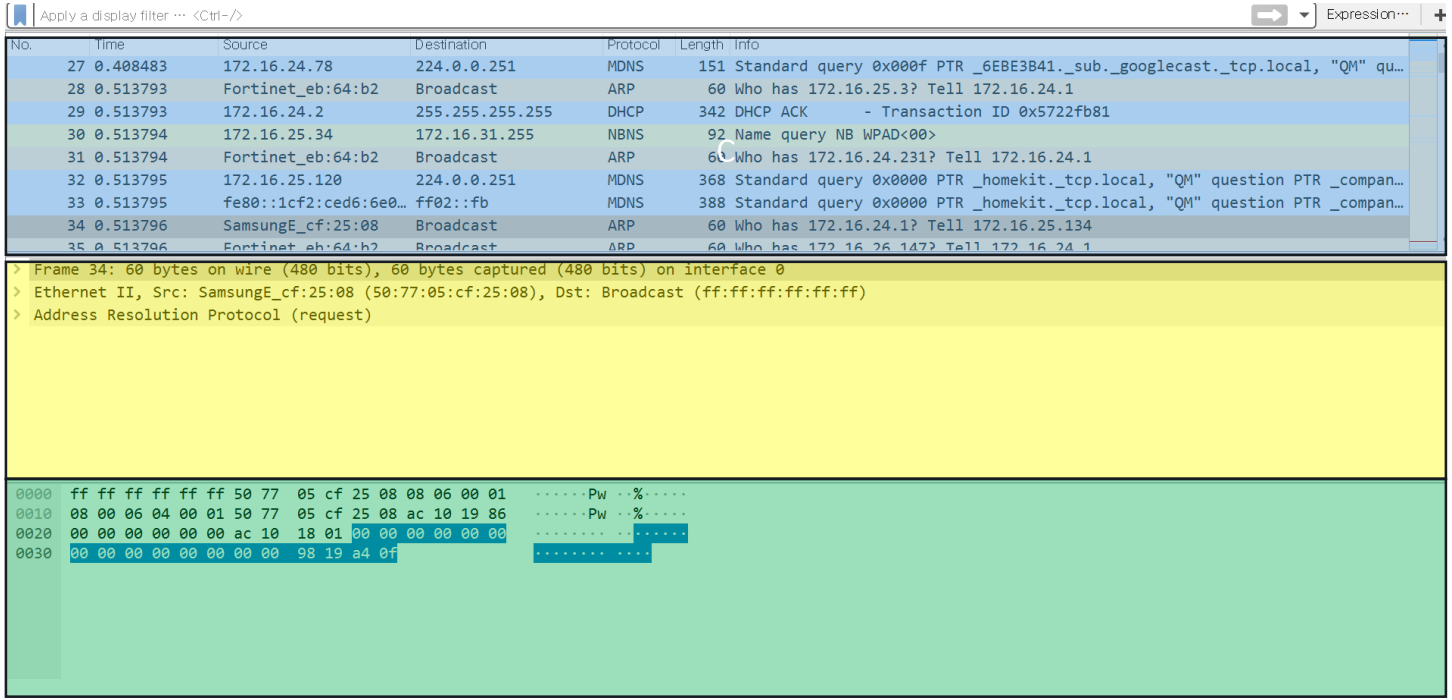
Wireshark 이해

네트워크프로그래밍

휴먼지능정보공학과
201810776 소재휘

#1 Wireshark capture

Network programming



Packet List Window

Packet Detail Window

Packet Bytes Window

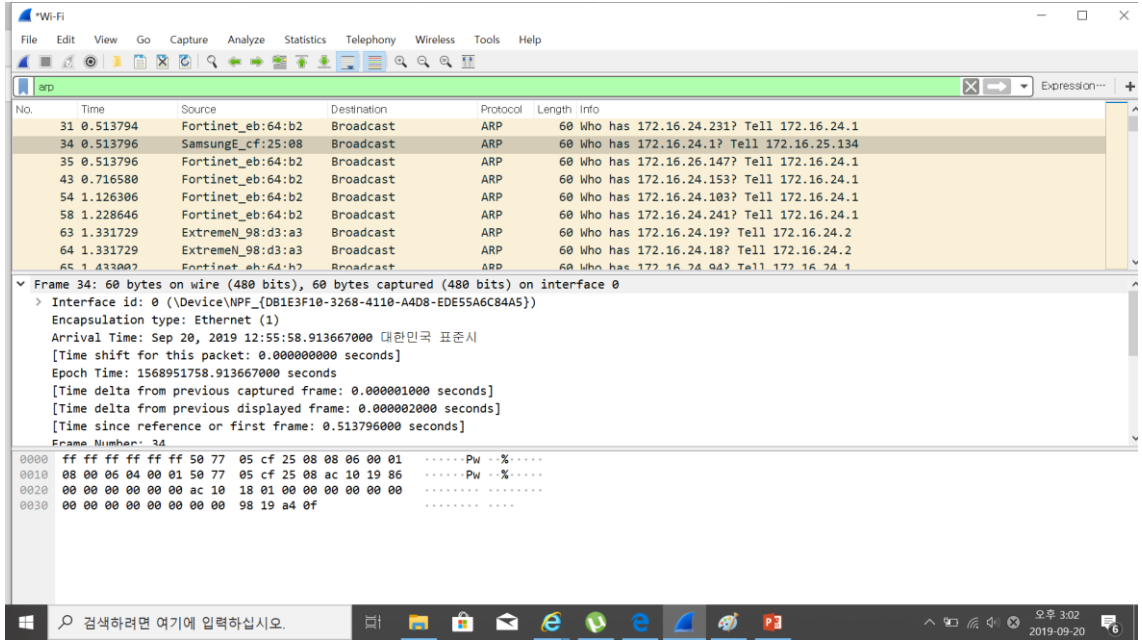
#1 Wireshark capture

Network programming

캡처한 패킷들을 순서대로 보여주는 역할. 캡처된 순서(Number), 캡처된 시간(time), 출발지와 목적지의 주소(Source,Destination), 패킷에 포함되어 있는 주요 프로토콜(Protocol), 패킷의 byte단위 길이(Length), Packet이 내포하는 주요정보(Info)를 확인할 수 있다.	Packet List Window
선택된 패킷의 자세한 사항들을 확인할 수 있다. 대표적으로 일련번호를 확인할 수 있다.	Packet Detail Window
Packet Detail Window에서 선택한 부분에 해당하는 16진수 데이터를 보여준다.	Packet Bytes Window

#2 ARP Packet capture

Network programming



다음은 캡처한 패킷 중 ARP 패킷 하나를 선택한 것이다.

ARP는 Network layer에 해당한다.

#2 ARP Packet capture

Network programming

```
Ethernet II, Src: SamsungE_cf:25:08 (50:77:05:cf:25:08), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
> Destination: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
> Source: SamsungE_cf:25:08 (50:77:05:cf:25:08)
```

다음은 ARP packet의 Ethernet에서의
목적지 주소(DA)와 발신지 주소(SA)이다. ARP에서는 DA와 SA가 존재하지 않는다.

```
Address Resolution Protocol (request) 25:08)
    Hardware type: Ethernet (1)
    Protocol type: IPv4 (0x0800)
```

ARP 는 3계층에 해당한다. 따라서 2계층의 정보가 담긴 헤더와 3계층의 정보가 담긴 데이터가 인캡슐레이션된다. Hardware type에서 명시한 Ethernet(1)은 2계층(데이터링크 계층)에 해당하는 프로토콜이고 Protocol type에서 명시한 IPv4(0x0800)은 3계층(네트워크 계층)에 해당하는 프로토콜이다.

#2 ARP Packet capture

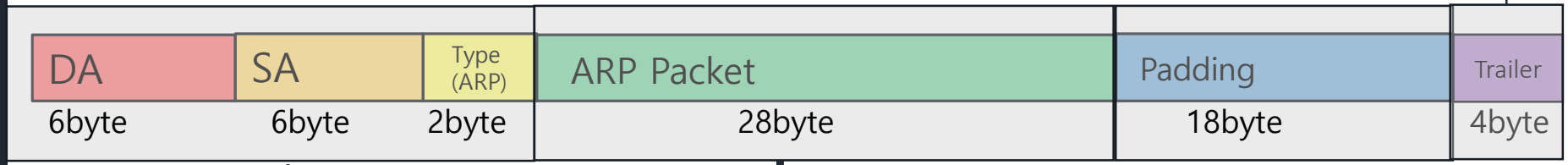
Network programming

```
ff ff ff ff ff ff 50 77  05 cf 25 08 08 06 00 01
08 00 06 04 00 01 50 77  05 cf 25 08 ac 10 19 86
00 00 00 00 00 00 ac 10  18 01 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00  98 19 a4 0f
```

```
·····Pw ··%·····
·····Pw ··%·····
········ ········
········ ····
```

Wireshark에서는 관찰 불가능. 오류 검사(CRC)

Encapsulation 구조

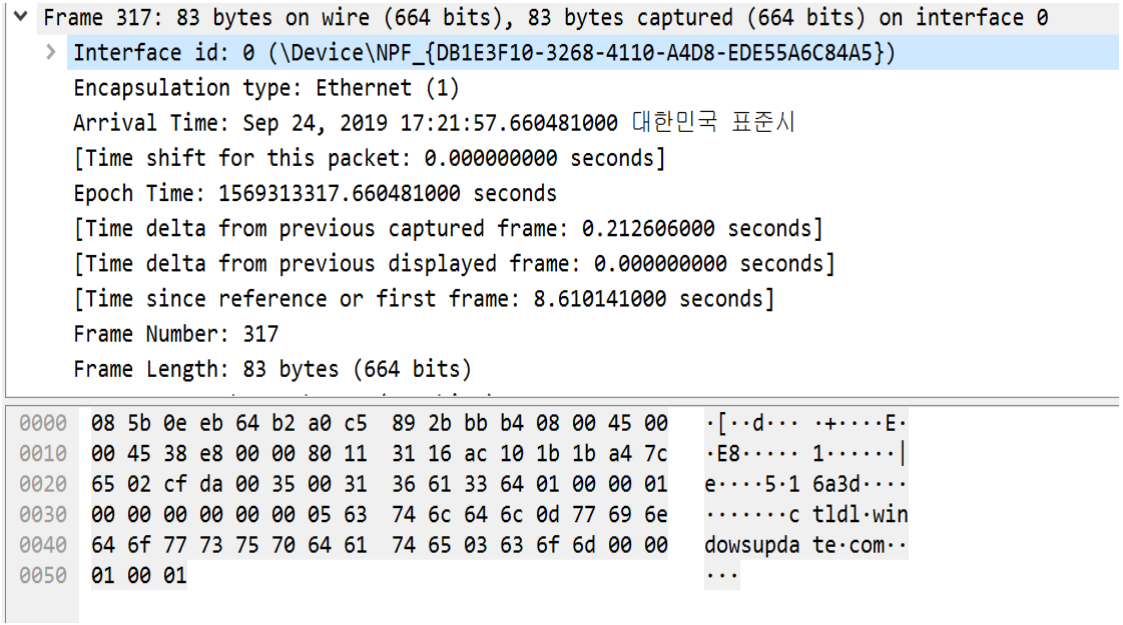


Header

Hardware type(2byte)	Protocol type(2byte)	Hardware size(1byte)	Protocol size(1byte)	Opcode(2 byte)	Sender MAC address(6byte)	Sender IP address(4byte)	Target MAC address(6byte)	Target IP address(4byte)

#3 DNS Packet capture

Network programming



다음은 캡처한 패킷 중 DNS 패킷 하나를 선택한 것이다.

DNS는 응용 계층에 해당한다.

#3 DNS Packet capture

Network programming

```
Ethernet II, Src: IntelCor_2b:bb:b4 (a0:c5:89:2b:bb:b4), Dst: Fortinet_eb:64:b2 (08:5b:0e:eb:64:b2)
  > Destination: Fortinet_eb:64:b2 (08:5b:0e:eb:64:b2)
  > Source: IntelCor_2b:bb:b4 (a0:c5:89:2b:bb:b4)
    Type: IPv4 (0x0800)
> Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.27.27, Dst: 164.124.101.2
> User Datagram Protocol, Src Port: 53210, Dst Port: 53
> Domain Name System (query)
```

```
0000  08 5b 0e eb 64 b2 a0 c5  89 2b bb b4 08 00 45 00   ·[··d··· ·+····E·
0010  00 45 38 e8 00 00 80 11  31 16 ac 10 1b 1b a4 7c   ·E8····· 1·······|
0020  65 02 cf da 00 35 00 31  36 61 33 64 01 00 00 01   e····5·1 6a3d····
0030  00 00 00 00 00 00 05 63  74 6c 64 6c 0d 77 69 6e   ·······c tldl·win
0040  64 6f 77 73 75 70 64 61  74 65 03 63 6f 6d 00 00   dowsupda te·com··
0050  01 00 01                                          ···
```

다음은 Header에 해당하는 2계층(데이터링크 계층)에 해당하는 Ethernet II 프로토콜과 3계층(네트워크 계층)에 해당하는 IPv4(0x0800) 프로토콜을 확인할 수 있다.
또한 DA에 해당하는 Fortinent_eb:64:b2 (08:5b:0e:eb:64:b2)와 SA에 해당하는 IntelCor_2b:bb:b4(a0:c5:89:2b:bb:b4)를 확인할 수 있다.

#3 DNS Packet capture

Network programming

```
Ethernet II, Src: IntelCor_2b:bb:b4 (a0:c5:89:2b:bb:b4), Dst: Fortinet_eb:64:b2 (08:5b:0e:eb:64:b2)
  Destination: Fortinet_eb:64:b2 (08:5b:0e:eb:64:b2)
  Source: IntelCor_2b:bb:b4 (a0:c5:89:2b:bb:b4)
  Type: IPv4 (0x0800)
Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.27.27, Dst: 164.124.101.2
User Datagram Protocol, Src Port: 53210, Dst Port: 53
Domain Name System (query)
```

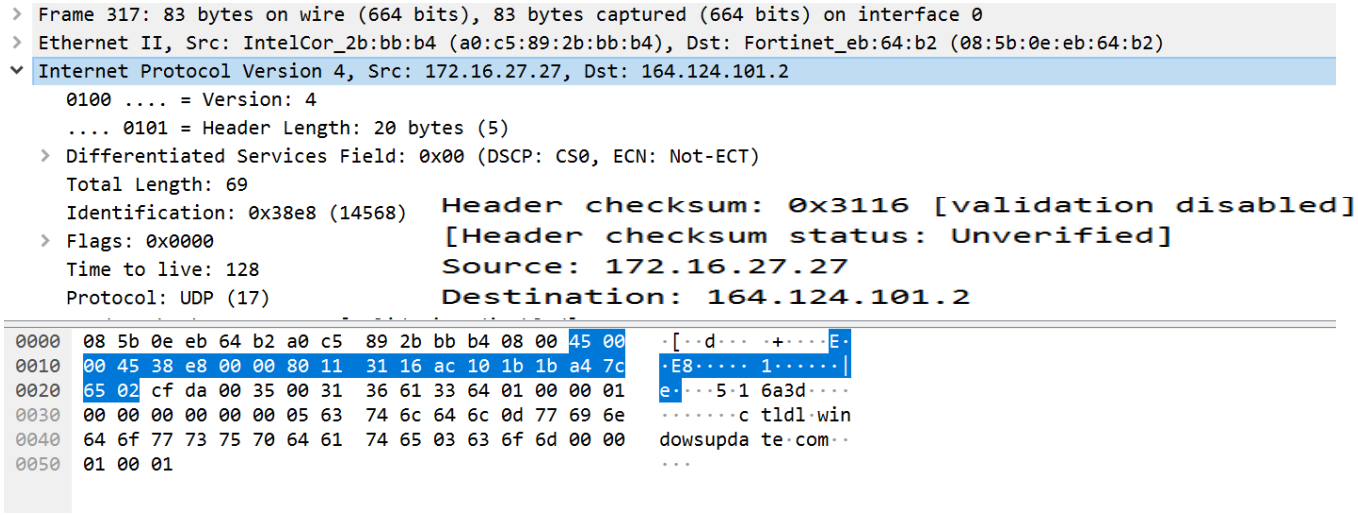
```
0000  08 5b 0e eb 64 b2 a0 c5  89 2b bb b4 08 00 45 00   ·[··d··· ·+····E·
0010  00 45 38 e8 00 00 80 11  31 16 ac 10 1b 1b a4 7c   ·E8····· 1·····|
0020  65 02 cf da 00 35 00 31  36 61 33 64 01 00 00 01   e····5·1 6a3d····
0030  00 00 00 00 00 00 05 63  74 6c 64 6c 0d 77 69 6e   ·······c tldl·win
0040  64 6f 77 73 75 70 64 61  74 65 03 63 6f 6d 00 00   dowsupda te·com··
0050  01 00 01                                          ···
```

DA(6)	SA(6)	Type(2) -IPv4

다음은 2계층 Ethernet II header의 layer 구조이다.
괄호안 숫자는 byte를 의미한다.

#3 DNS Packet capture

Network programming



다음에서는 3계층(네트워크 계층)에 해당하는 IPv4 프로토콜과 4계층에 속하는 UDP 프로토콜을 확인할 수 있다. IPv4의 SA와 DA는 각각 172.16.27.27와 164.124.101.2이다.

#3 DNS Packet capture

Network programming

```
> Frame 317: 83 bytes on wire (664 bits), 83 bytes captured (664 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: IntelCor_2b:bb:b4 (a0:c5:89:2b:bb:b4), Dst: Fortinet_eb:64:b2 (08:5b:0e:eb:64:b2)
v Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.27.27, Dst: 164.124.101.2
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 69
    Identification: 0x38e8 (14568)
  > Flags: 0x0000
    Time to live: 128
    Protocol: UDP (17)
    Header checksum: 0x3116 [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source: 172.16.27.27
    Destination: 164.124.101.2
```

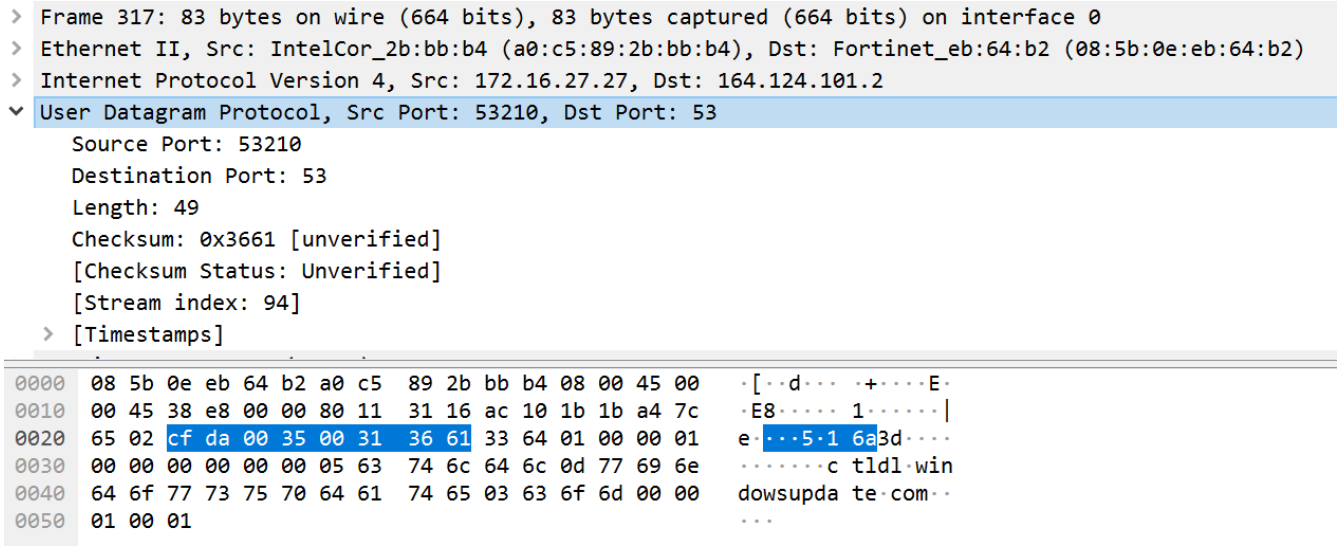
```
0000  08 5b 0e eb 64 b2 a0 c5  89 2b bb b4 08 00 45 00   ·[··d··· ·+····E·
0010  00 45 38 e8 00 00 80 11  31 16 ac 10 1b 1b a4 7c   ·E8····· 1·····|
0020  65 02 cf da 00 35 00 31  36 61 33 64 01 00 00 01   e····5·1 6a3d····
0030  00 00 00 00 00 00 05 63  74 6c 64 6c 0d 77 69 6e   ·······c tldl·win
0040  64 6f 77 73 75 70 64 61  74 65 03 63 6f 6d 00 00   dowsupda te·com··
0050  01 00 01                                          ···
```

Version(1)	Differentiated Services Field(1)	Total length(2)	Identification(2)	Flags(2)	Time to live(1)
Protocol(1) -UDP	Header checksum(2)	Source(4)	Destination(4)		

다음은 3계층 IPv4의 header의 layer 구조이다.
괄호안 숫자는 byte를 의미한다.

#3 DNS Packet capture

Network programming



다음에서는 4계층(전송 계층)의 UDP 프로토콜을 확인할 수 있다.
출발지인 Src Port의 번호는 53210, 도착지인 Dst Port의 번호는 53이다.

#3 DNS Packet capture

Network programming

```
> Frame 317: 83 bytes on wire (664 bits), 83 bytes captured (664 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: IntelCor_2b:bb:b4 (a0:c5:89:2b:bb:b4), Dst: Fortinet_eb:64:b2 (08:5b:0e:eb:64:b2)
> Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.27.27, Dst: 164.124.101.2
v User Datagram Protocol, Src Port: 53210, Dst Port: 53
    Source Port: 53210
    Destination Port: 53
    Length: 49
    Checksum: 0x3661 [unverified]
    [Checksum Status: Unverified]
    [Stream index: 94]
  > [Timestamps]
```

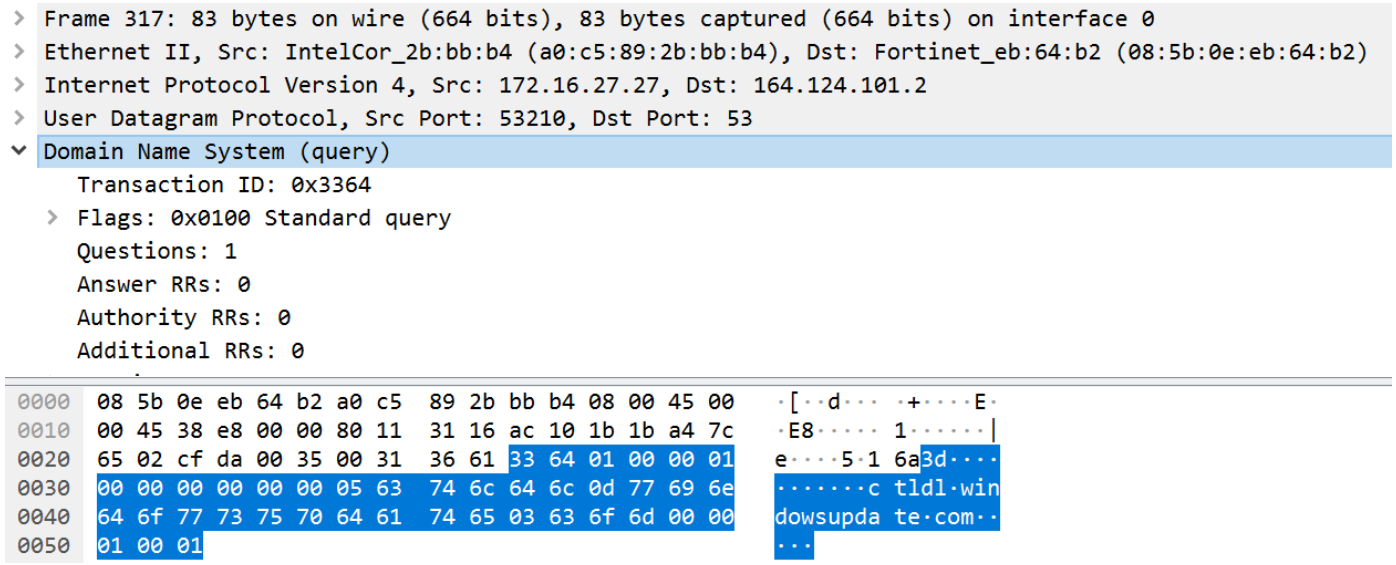
```
0000  08 5b 0e eb 64 b2 a0 c5  89 2b bb b4 08 00 45 00   ·[··d··· ·+····E·
0010  00 45 38 e8 00 00 80 11  31 16 ac 10 1b 1b a4 7c   ·E8····· 1·······|
0020  65 02 cf da 00 35 00 31  36 61 33 64 01 00 00 01   e····5·1 6a3d····
0030  00 00 00 00 00 00 05 63  74 6c 64 6c 0d 77 69 6e   ·······c tldl·win
0040  64 6f 77 73 75 70 64 61  74 65 03 63 6f 6d 00 00   dowsupda te·com··
0050  01 00 01                                          ···
```

Source port(2)	Destination port(2)	Length(2)	Checksum(2)

다음은 4계층 UDP header의 layer 구조이다.
괄호안 숫자는 byte를 의미한다.

#3 DNS Packet capture

Network programming



마지막으로 응용 계층에서의 DNS 프로토콜을 확인할 수 있다.

#3 DNS Packet capture

Network programming

```
> Frame 317: 83 bytes on wire (664 bits), 83 bytes captured (664 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: IntelCor_2b:bb:b4 (a0:c5:89:2b:bb:b4), Dst: Fortinet_eb:64:b2 (08:5b:0e:eb:64:b2)
> Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.27.27, Dst: 164.124.101.2
> User Datagram Protocol, Src Port: 53210, Dst Port: 53
v Domain Name System (query)
    Transaction ID: 0x3364
  > Flags: 0x0100 Standard query
    Questions: 1
    Answer RRs: 0
    Authority RRs: 0
    Additional RRs: 0
```

```
0000  08 5b 0e eb 64 b2 a0 c5  89 2b bb b4 08 00 45 00   ·[··d··· ·+····E·
0010  00 45 38 e8 00 00 80 11  31 16 ac 10 1b 1b a4 7c   ·E8····· 1·····|
0020  65 02 cf da 00 35 00 31  36 61 33 64 01 00 00 01   e····5·1 6a3d····
0030  00 00 00 00 00 00 05 63  74 6c 64 6c 0d 77 69 6e   ·······c tldl·win
0040  64 6f 77 73 75 70 64 61  74 65 03 63 6f 6d 00 00   dowsupda te·com··
0050  01 00 01                                          ···
```

다음은 5계층 DNS의 layer 구조이다.
괄호안 숫자는 byte를 의미한다.

Transaction ID(2)	Flags(2)	Question(2)	Answer RRs(2)	Authority RRs(2)	Additional RRs(2)	Queries(29)

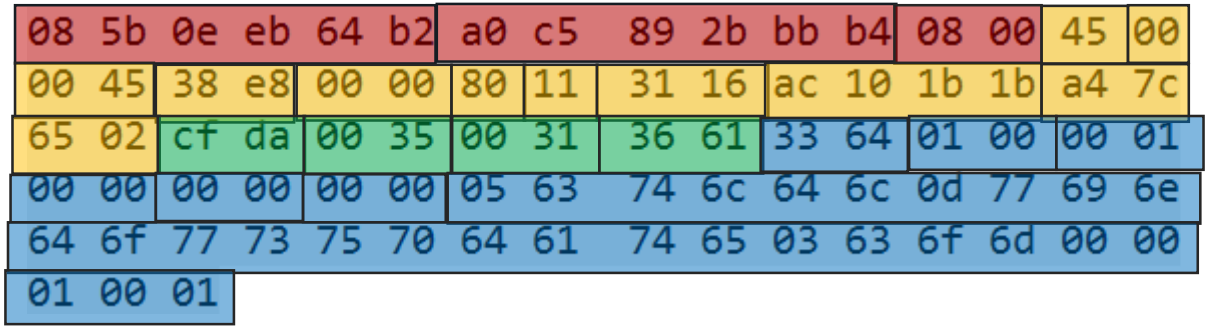
#3 DNS Packet capture

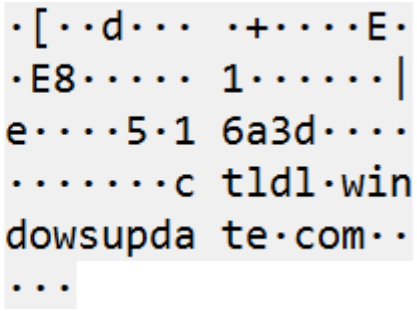
Network programming

DNS의 계층별 프로토콜을 정리해 보면 다음과 같다.
2계층(Datalink layer) : Ethernet II
3계층(Network layer) : IPv4
4계층(Transport layer) : UDP
5계층(Application layer) : DNS

#3 DNS Packet capture

Network programming





이를 바탕으로 DNS 패킷의 레이어 구조를 살펴보겠다. 다음은 DNS의 패킷의 데이터를 색으로 레이어를 구분하고 필드별로 나눈 것이다. 이 구조를 뒤 슬라이드에서 각 레이어 별 구조를 자세히 살펴보겠다.

#3 DNS Packet capture

Network programming

괄호안 숫자는 byte를 의미한다.

Datalink Ethernet II	Network IPv4	Transport UDP	Application DNS

DA(6)	SA(6)	Type(2) -IPv4	Version(1)	Differentiated Services Field(1)	Total length(2)
Identification(2)	Flags(2)	Time to live(1)	Protocol(1) -UDP	Header checksum(2)	Source(4)
Destination(4)	Source port(2)	Destination port(2)	Length(2)	Checksum(2)	Transaction ID(2)
Flags(2)	Question(2)	Answer RRs(2)	Authority RRs(2)	Additional RRs(2)	Queries(29)

다음은 각 계층 별 Field를 Encapsulation한 layer 구조이다. 이 DNS packet은 총 데이터링크 계층에서 14byte, 네트워크 계층에서 20byte, 전송 계층에서 8byte, 응용 계층에서 41byte가 인캡슐레이션 되어 있는 구조이다.