

계층별 오류 검출 방법

1) IP Checksum 생성 방법

```
Internet Protocol Version 4, Src: 10.40.219.42, Dst: 10.40.201.225
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
  Total Length: 64
  Identification: 0x1042 (4162)
  > Flags: 0x40, Don't fragment
  ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
  Time to Live: 254
  Protocol: TCP (6)
  Header Checksum [0xb319] [correct]
  [Header checksum status: Good]
  [Calculated Checksum: 0xb319]
  Source Address: 10.40.219.42
  Destination Address: 10.40.201.225
0000 00 26 b9 48 ff 97 00 10 db ff 10 01 08 00 45 00
0010 00 40 10 42 40 00 fe 06 b3 19 0a 28 db 2a 0a 28
0020 c9 e1 c6 b0 00 50 d6 87 40 de 00 00 00 00 b0 02
0030 ff ff 92 d4 00 00 02 04 05 b4 01 03 03 05 01 01
0040 08 0a 13 ad f8 b8 00 00 00 00 00 04 02 00 00
```

Version/ToS : 4500

Total Length : 0040

ID : 1042

Flags : 4000

TTL/Protocol : fe06

SourceIP : 0a28 + db2a

DestinationIP : 0a28+c9e1

34ce3

3+4ce3 = 4ce6

4ce6 = 0100 1100 1110 0110 (2진화)

= 1011 0011 0001 1001 (1의보수)

*= B319

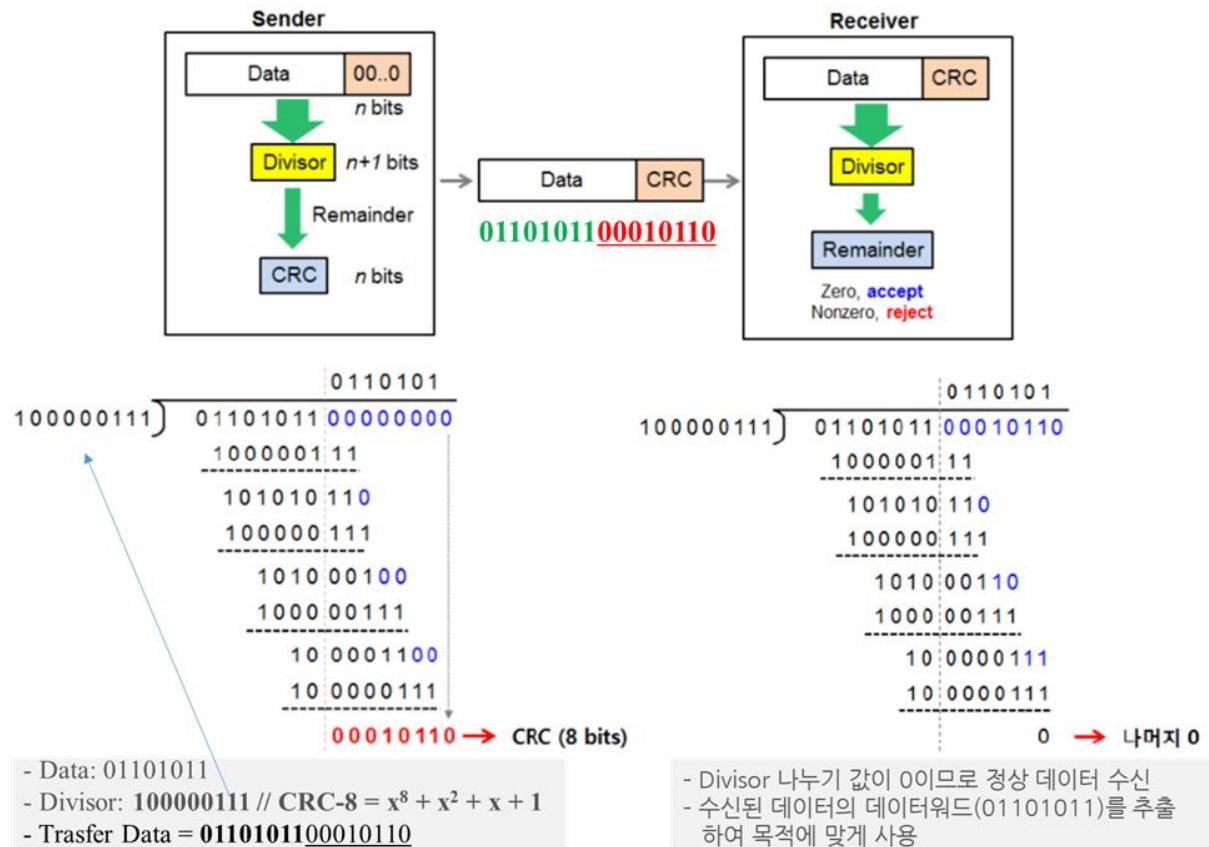
2) TCP Checksum 생성 방법

- ① IP 프로토콜 + 송신지 IP + 수신지IP + TCP Total length
- ② TCP 헤더의 합 (Checksum 필드제외)
- ③ TCP 데이터의 합
- ④ ‘①+②+③’
- ⑤ 자리 올림 값의 합산
- ⑥ 합산 결과를 이진화 후 1의 보수화

3) UDP Checksum 생성 방법

- ① IP 프로토콜 + 송신지 IP + 수신지IP + UDP Header length
- ② UDP 헤더의 합 (Checksum 필드제외)
- ③ UDP 데이터의 합
- ④ ‘①+②+③’
- ⑤ 자리 올림 값의 합산
- ⑥ 합산 결과를 이진화 후 1의 보수화

4) Ethernet Frame FCS 생성 방법



[동작 과정]

송신측 NIC(이더넷카드)

- 전송할 프레임의 헤더 + 데이터 부분에 대해 CRC 연산을 수행.
- 연산 결과(32비트 값)를 프레임 끝에 FCS 필드로 붙여서 전송

수신측 NIC(이더넷카드)

- 프레임을 수신하면 똑같이 CRC 연산을 수행.
- 계산된 값과 FCS에 적힌 값이 같으면 → 오류 없음 (프레임 수용).
- 값이 다르면 → 오류 발생으로 판단하고 프레임 폐기(discard).

* Ethernet은 자동 재전송 기능 없음 → 상위 계층이 필요 시 다시 요청