7 IP 프로토콜의 이해

쉽게 배우는 데이터 통신과 컴퓨터 네트워크

학습목표

- ✓ 네트워크 계층의 필요성과 역할을 이해
- ✓ 혼잡 제어 기능을 이해
- ✓ 라우팅 기능을 이해하고 관련 프로토콜 이해
- ✓ IP 프로토콜 헤더의 역할을 이해

3절. IP 프로토콜

- 비연결형 서비스를 제공
- 작은 패킷으로 분할/병합하는 기능을 수행
- 데이터 체크섬은 제공하지 않으며 헤더에 대한 체크섬만 제공
- Best Effort 방식의 전송 기능(100% 전송을 보장하지 않음)
- 오류제어나 흐름제어는 제공하지 않음

□IP 헤더

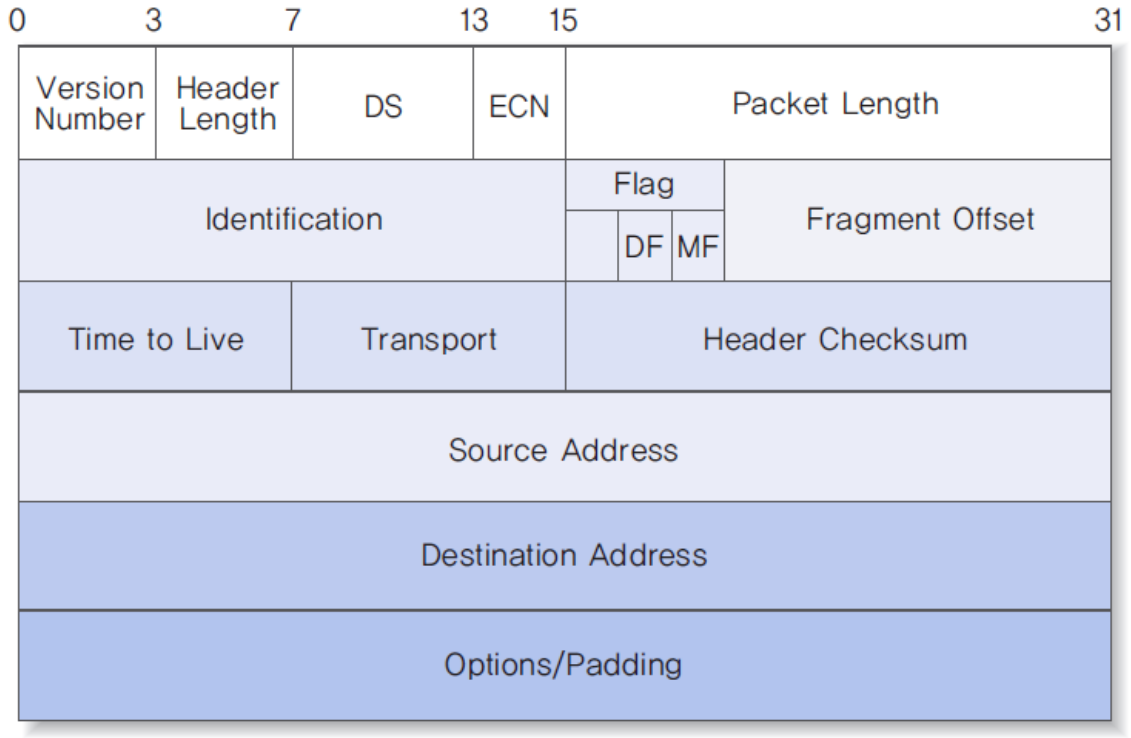


그림 7-12 IP 헤더의 구조

3절. IP 프로토콜

□IP 헤더

- 구버전: Service Type=> 6비트의 DS 필드와 2비트의 ECN 필드로 새로 정의됨

- **DS** Differentiated Services **(차등 서비스 제공용)**
  - 사전에 서비스 제공자와 서비스 이용자 사이에 서비스 등급에 대해 합의
  - 동일한 DS 값을 갖는 트래픽들은 동일한 서비스 등급으로 처리됨
- **ECN** Explicit Congestion Notification **(명시적 혼잡 제어 통지용)**
  - ECT 0(ECN Capable Transport 0)과 ECT 1은 동일한 의미
  - ECN 기능을 위하여 TCP 프로토콜 헤더에 ECE 플래그와 CWR 플래그가 추가

표 7-5 ECN 필드 값의 의미

필드 값	의미
00	IP 패킷이 ECN 기능을 사용하지 않음을 의미한다.
01(ECT 1)	TCP 프로토콜도 ECN 기능을 지원한다는 의미이다.
10(ECT 0)	TCP 프로토콜도 ECN 기능을 지원한다는 의미이다.
11(CE: Congestion Experienced)	라우터가 송신 호스트에 혼잡을 통지할 때 사용한다.

IP 헤더

- 패킷 분할
  - Identification
    - 분할되지 않은 패킷: 값을 순차적으로 증가
    - 분할된 패킷: 동일한 번호 부여
  - DF(Don't Fragment): 패킷 분할 금지
    - 수신자가 패킷 병합 기능이 없을 때 사용
  - MF(More Fragment)
    - 분할된 패킷의 처음과 중간: 1
    - 분할된 패킷의 마지막: 0
  - Fragment Offset
    - 분할되기 전 데이터에서의 상대적인 위치 정보
    - 패킷 데이터의 8바이트의 배수로 지정함(즉, 1 증가시 8바이트가 떨어진 위치)

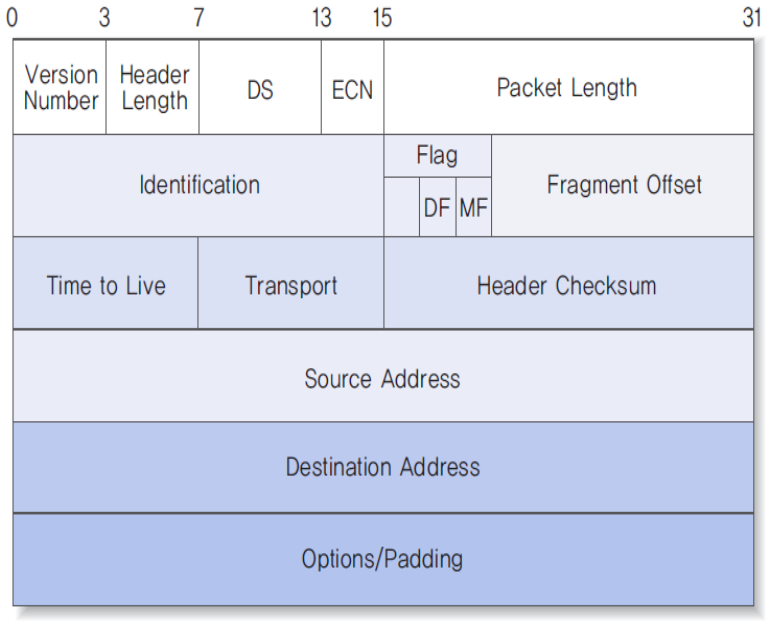
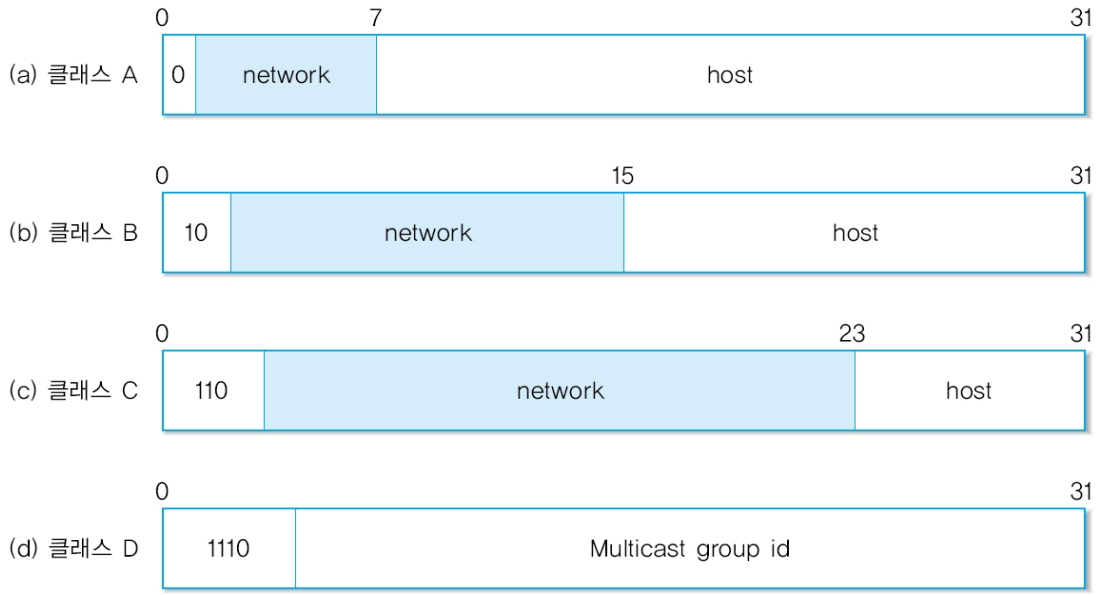


그림 7-12 IP 헤더의 구조

IP 헤더

- 주소 관련 필드
  - Source Address: 송신 호스트의 IP 주소
  - Destination Address: 수신 호스트의 IP 주소

  - IP 주소 체계 [그림 7-10]



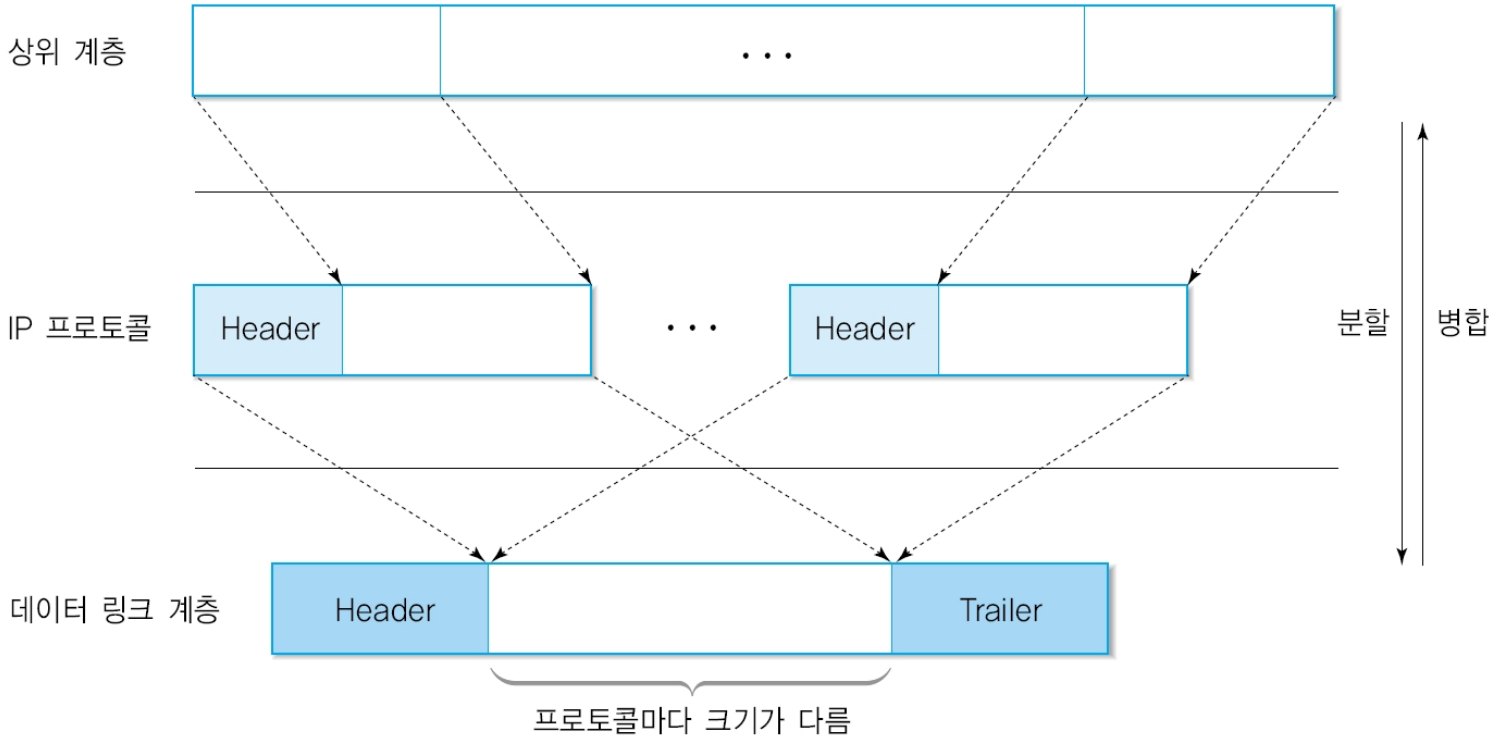
[그림 7-10] IP 주소 체계

IP 헤더

- 기타 필드
  - Version Number: 버전 4 (IPv4)
  - Header Length: 헤더 길이를 32 비트를 한 단위로 표시(최소 5)
  - Packet Length: 헤더를 포함한 패킷의 전체 길이(2^{16} -1)
    패킷의 길이가 크면 데이터링크 계층에서 다시 분할 (일반적으로 < 8,192 바이트)
  - Time To Live(TTL)
    - 패킷의 생존 시간
    - 라우터를 거칠 때마다 1씩 감소되며, 0이 되면 네트워크에서 강제로 제거
  - Transport Protocol: 상위 계층 프로토콜(TCP:6, UDP : 17, ICMP :1)
  - Header Checksum: 헤더 오류 검출(주의 : 헤더만 체크섬 값을 계산)
  - Options
  - Padding

패킷의 분할

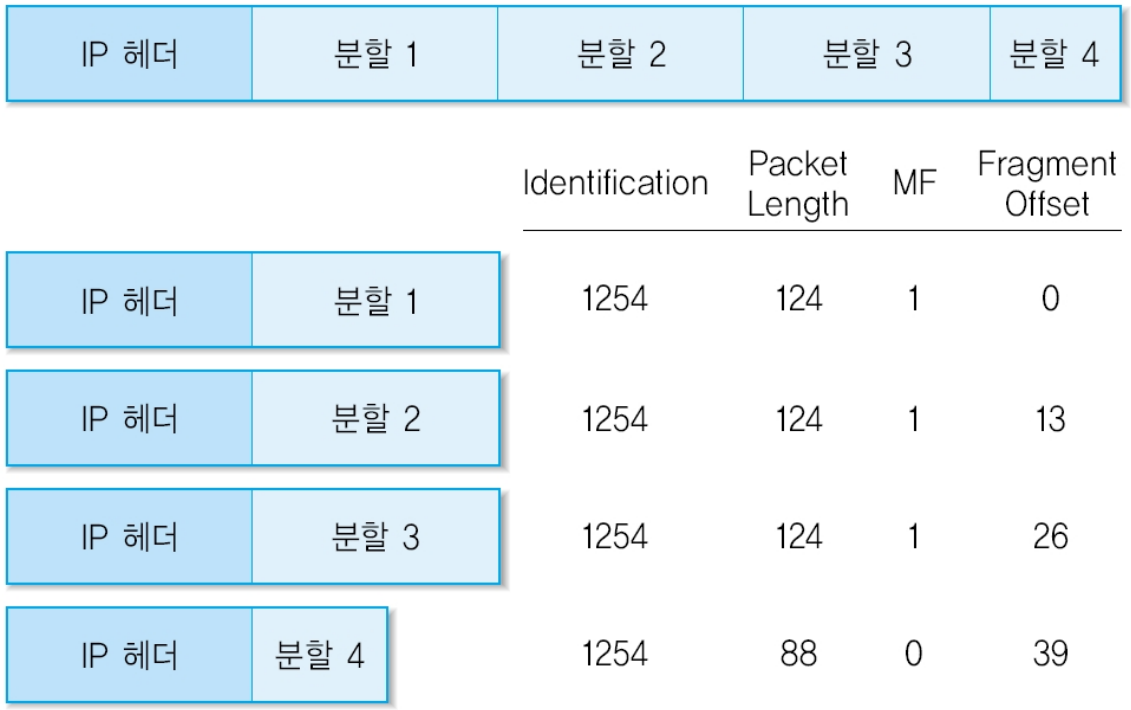
- **분할의 필요성 [그림 7-11]**



[그림 7-11] 패킷 분할의 필요성

□패킷의 분할(중요)

- **분할의 예 [그림 7-12]**
  - **IP 헤더를 제외한 전송 데이터의 크기가 380 바이트 였다.**
  - **패킷의 최대 크기: 128 바이트**



[그림 7-12] 패킷 분할의 예

패킷의 최대길이 : 128
헤더 최소 길이 : 20
데이터 최대 길이 : 108

한 패킷당 104 바이트씩 데이터 분할
옵셋은 8의 배수 :
(108/8의 몫 *8)
13*8=104

실제 옵셋 값 : 104/8 =13

마지막 패킷은 68바이트
(380-104*3 =68)

3절. IP 프로토콜

❖ DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) 프로토콜

- IP 주소를 여러 컴퓨터가 공유해서 사용(서버에 IP주소 풀(pool)을 둠)
- DHCP 메시지(응용 계층)
- DHCP 서버에 요청 메시지 전송, 서버는 응답 메시지를 보냄
  - OPcode =1(요청), Opcode =2(응답)

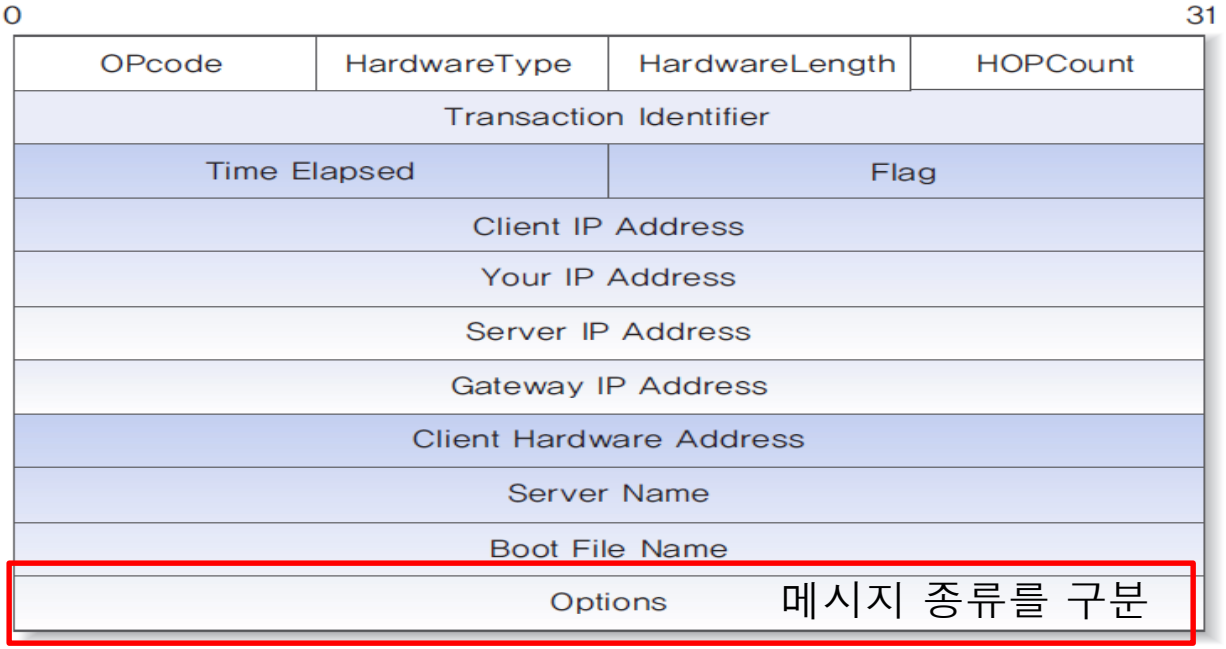


그림 7-17 DHCP 메시지

DHCP 프로토콜의 주요 메시지(Options 필드)

- **DHCP_DISCOVER** : 클라이언트가 DHCP 서버를 찾기 위해 전송하는 브로드캐스트 메시지
- **DHCP_OFFER** : 클라이언트의 DHCP_DISCOVER 메시지에 대한 응답으로 DHCP 서버가 응답하는 메시지
- **DHCP_REQUEST** : 주소를 권고한 DHCP 서버에 DHCP_REQUEST 메시지를 전송하여 권고한 주소를 사용한다고 알림
- **DHCP_ACK** : 권고한 IP 주소가 최종적으로 사용 가능한지 판단후 사용 가능하면D HCP_ACK 메시지를 전송
- DHCP_NACK : 클라이언트가 DHCP_DISCOVER 과정을 다시 하도록 함

3절. IP 프로토콜

- **DHCP 프로토콜의 동작 과정**

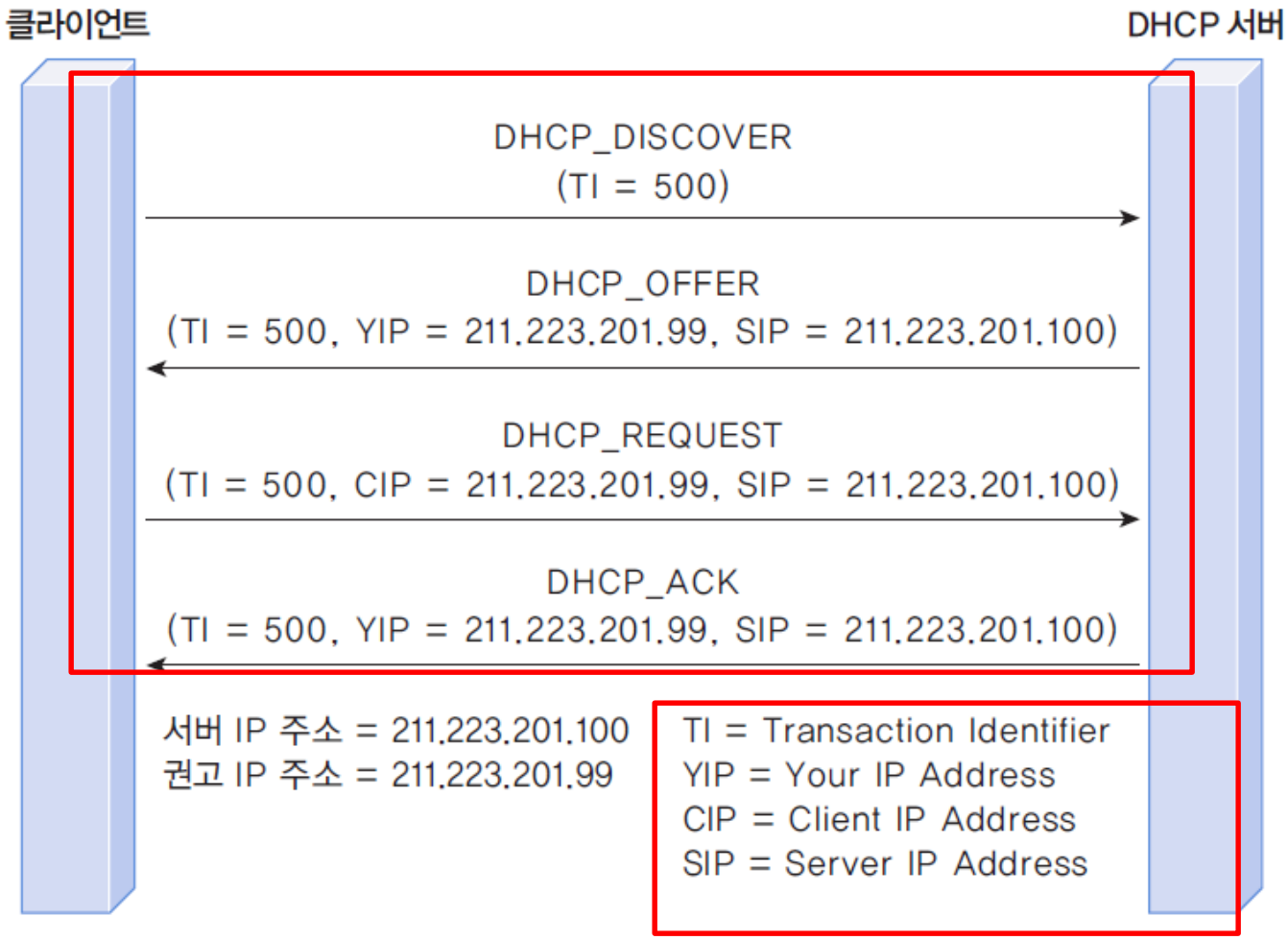


그림 7-18 DHCP 프로토콜의 동작 과정