

IEEE 802.16/WiBro 망에서의 IPv6 MLD 프로토콜 적용방안

안진섭, 이효준, 손주향, 김민택
한국전자통신연구원 이동통신기술기획팀
{jsahn, hjlee04, spon1, mtkim}@etri.re.kr

A Scheme of Adapting IPv6 MLD on IEEE 802.16 and WiBro Environment

Jinsub Ahn, Hyo Jun Lee, Juhang Sohn, Mintaig Kim
Mobile Telecommunication Planning Team, ETRI

요 약

IEEE 802.16 은 광대역 무선 액세스 망을 위해 MAC/PHY 계층을 새롭게 정의한 프로토콜로서 기존에 사용되던 무선랜이나 3G 와는 달리 더 높은 대역폭 및 넓은 서비스 지역과 같은 장점을 가진다. WiBro(IEEE 802.16e)는 IEEE 802.16 에 이동성을 추가한 것으로 현재 IPv4 만을 지원하는데, IPv6 를 적용할 경우 발생할 수 있는 문제점들은 최근에 이르러서야 이슈가 되고 있다. IEEE 802.16/WiBro MAC 은 IP 프로토콜 설계시 기본이 되는 IEEE 802.3 과 많은 차이점이 존재한다. 망 구성요소들의 점대다(point-to-multipoint) 연결 형태로 인해 IP 멀티캐스팅/브로드캐스팅 동작이 어려우며 이더넷과 같이 48 비트 MAC 주소를 통한 통신을 하지 않기 때문에 IPv6 를 적용할 경우 IPv6 Address Auto Configuration, Multicast Group Join/Leave, ND(Neighbor Discovery), DAD(Duplicate Address Detection) 등에서 정상적인 동작을 보장하기 어렵다. 이에 본 논문은 IEEE 802.16/WiBro 망에서 MBS(Multicast Broadcast Service)와 관련하여 IPv6 MLD 프로토콜의 연동과 무선자원을 효과적으로 사용하는 적용방안을 제시한다.

1. 서론

WiBro 란 인터넷 서비스가 무선랜과 같이 무선환경에서 제공되고, 초고속 인터넷 서비스처럼 광대역 인터넷 접속이 가능하다. WiBro(Wireless Broadband Internet)는 그 이름이 의미하는 대로 언제 어디서나 이동 중에도 다양한 단말기(PDA, 노트북 등)를 이용해서 높은 전송속도로 무선 인터넷 접속이 가능도록 하는 서비스이다. 인터넷 접속 서비스는 크게 유선 초고속 인터넷, 이동전화 무선 인터넷, 무선랜 초고속 인터넷으로 구분된다. 하지만 유선 초고속 인터넷은 접속 장소의 고정성, 이동전화 무선 인터넷은 낮은 속도와 비싼 사용요금과 단말기의 성능 한계, 무선랜 초고속 인터넷은 이용할 수 있는 공간의 제약이라는 단점이 존재한다. WiBro 는 이러한 기존 인터넷 서비스의 단점을 보완해서 새롭게 등장한 서비스이다.

WiBro 표준은 IEEE 802.16e draft 12[1]를 기준으로 하여 “2.3GHz 휴대인터넷 표준 - 물리 계층 및 매체접근계층 계층”[2]이 지난 2005 년 12 월에 완료되었다. 최근 IETF 16ng[3] BoF 에서 IEEE 802.16(e)와 WiBro 의 MAC/PHY 를 토대로 IP 계층에서의 문제점들에 대한 여러 가지 해결방안들이 논의되고 있다. 구체적인 내용은 IEEE 802.16/WiBro 에서 IPv6 도입 시나리오, IP 멀티캐스팅/브로드캐스팅 표준, Fast Handover Mobile IP 의 WiBro 적용 등 이다.

현재 IEEE 802.16/WiBro 망의 IPv6 적용에서 가장 큰 문제점은 기지국과 단말의 통신 및 구성이 점대다(point-to-multipoint) 형태라는 것이다. 근본적으로 하향링크 멀티캐스트만 가능하므로 IEEE 802.3 과 같은 모든 노드들의 IP 멀티캐스팅/브로드캐스팅 동작이 불가능하며 48 비트 MAC 주소를 통한 통신을 하지 않으므로 IPv6 가 필요로 하는 많은 동작들이 제약을 받게 된다. 예를 들면 IPv6 호스트는 Link-local unicast address 와 Global unicast address 를 자동 설정할 수 있는데, 이 과정에서 NDP[4]의 RS(Router Solicitation), RA(Router Advertisement) 메시지를 사용한다. RS, RA 메시지들의 목적지 IP 주소는 멀티캐스트 주소로서 IEEE 802.16/WiBro MAC 계층에서 멀티캐스

트 지원되지 않는다면 IPv6 호스트가 네트워크 프리픽스를 얻을 수 없기 때문에 호스트는 Link-local unicast address 와 Global unicast address 를 설정 할 수 없을 것이다.

이와 같이 IPv6 NDP, MLD[5] 프로토콜은 기본적으로 MAC 계층의 멀티캐스팅에 의존하기 때문에 이 부분에 대한 구체적인 고려 없이 IPv6 를 적용할 경우 정상적인 동작을 보장할 수 없다. 이를 위해 본 논문에서는 IEEE 802.16/WiBro 망에서 IPv6 MLD 프로토콜의 적용과 MLD 메시지 억제기법을 제안한다.

2. 관련연구

2.1 IEEE 802.16/WiBro의 Convergence Sublayer

IEEE 802.16 MAC 은 Service-Specific CS(Convergence Sublayer), MAC CPS(Common Part Sublayer), Security Sublayer 와 같은 3 개의 계층으로 이루어져 있다[6].

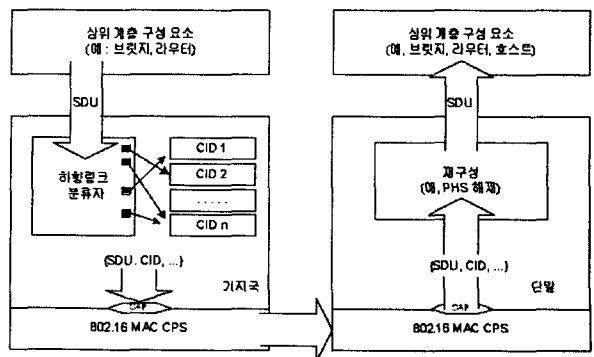


그림 1. Classification and CID mapping (기지국→단말)

IEEE 802.16/WiBro 의 대표적인 CS 에는 ATM CS 와 Packet