

6주차 3차시 IPV6

【학습목표】

1. IPV6 출현 배경에 대해 설명할 수 있다.
2. IPV6 구조와 특징에 대해 설명할 수 있다.

학습내용1 : IPV6 출현 배경

1. IPv4(Internet Protocol version 4)

- IP 버전 중에서 가장 광범위, 거의 30년 동안 사용되었으며, 표현할 수 있는 주소의 범위가 32비트 밖에 되지 않아, 주소를 표현하는 한계가 있었다.
- 인터넷 사용자가 폭발적으로 증가하는 것에 비해 할당할 수 있는 주소가 더 이상 없는 문제가 발생하였다.

2. IPv4의 한계

- 주소 할당 공간 부족
- 주소 설정 어려움
- ISP 변경 시 사이트 주소 재할당 문제(site renumbering) 발생
- 네트워크 계층 수준의 보안 대책 미비
- 급격한 인터넷 호스트의 증가로 주소고갈
- IPv4는 43억개의 주소 가능(=2564)
- 특히 클래스 B의 주소 부족 심각(128.0.0.0~191.255.255.255)
- NAT(network address translator)의 기술적 한계

3. IPv6(Internet Protocol version 6)

IPv4 문제 보완 위해 90년대 초반부터 IPng(Internet Protocol next generation) 프로젝트에 의해 표준화를 추진하였으며, IPng 혹은 차세대 IP라 하였고, 일련의 IETF 공식 규격이었다.

학습내용2 : IPv4에서 IPv6로

1. IPv6의 탄생

- SIPP(Simple system internet protocol plus) 기반의 차세대 프로토콜에 버전 번호 6번 할당.
- > IPv6의 탄생 (1995년)

2. 수의 증대

- 모든 호스트에 정적으로 공인 주소 부여가능
- 다양한 기기로의 인터넷 접속 가능
- 휴대폰, PDA, 자동차등 다양한 기기가 인터넷에 접속될 경우 IPv4의 공인 주소로는 처리가 불가능

3. 주소 자동 생성

- LAN 환경에서의 호스트 주소 자동 생성 가능
- IPv4의 DHCP 서버가 필요 없음 -> 모바일에서 큰 효율

4. IPsec (security)

인증과 암호화의 가능, TCP 나 UDP 등 application에 상관없이 사용가능

학습내용3 : IPv6의 구조와 특징

- IPv6은 Header Length 필드를 포함하지 않음
- 기본 IPv6 헤더는 항상 40바이트 크기로 고정되어 있음
- 헤더를 처리하는 소프트웨어(header processing software)를 최적화하기가 쉬움
- 주소 지정 시에 NAT(Network Address Translation)가 필요하지 않음
- NAT(Network Address Translation)로 공식적으로 알려진 IP 주소와 사설 IP 주소를 분리 하여 많은 양의 공인 IP 주소가 필요한 것을 줄였음
- 개별 주소가 할당되지 않은 노드에서도 인터넷에 접속 가능
- TCP/IP의 전송 계층이나 응용 계층의 통신 규약에 대한 변환을 하여 특정 TCP/IP 응용을 이용
- 주소의 재할당과 재구성(reconfiguration), 서버가 필요하지 않은 자동 구성(sever-less auto-configuration : plug-n-play)을 제공

1. IPv6 헤더

[그림] IPv6 헤더



[세부설명]

Version : 6

Priority : 우선순위

Flow Label : 출발지와 도착지의 고유 특성과 요구사항을 설정하기 위해 사용

Payload Length : 40바이트 헤더 뒤에 얼마나 많은 바이트들이 따라오는가를 알려 줌

Next Header : 다음에 나올 헤더의 종류를 표시

이는 IPv6 확장 헤더이거나, TCP 또는 UDP와 같은 상위 계층의 헤더

Hop Limit : 패킷이 영원히 존재하는 것을 방지하는데, 이 필드가 0이 되면 패킷을 폐기함

Source Address

Destination Address

2. IPv6의 특징

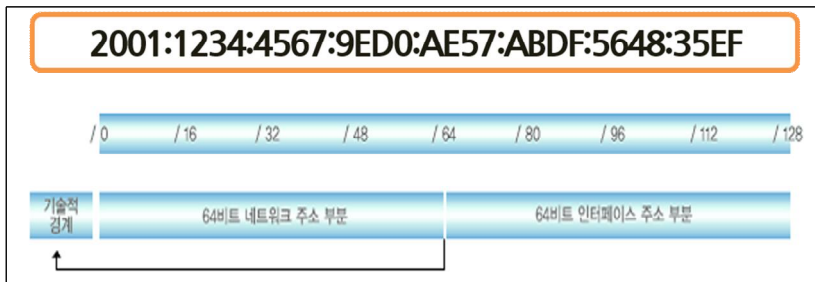
- 향후의 IP 장치 및 사용자 증가를 수용하기 위해 32비트 대신 128비트의 주소를 제공하여, 주소를 표현할 수 있는 범위가 늘어남
- IP 주소 지정을 자동으로 구성
- 유니캐스트(unicast), 애니캐스트(anicast), 멀티캐스트의 세 가지 형태의 주소 제공
- 플러그 앤 플레이 제공
- 서비스 품질(QoS : Quality of Service)의 증대, mobile IP의 지원 증가, IPsec(IP Security) 및 IPv4와의 공존 가능, 구조의 확장 가능

* 보안과 개인보호에 대한 기능

- 인증절차, 데이터무결성 보호 등 프로토콜 차원에서 보호
- 확장 헤더를 이용한 종단간 암호화 기능 지원

3. IPv6 주소 체계

- IPv6주소는 16bit씩 4자리를 콜론(:)으로 구분하여 16진수로 표기
- 128bit 중 앞의 64bit를 네트워크 주소로, 뒤의 64bit를 네트워크 인터페이스 주소로 활용



4. IPv4에 비해 IPv6에서 보완된 기능

애니캐스트 주소를 이용함으로써 확장된 주소화 능력을 제공
 비용 절감을 위해 헤더 형식을 단순화
 효율적 포워딩과 옵션 길이의 엄격한 제한을 덜고, 미래에 사용하기 위해 향상된 확장과 옵션을 제공
 특별한 처리를 위한 플로우 라벨링 능력을 제공
 인증과 비밀성을 제공

5. IPv6에서 제공하는 3가지 형태의 전송방식

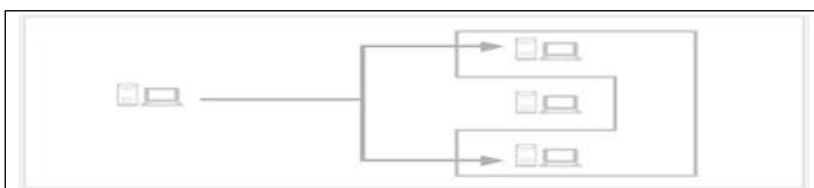
① Unicast

- 단일 송신자와 단일 수신자간의 통신
- 단일 인터페이스 지정
- 시청자가 요구한 데이터를 해당 사용자에게만 전달하는 방식



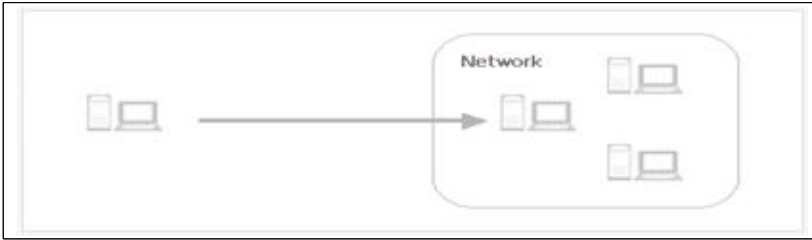
② Multicast

- 사용자의 요구가 있을 때에만, 그 사용자에게 해당 데이터를 전송
- 하나 이상의 송신자들이 특정한 하나 이상의 수신자들에게 데이터를 전송하는 방식
- 여러 인터페이스 식별하는 경우



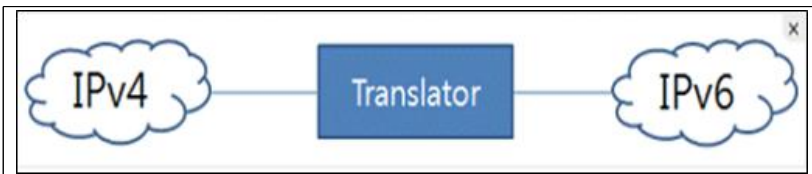
③ Anycast

- 하나 이상의 네트워크 인터페이스에 할당된 IPv6의 주소, 인터페이스
- 주소로 연결하면 라우터가 판단하여 가장 가까운 호스트로 패킷 전송



6. IPv4/IPv6 변환

- 주소 변환기를 통하여 IPv4와 IPv6 주소를 상호 연동시키는 기술
- IPv6 클라이언트가 IPv4서버에 접속하거나 반대로 IPv4 클라이언트가 IPv6서버에 접속할 때 사용 되는 기술
- IPv4-IPv6 게이트웨이를 통해 서로 다른 네트워크 상의 패킷을 변환



7. 터널링

- 두 IPv6네트워크간이 IPv4네트워크를 경유하여 통신하는 기술
- 트래픽이 IPv6망에서 인접한 IPv4 망을 거쳐서 건너편 IPv6 망으로 통신할 때 IPv4 망에 터널을 만들어 IPv6 패킷을 통과 시키는 개념
- IPv4 패킷을 IPv6 네트워크를 통해 반대로(or 그 반대) 하는 방법



【학습정리】

1. 휴대폰, PDA, 자동차등 다양한 기기가 인터넷에 접속될 경우 IPv4의 공인 주소로는 처리가 불가능하여 IPV6가 탄생하였다.
2. IPv6에는 유니캐스트(unicast), 애니캐스트(anicast), 멀티캐스트의 세 가지 형태의 주소를 제공한다.
3. 유니캐스트는 단일 송신자와 단일 수신자간의 데이터를 전송하는 통신방식이다.
4. 브로드캐스트는 한 개의 데이터를 방송의 형태로 전송 보내고 이를 사용자가 공유해서 보내는 전송방식이다.
5. 멀티캐스트는 하나 이상의 송신자들이 특정한 하나 이상의 수신자들에게 데이터를 전송하는 전송방식이다.