

컴퓨터 네트워크

8장. 네트워크 계층 프로토콜 (1)

- IPv6

이번 시간의 학습 목표

- ▶ IPv6의 필요성과 헤더 구조를 이해

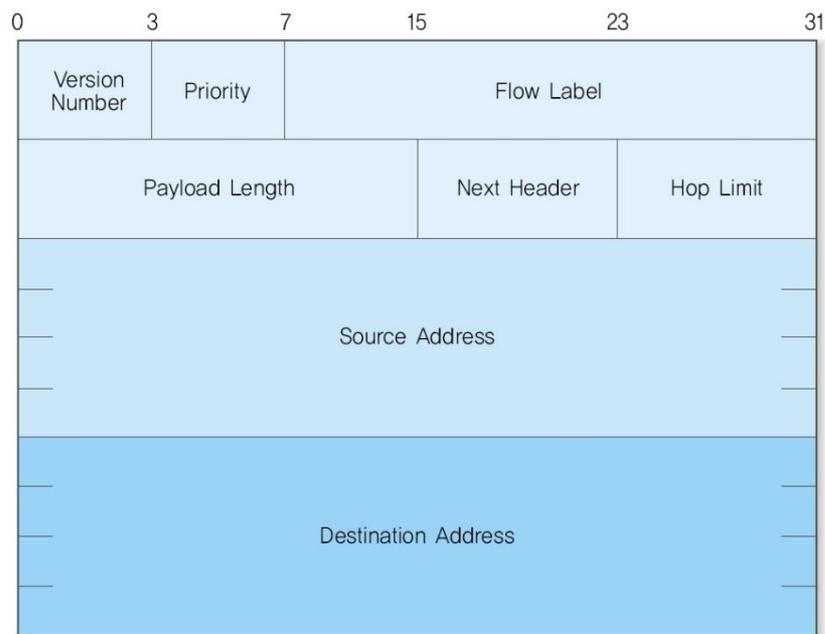
IPv6 주요 변경 사항

- ▶ 주소공간의 확장
 - ▶ IPv4의 32 비트(4바이트)에서 128 비트(16바이트)로 확장
 - ▶ 최대 2^{128} 개의 호스트를 지원
- ▶ 헤더 구조 단순화
 - ▶ 불필요한 필드 제외
 - ▶ 옵션은 모두 확장헤더 방식으로 지원
 - ▶ 오류제어 등의 오버헤드를 줄여 프로토콜의 전송 효율 향상
- ▶ 흐름 제어 기능 지원
 - ▶ Flow Label 도입으로 일정 범위 내에서 예측 가능한 데이터 흐름을 지원
 - ▶ 하나의 연속 스트림(stream)으로 전송해야 하는 연관 패킷 전송 기능 지원
 - ▶ 실시간 멀티미디어 응용 환경을 수용

IPv6 헤더 (1)

▶ 기본 헤더

- ▶ Version Number : 6
- ▶ Priority 필드: 특정 패킷의 우선 순위를 상향
 - ▶ 혼잡 제어 유무에 따른 처리
 - ▶ 혼잡 제어 기능이 없는 경우
 - ▶ 우선 순위를 8 단계로 구분하여 처리
 - ▶ 혼잡 제어 기능이 있는 경우 구분하여 처리
 - ▶ 인터넷 제어 트래픽
 - ▶ 대화식 트래픽
 - ▶ 대용량 전송 트래픽
 - ▶ 데이터 트래픽
 - ▶ 필터 트래픽



[그림 8-1] IPv6의 기본 헤더

IPv6 헤더 (2)

▶ 기본 헤더 (계속)

▶ Flow Label

- ▶ IPv4에서는 패킷 중개 시 동일한 기준만을 적용 (구분할 수단이 없음)
- ▶ 각 패킷을 구분할 수 있으므로 실시간 서비스가 필요한 응용 환경에서 유용
- ▶ 필드를 지원하지 않는 호스트 혹은 라우터에서의 처리
 - ▶ 패킷 생성시 0으로 지정
 - ▶ 패킷 중개시 현재 값 유지
 - ▶ 패킷 수신시 값 무시
- ▶ 0이 아닌 동일번호 패킷들은 주요 필드에 대해 동일한 값들을 가지며, 이는 중개 과정을 간단히 처리할 수 있음 (다른 필드 값 확인 없이 Flow label만을 보고 처리)
- ▶ 값은 랜덤(random)하게 선택

IPv6 헤더 (3)

▶ 기본 헤더 (계속)

- ▶ Payload Length: 헤더를 제외한 패킷의 크기
- ▶ Next Header: 기본 헤더 다음에 위치하는 헤더의 유형
 - ▶ IPv6의 확장 헤더
 - ▶ 확장 헤더가 없는 경우 상위 계층인 TCP 혹은 UDP 헤더
- ▶ Hop Limit: IPv4의 Time To Live 필드와 동일한 역할을 수행
- ▶ Source Address / Destination Address: IPv6 주소

IPv6 헤더 (4)

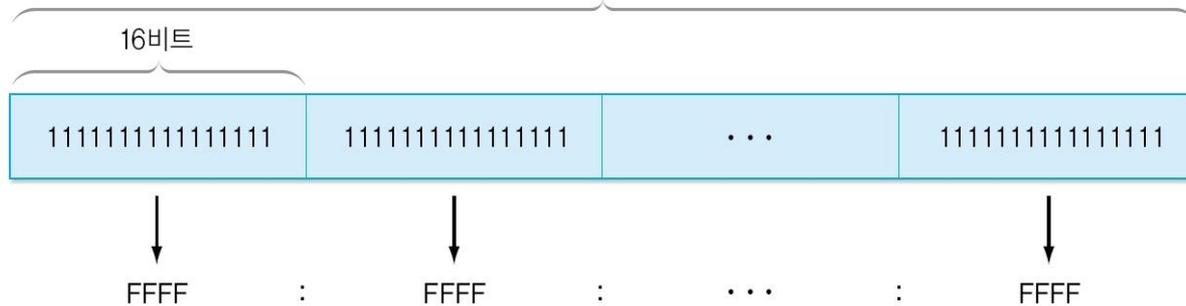
▶ 확장 헤더

- ▶ Hop-by-Hop Options Header
 - ▶ 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
- ▶ Routing Header
 - ▶ IPv4의 소스 라우팅과 유사한 기능
 - ▶ 패킷이 Routing Header에 지정된 특정 노드를 경유하여 전송됨
- ▶ Fragment Header
 - ▶ 패킷 분할과 관련된 정보를 포함
- ▶ Destination Options Header
 - ▶ 수신 호스트가 확인할 수 있는 옵션 정보
- ▶ Authentication Header
 - ▶ 기존 IPsec의 AH
 - ▶ 패킷 인증 관련 기능
- ▶ Encapsulating Security Payload Header
 - ▶ 기존 IPsec의 ESP
 - ▶ 프라이버시 기능

IPv6 주소 (1)

▶ 주소 표현

- ▶ 16 비트의 숫자 8개를 콜론으로 구분



[그림 8-2] IPv6의 주소 표현

- ▶ 예: 2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7334

▶ 축약 표기

- ▶ 대부분의 자리가 0의 숫자를 갖게 되므로, 0000을 하나의 0으로 축약하거나, 혹은 아예 연속되는 0의 그룹을 없애고 ':' 만을 남길 수 있음 (단 한번만 가능)

▶ 예:

- ▶ 001:0DB8:0000:0000:0000:0000:1428:57ab
- ▶ 2001:0DB8:0:0:0:0:1428:57ab
- ▶ 2001:0DB8::1428:57ab

- ▶ 앞자리의 0도 축약 가능

▶ 예 : 2001:0DB8:02de::0e13는 2001:DB8:2de::e13로 가능

IPv6 주소 (2)

- ▶ 기본적으로 서로 다른 두 가지 유니캐스트 주소 지정
 - ▶ 전역 유니캐스트 주소
 - ▶ 공용 토폴로지, 사이트 토폴로지(또는 서브넷 ID), 인터페이스 ID로 구성
 - ▶ 링크 로컬(link-local) 주소
 - ▶ 로컬 네트워크 링크에서만 사용
 - ▶ 링크로컬 접두어(fe80), 54비트 0, 인터페이스 id(64비트 하드웨어 주소)로 구성
- ▶ 사이트-로컬(Site-local) 주소
 - ▶ 하나의 조직, 회사 내에서 유효한 주소
 - ▶ 사이트-로컬 프리픽스(fbc0)

IPv6 주소 (3)

- ▶ 특별 용도의 IPv6 주소 [RFC5156]
 - ▶ Node-Scoped Unicast
 - ▶ `::1/128` is the loopback address [RFC4291]
 - ▶ `::/128` is the unspecified address [RFC4291]
 - ▶ IPv4-Mapped Addresses
 - ▶ `::FFFF:0:0/96` are the IPv4-mapped addresses [RFC4291]
 - ▶ should not appear on the public Internet
 - ▶ IPv4-Compatible Addresses
 - ▶ `::<ipv4-address>/96` are the IPv4-compatible addresses [RFC4291]
 - ▶ should not appear on the public Internet
 - ▶ Link-Scoped Unicast
 - ▶ `fe80::/10` are the link-local unicast [RFC4291] addresses
 - ▶ should not appear on the public Internet
 - ▶ Unique-Local
 - ▶ `fc00::/7` are the unique-local addresses [RFC4193]
 - ▶ should not appear on the public Internet

IPv6 주소 (4)

▶ 특별 용도의 IPv6 주소 (계속)

▶ Documentation Prefix

- ▶ 2001:db8::/32 are the documentation addresses [RFC3849]
- ▶ used for documentation purposes such as user manuals, RFCs, etc.
- ▶ should not appear on the public Internet

▶ 6to4

- ▶ 2002::/16 are the 6to4 addresses [RFC3056]
- ▶ may be advertised when the site is running a 6to4 relay or offering a 6to4 transit service

▶ Teredo

- ▶ 2001::/32 are the Teredo addresses [RFC4380]
- ▶ may be advertised when the site is running a Teredo relay or offering a Teredo transit service

▶ 6bone

- ▶ 5f00::/8 were the addresses of the first instance of the 6bone experimental network [RFC1897]
- ▶ 3ffe::/16 were the addresses of the second instance of the 6bone experimental network [RFC2471]
- ▶ Both 5f00::/8 and 3ffe::/16 were returned to IANA [RFC3701].
- ▶ should not appear on the public Internet until they are reallocated

IPv6 주소 (5)

▶ 특별 용도의 IPv6 주소 (계속)

▶ ORCHID

- ▶ 2001:10::/28 are Overlay Routable Cryptographic Hash IDentifiers (ORCHID) addresses [RFC4843]
- ▶ should not appear on the public Internet

▶ Default Route

- ▶ ::/0 is the default unicast route address

▶ IANA Special-Purpose IPv6 Address Registry

- ▶ An IANA registry (iana-ipv6-special-registry) exists [RFC4773] for special-Purpose IPv6 address block assignments for experiments and other purposes

▶ Multicast

- ▶ ff00::/8 are multicast addresses [RFC4291]
- ▶ contain a 4-bit scope in the address field where only some values are of global scope [RFC4291]

질의 / 응답