1]
    [Stream Packet Number: 2]
  > [Timestamps]
    UDP payload (42 bytes)
v Domain Name System (response)
    Transaction ID: 0x0001
  > Flags: 0x8083 Standard query response, No such name
    Questions: 1
    Answer RRs: 0
    Authority RRs: 0
    Additional RRs: 0
  v Queries
    > 1.1.168.192.in-addr.arpa: type PTR, class IN
    [Request In: 18]
    [Time: 0.001009000 seconds]
```

Для ответа, порт источника: Source Port = 53, порт приемника: Destination Port = 50741. Ответ осуществляется поверх UDP протокола.

2. Второй DNS запрос запрашивает A запись для имени skillfactory.ru (IPv4 адрес по доменному имени) - в ответ приходит 185.129.100.113.

```
> Frame 20: 75 bytes on wire (600 bits), 75 bytes captured (600 bits)
> Ethernet II, Src: Intel_aa:9b:9e (68:05:ca:aa:9b:9e), Dst: Keenetic_2d:c8:03 (50:ff:20:2d:c8:03)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.2, Dst: 192.168.1.1
v User Datagram Protocol, Src Port: 50742, Dst Port: 53
    Source Port: 50742
    Destination Port: 53
    Length: 41
    Checksum: 0x838e [unverified]
    [Checksum Status: Unverified]
    [Stream index: 2]
    [Stream Packet Number: 1]
  > [Timestamps]
    UDP payload (33 bytes)
v Domain Name System (query)
    Transaction ID: 0x0002
  > Flags: 0x0100 Standard query
    Questions: 1
    Answer RRs: 0
    Authority RRs: 0
    Additional RRs: 0
  v Queries
    > skillfactory.ru: type A, class IN
    [Response In: 21]
```

Для запроса, порт источника: Source Port = 50742, порт приемника: Destination Port = 53. Запрос осуществляется поверх UDP протокола.

```
> Frame 21: 91 bytes on wire (728 bits), 91 bytes captured (728 bits)
> Ethernet II, Src: Keenetic_2d:c8:03 (50:ff:20:2d:c8:03), Dst: Intel_aa:9b:9e (68:05:ca:aa:9b:9e)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.1, Dst: 192.168.1.2
v User Datagram Protocol, Src Port: 53, Dst Port: 50742
    Source Port: 53
    Destination Port: 50742
    Length: 57
    Checksum: 0x0551 [unverified]
    [Checksum Status: Unverified]
    [Stream index: 2]
    [Stream Packet Number: 2]
  > [Timestamps]
    UDP payload (49 bytes)
v Domain Name System (response)
    Transaction ID: 0x0002
  > Flags: 0x8180 Standard query response, No error
    Questions: 1
    Answer RRs: 1
    Authority RRs: 0
    Additional RRs: 0
  v Queries
    > skillfactory.ru: type A, class IN
  v Answers
    > skillfactory.ru: type A, class IN, addr 185.129.100.113
    [Request In: 20]
    [Time: 0.003944000 seconds]
```

Для ответа, порт источника: Source Port = 53, порт приемника: Destination Port = 50742. Ответ осуществляется поверх UDP протокола.

3. Третий DNS запрос запрашивает AAAA запись для имени skillfactory.ru (IPv6 адрес по доменному имени) - в ответ приходит skillfactory.ru SOA ns1.reg.ru (Authoritative

nameservers: skillfactory.ru: type SOA, class IN, mname ns1.reg.ru); для нас это означает, что для имени skillfactory.ru нет IPv6 адреса.

```
> Frame 22: 75 bytes on wire (600 bits), 75 bytes captured (600 bits)
> Ethernet II, Src: Intel_aa:9b:9e (68:05:ca:aa:9b:9e), Dst: Keenetic_2d:c8:03 (50:ff:20:2d:c8:03)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.2, Dst: 192.168.1.1
v User Datagram Protocol, Src Port: 50743, Dst Port: 53
    Source Port: 50743
    Destination Port: 53
    Length: 41
    Checksum: 0x838e [unverified]
    [Checksum Status: Unverified]
    [Stream index: 3]
    [Stream Packet Number: 1]
  > [Timestamps]
    UDP payload (33 bytes)
v Domain Name System (query)
    Transaction ID: 0x0003
  > Flags: 0x0100 Standard query
    Questions: 1
    Answer RRs: 0
    Authority RRs: 0
    Additional RRs: 0
  v Queries
    > skillfactory.ru: type AAAA, class IN
    [Response In: 23]
```

Для запроса, порт источника: Source Port = 50743, порт приемника: Destination Port = 53. Запрос осуществляется поверх UDP протокола.

```
> Frame 23: 130 bytes on wire (1040 bits), 130 bytes captured (1040 bits)
> Ethernet II, Src: Keenetic_2d:c8:03 (50:ff:20:2d:c8:03), Dst: Intel_aa:9b:9e (68:05:ca:aa:9b:9e)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.1, Dst: 192.168.1.2
v User Datagram Protocol, Src Port: 53, Dst Port: 50743
    Source Port: 53
    Destination Port: 50743
    Length: 96
    Checksum: 0x1825 [unverified]
    [Checksum Status: Unverified]
    [Stream index: 3]
    [Stream Packet Number: 2]
  > [Timestamps]
    UDP payload (88 bytes)
v Domain Name System (response)
    Transaction ID: 0x0003
  > Flags: 0x8180 Standard query response, No error
    Questions: 1
    Answer RRs: 0
    Authority RRs: 1
    Additional RRs: 0
  v Queries
    > skillfactory.ru: type AAAA, class IN
  v Authoritative nameservers
    > skillfactory.ru: type SOA, class IN, mname ns1.reg.ru
    [Request In: 22]
    [Time: 0.030191000 seconds]
```

Для ответа, порт источника: Source Port = 53, порт приемника: Destination Port = 50743. Ответ осуществляется поверх UDP протокола.