



8

네트워크 계층 프로토콜

쉽게 배우는 데이터 통신과 컴퓨터 네트워크

학습목표

- ✓ IPv6의 필요성과 헤더 구조를 이해
- ✓ ARP/RARP의 필요성을 이해
- ✓ ICMP의 헤더와 제어 메시지를 이해
- ✓ IGMP의 헤더와 멀티캐스트 그룹 관리 방식을 이해



1절. IPv6

- 주소 공간 확장
 - IPv4의 32 비트에서 128 비트로 확장
 - 최대 2^{128} 개의 호스트를 지원
- 헤더 구조 단순화
 - 헤더 구조를 단순화
 - 오류 제어 등의 오버헤드를 줄여 **프로토콜의 전송 효율 향상**
- 흐름 제어 기능 지원
 - **흐름 제어 기능을 지원하는 필드(Flow Label)**를 추가하여 일정 범위 내에서 예측 가능한 데이터 흐름을 지원
 - 실시간 멀티미디어 응용 환경을 수용



1절. IPv6

□ IPv6 헤더 형식

- 기본 헤더 [그림 8-1] : 40바이트
- 총 40 바이트 중 32 바이트를 주소 공간으로 사용
- 필요 시 기본 헤더 뒤에 여러 개의 확장 헤더를 지원



그림 8-1 IPv6 기본 헤더의 구조



1절. IPv6

□ IPv6 헤더 형식

■ DS/ECN 필드

- 차등 서비스 및 혼잡제어 가 도입되면서 6비트의 DS 필드와 2비트의 ECN 필드가 정의됨

■ Flow Label : 흐름 제어

- **Flow Label 필드 : 음성, 영상 등 실시간 서비스가 필요한 응용 환경에서 사용**
- **사용 원칙**
 - 현재 필드를 지원하지 않는 호스트 혹은 라우터 패킷 생성시 0으로 지정
 - **0이 아닌 동일 번호 패킷 : 중계 과정을 간단히 처리할 목적으로 만든 필드**
(주소, 확장 헤더 정보 등은 변하지 않은 점을 이용하여 필드 확인과정 없이 중계)



1절. IPv6

□ IPv6 헤더 형식

■ 기타 필드

- Version Number: 6으로 지정
- Payload Length: 헤더를 제외한 패킷의 크기
 - 확장헤더 및 상위 계층 데이터 : 65535바이트
- Next Header: 기본 헤더 다음에 위치하는 헤더의 유형
 - IPv6의 확장 헤더(0, 43, 44, 50, 51, 60)
 - 상위 계층인 TCP(6) 혹은 UDP 헤더(17)
- Hop Limit: IPv4의 Time To Live 필드와 동일한 역할을 수행
- Source Address / Destination Address: IPv6 주소



1절. IPv6

□ IPv6 헤더 형식(확장 헤더의 종류)

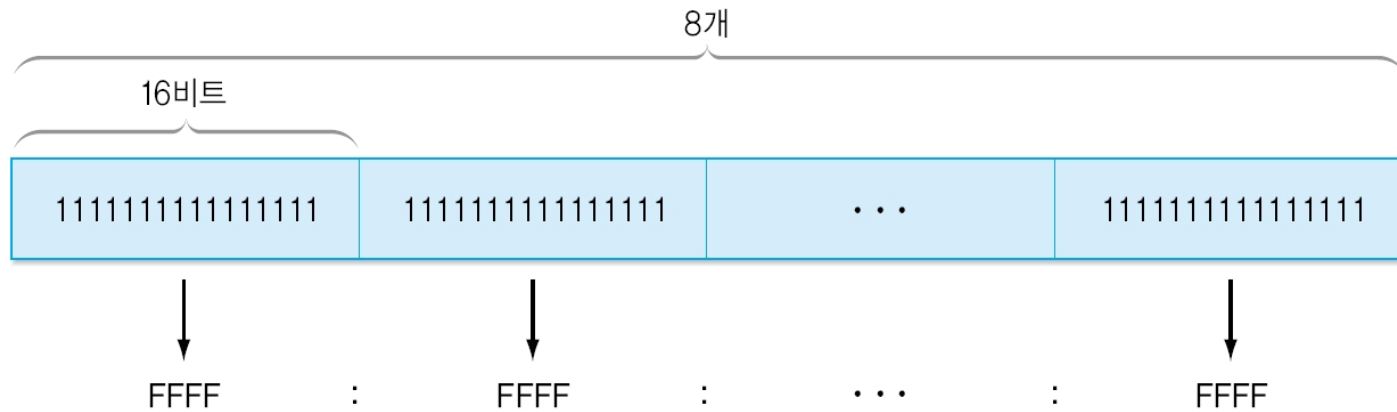
- 1) Hop-by-Hop Options Header(0)
 - Hop-by-Hop 옵션 처리를 지원
 - Jumbo 페이로드 옵션: 데이터의 크기가 65535 바이트보다 클 때 사용
 - 라우터 긴급 옵션: 라우터에 전송 대역 예약 같은 특정 정보를 제공
- 2) Routing Header(43)
 - IPv4의 소스 라우팅과 유사한 기능
 - 패킷이 Routing Header에 지정된 특정 노드를 경유하여 전송됨
- 3) Fragment Header (44) : 패킷 분할과 관련된 정보를 포함
- 4) Destination Options Header(60): 수신 호스트가 확인할 수 있는 옵션정보
- 5) Authentication Header (51) : 패킷 인증 관련 기능
- 6) Encapsulating Security Payload Header(50)
 - 프라이버시 기능을 위해 페이로드를 암호하고, 수신측의 복호에 필요한 정보 제공



1절. IPv6

□ IPv6 주소

- 128 비트로 확장
- 주소 표현
 - 16 비트의 숫자 8개를 콜론으로 구분 [그림 8-2]



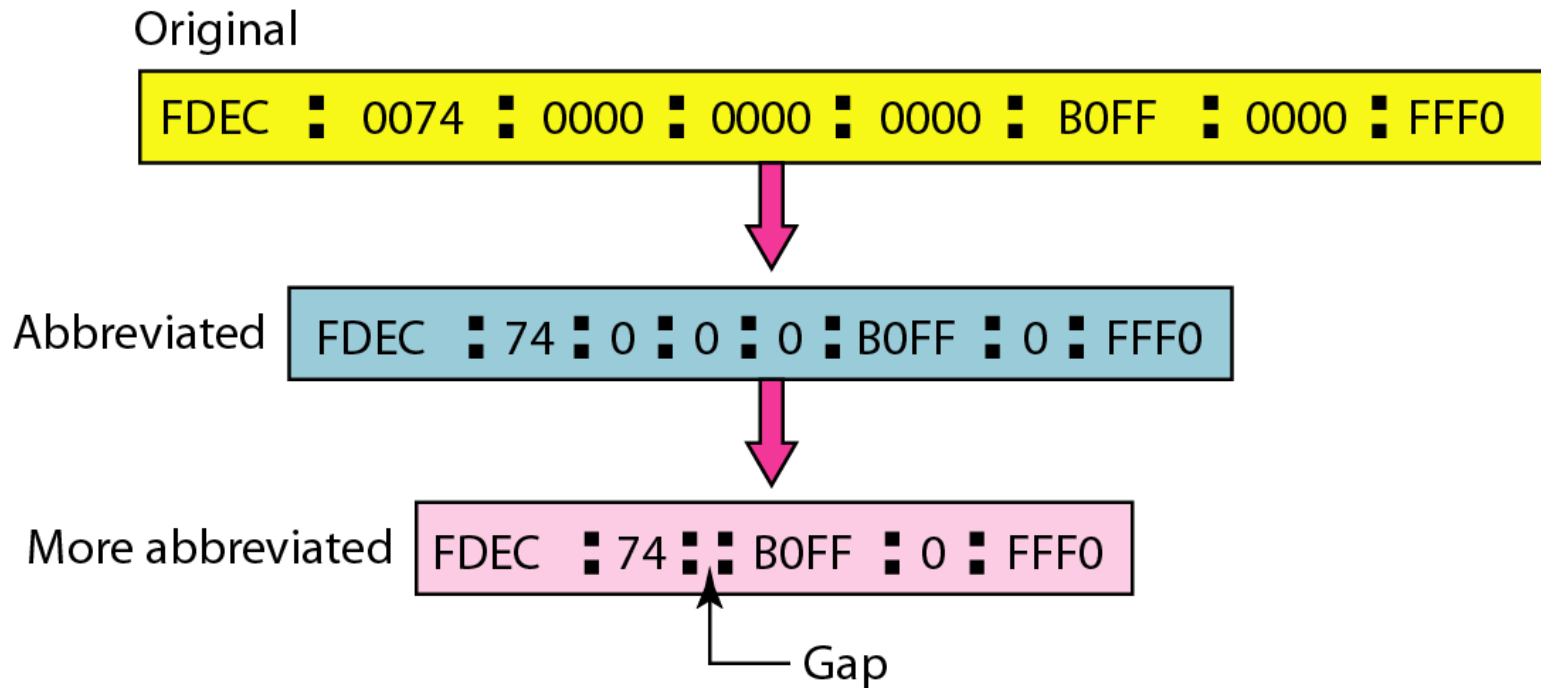
[그림 8-2] IPv6의 주소 표현



1절. IPv6

□ 생략형 IPv6 주소(참고)

- 하나의 디지털에서 앞의 0은 생략 가능(예 : 0074→74)
- 연속적으로 디지털이 0이면 더블 콜론(: :으로 처리)
- 더블콜론은 한번만 가능(16개 중 생략 디지털을 구별해야 함)



1절. IPv6

□ 0:15::1:12:1213 주소를 원래 주소로 확장하면?

XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX
0: 15: : 1: 12:1213

0000:0015:0000:0000:0000:0001:0012:1213



3절. 기타 네트워크 계층 프로토콜

- ARP, RARP, ICMP, IGMP

□ ARP(Address Resolution Protocol)

- IP 주소와 MAC 주소 사이의 변환 기능 수행

■ MAC 주소

- 송신 호스트의 IP 주소: 송신 호스트의 하드 디스크에서 얻을 수 있음
- 수신 호스트의 IP 주소: **사용자가 제공**
- 송신 호스트의 MAC 주소: 송신 호스트의 LAN 카드에서 얻을 수 있음
- 수신 호스트의 MAC 주소: **ARP 프로토콜이 제공**

• ARP 프로토콜

- 특정 호스트의 IP 주소로 부터 MAC 주소를 제공하는 프로토콜
- ARP request라는 특수 패킷을 브로드캐스팅
- IP 주소에 해당하는 **호스트만 ARP reply로 MAC 주소를 회신**
- 효율 향상을 위해 캐시 기능을 제공
- 브로드 캐스팅 과정에서 수신자가 얻은 송신자의 MAC주소와 IP 주소 매핑 값은 자동 저장



3절. 기타 네트워크 계층 프로토콜

□ ARP

■ MAC 주소

- ARP의 필요성 [그림 8-7]

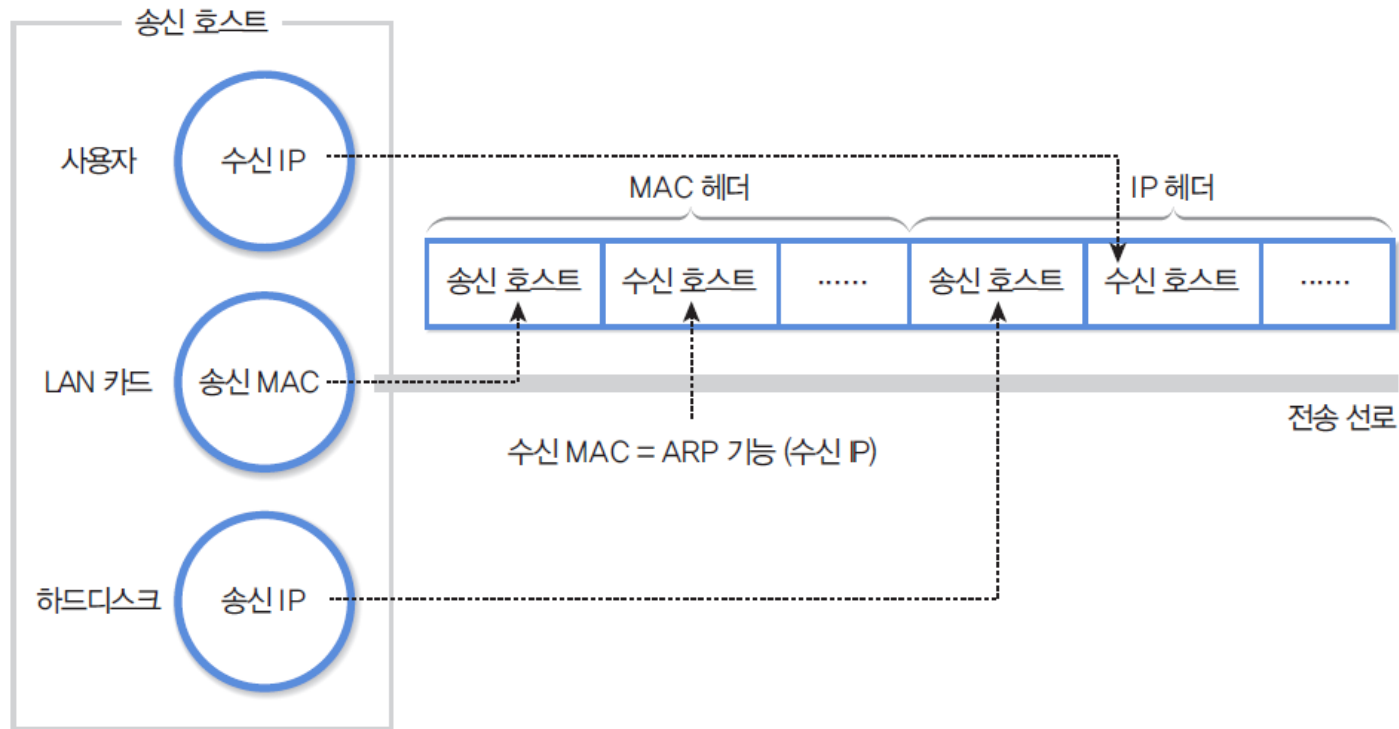


그림 8-7 ARP의 필요성



3절. 기타 네트워크 계층 프로토콜

□ ARP

■ RARP(Reverse Address Resolution Protocol)

- 하드 디스크가 없는 시스템은 송신자 자신의 IP 주소를 알 수 없음 [그림 8-8]
- 특정 호스트의 MAC 주소로 부터 IP 주소를 제공하는 프로토콜
- RARP 를 전담하는 서버가 있어야 함

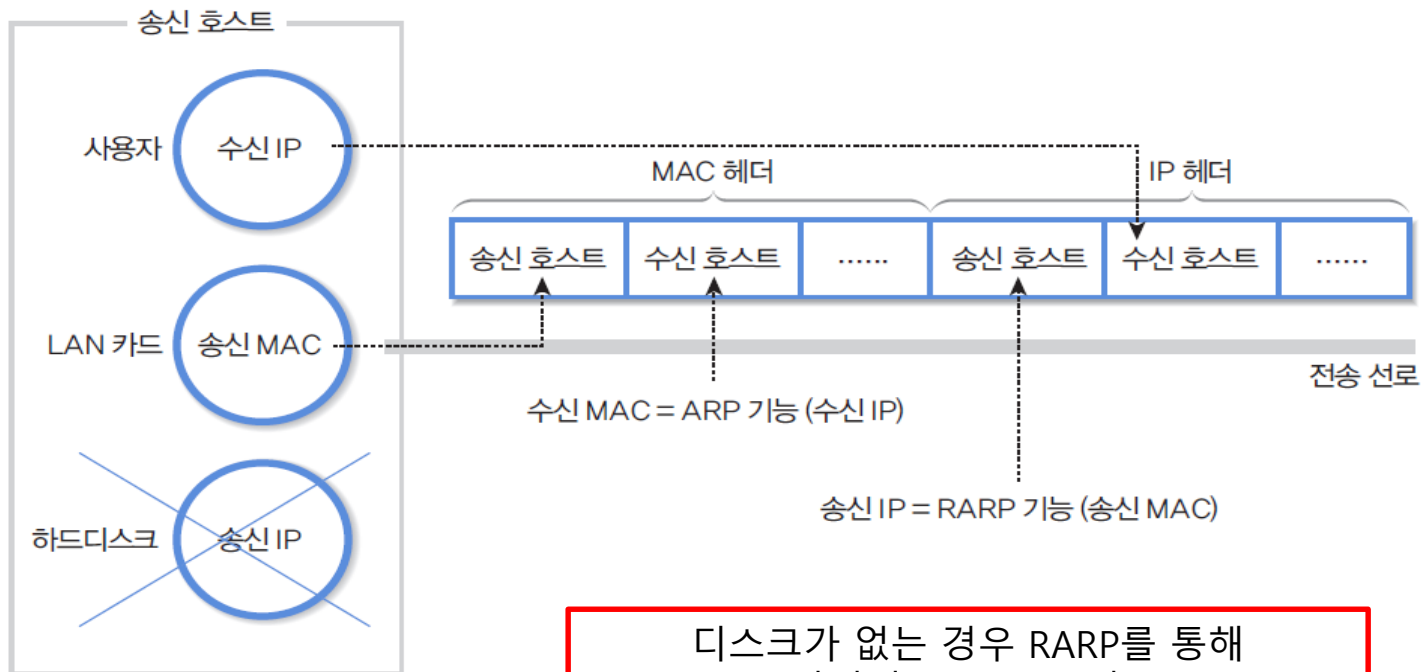


그림 8-8 RARP의 필요성

디스크가 없는 경우 RARP를 통해
자신의 IP 주소를 얻고
미리 정해진 호스트로부터 자신의 부트이미지
(예, 운영체제)를 다운로드 받아 이용함