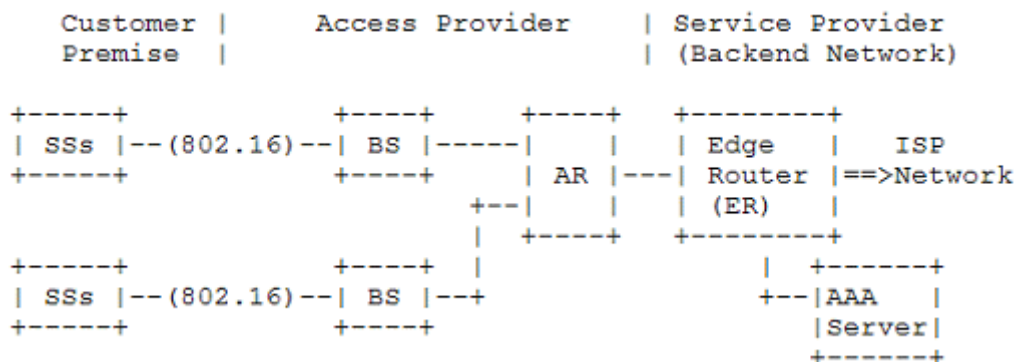


[전송통신] IEEE 802.16에서 IPv6 서비스 구축 시나리오에 대한 표준화

2005년 중반부터 2006년 초반까지 'IEEE 802.16에서의 IPv6'에 관한 새로운 표준화 이슈가 IETF에서 큰 화제가 되었다. IETF에서 IPv6는 가장 많은 사람들이 관심을 가지고 있는 기술적 이슈이며 그 동안 IEEE 802.3 및 IEEE 802.15 등의 하부 계층에서 IPv6를 올바르게 운영하기 위한 관련 표준이 RFC로 제정되어 왔다. 그래서, IEEE 802.16d 표준이 2004년 즈음에서 완성이 되고 이동성이 지원되는 IEEE 802.16e 표준 또한 우리나라의 많은 사람들이 참여하여 완성되어가고 있는 무렵에 IETF에서 'IEEE 802.16에서의 IPv6'라는 기술 이슈는 당연히 표준화의 요구가 많은 사항이었다. 따라서, IETF에서는 16ng(16 next generation)라는 WG을 만들고 해당 기술에 대한 표준화를 진행하는 것으로 결정이 되었다.

본인도 2006년 초반 즈음에서 IEEE 802.16 네트워크에서 IPv6에 관한 표준화 기술 이슈에 대한 관심을 가지고 세부적인 기술에 관한 표준을 제안하기 전에 IEEE 802.16 네트워크에서 IPv6 구축에 관한 시나리오를 우선 확립해야 하겠다고 생각하고 ETRI의 신명기 박사와 함께 관련 내용을 함께 연구하여 'IPv6 Deployment Scenarios in 802.16 Networks'라는 제목의 문서를 2006년 5월에 IETF에 기고하게 되었다. 처음에는 16ng WG에 기고하려고 했으나 'IPv6 Deployment Scenarios...'로 시작되는 문서는 그동안 v6ops(IPv6 operation) WG에서 그 동안 표준화가 되어 왔기 때문에 v6ops WG에 제안을 하고 몇 번의 기술발표를 해왔었다. 그래서, 2008년 1월까지 WG의 많은 전문가로부터 Comments를 받아 총 7번의 개정을 통하여 WG Last Call을 통과하고 Area Director Review를 거치고 현재는 IESG Review를 받고 있는 상태에 있다. 본 IESG Review가 성공적으로 끝나면 RFC로 제정되므로 올해 안에 RFC로서 정식 승인이 될 전망이다. 본 고에서는 'IPv6 Deployment Scenarios in 802.16 Networks' 기고서에 있는 내용을 소개한다.

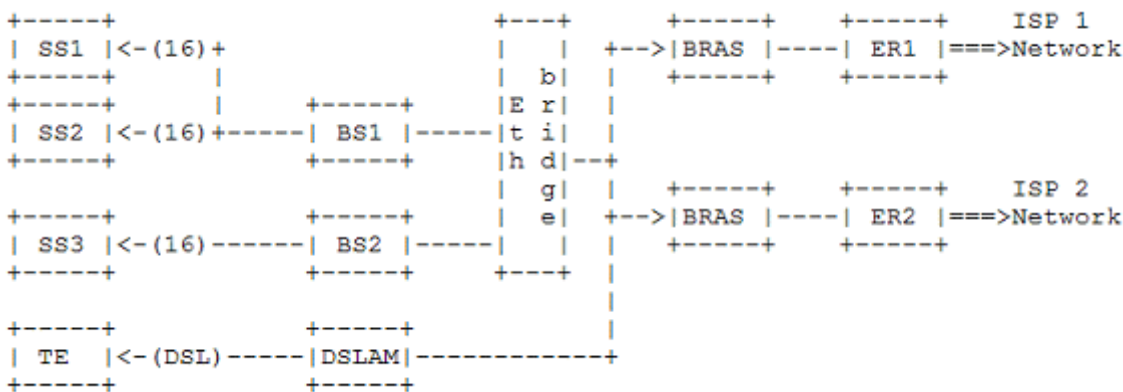


<그림1> IEEE 802.16 네트워크의 주요 요소

우선 본 기고서에서는 IEEE 802.16에서 IPv6를 구축하기 위하여 고려해야 할 주요 요소를 도출하였다. <그림1>은 그러한 주요 요소에 대한 그림이다. 위와 같은 요소에 IPv6를 구축

하기 위한 시나리오는 크게 두 가지로 나뉠 수 있다. 하나는 ‘Fixed access deployment’이며 다른 하나는 ‘Mobile access deployment’이다. ‘Fixed access deployment’는 사용자로 하여금 단순한 ‘Nomadic Access’ 정도의 서비스를 제공하는 목적을 지니고 있으며 ‘Mobile access deployment’는 현재의 이동통신 네트워크처럼 사용자가 이동을 하면서도 다양한 인터넷 서비스를 이용할 수 있도록 서비스를 제공하는 목적을 가지고 있다.

본 기고서는 이러한 두 개의 시나리오 하에서 IPv6를 구축할 때 요구되는 convergence sublayer type, link model, addressing, mobility 등에 대한 공통점 및 차이점에 대해 설명을 한다.

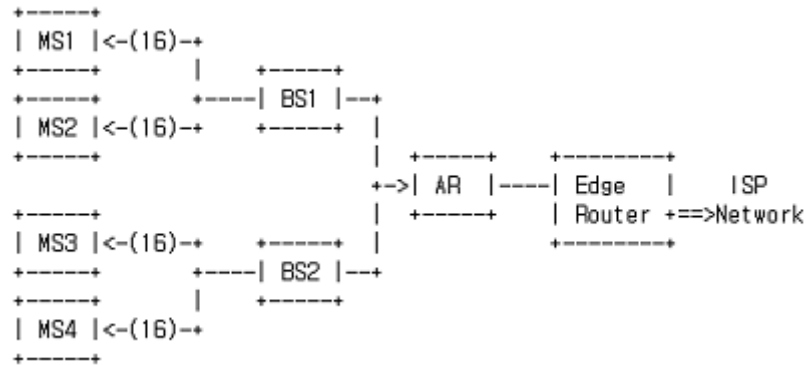


<그림2> ‘Fixed access deployment’ 시나리오를 DSL ISP가 활용할 때의 네트워크 모습

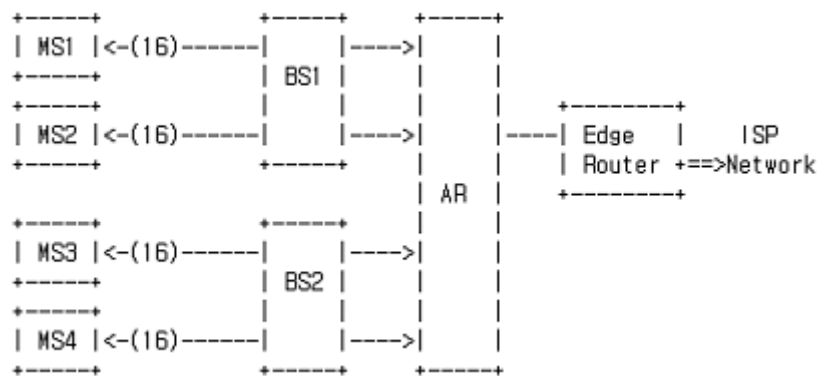
‘Fixed access deployment’는 현재 많이 구축이 되어 있는 WLAN Hot Zone 서비스와 비슷하게 활용될 수 있으며 특히 기존의 유선 DSL ISP가 활용한다면 <그림2>와 같은 모습이 될 전망이다. 여기서 802.16 BS는 마치 DSLAM(Digital Subscriber Line Access Multiplexer)과 같은 역할을 하며 곧바로 Ethernet Bridge에 연결된다. 이와 같은 구조에서 IPv6 서비스를 제공하기 위해서는 단말기와 ER(Edge Router) 및 Ethernet Bridge에 IPv6/IPv4 Dual Stack이 탑재될 필요가 있으며 802.16 BS는 IPv6 Classifier를 지원하는 convergence sublayer를 지닐 필요가 있다.

한편, BRAS(Broadband Remote Access Server)는 일반적인 AR(Access Router)의 역할을 담당하며 IPv6 Stack을 지닐 필요가 있다. IPv6 Prefix를 할당하는 방법은 하나의 BRAS 밑에 연결되어 있는 모든 단말기에게 공유되는 Shared Prefix 형태가 알맞다. 그래서, 같은 서브넷 내에서 임의의 단말기가 보낸 IPv6 Neighbor Discovery를 위한 Multicast 및 Broadcast 패킷은 Ethernet Bridge에 의하여 Relay 될 필요가 있다. 기본적인 IPv6 Neighbor Discovery 관련 메시지 및 프로토콜은 아무런 변경없이 사용이 가능하나 MTU 크기 및 Router Advertisement 메시지의 주기 등은 조절될 필요가 있다. 이러한 구조에서는

일반적으로 Nomadic 형태의 사용자 접근만을 허용하겠지만 RFC 3775의 Mobile IPv6를 활용하면 일반적인 IPv6 이동성 서비스도 가능하다.



<그림3> ‘Mobile access deployment’ 시나리오의 Shared Prefix 모델



<그림4> ‘Mobile access deployment’ 시나리오의 Point-to-Point 모델

‘Mobile access deployment’는 이동성이 지원되는 IEEE802.16e를 기본적인 Access Network으로 가정하고 있으며 이동성이 많은 사용자에게 대한 IPv6 이동성 서비스를 올바르게 제공함을 목적으로 가진다. 이와 같은 시나리오는 Prefix 할당 방법에 따라서 ‘Shared IPv6 Prefix Link Model’ <그림3>과 ‘Point-to-Point Link Model’ <그림4>로 좀 더 세부적인 분류를 할 수 있다.

‘Shared IPv6 Prefix Link Model’은 임의의 AR 인터페이스 밑에 연결된 모든 단말기들이 같은 IPv6 Prefix를 공유하는 방식이며, ‘Point-to-Point Link Model’은 각각의 단말에게 별도의 IPv6 Prefix를 할당하는 방식으로서 하나의 서브넷이 하나의 단말과 AR로 이루어진다. 이 때 AR은 각각의 단말에게 별도의 Prefix를 할당함으로써 논리적으로 여러 개의 단말들과 각각 별도의 서브넷을 구성할 수 있다. 이러한 ‘Mobile access deployment’에서는 단말과 AR 및 ER에 IPv6/IPv4 Dual Stack이 탑재될 필요가 있으며 802.16 BS는 IPv6 Classifier를

지원하는 convergence sublayer를 지닐 필요가 있다. ‘Shared IPv6 Prefix Link Model’ 보다는 ‘Point-to-Point Link Model’이 좀 더 선호되는데 그 이유는 IPv6 Neighbor Discovery 프로토콜을 운용하기가 좀 더 용이하기 때문이다. 게다가 이러한 모델에서는 비싼 무선 자원을 효율적으로 사용할 수 있는 IPv6 convergence sublayer가 Ethernet convergence sublayer 보다는 좀 더 타당하다. 특히 ‘Point-to-Point Link Model’에서는 IPv6 Neighbor Discovery에서 요구되는 Default Router 선택 기능을 단말기에 탑재시키지 않거나 탑재가 되더라도 그 기능을 막아버릴 수 있다. ‘Point-to-Point Link’ 특성상 언제나 단말이 보내는 모든 패킷은 항상 자신이 연결되어 있는 AR로 전달되기 때문이다. 이동성을 지원하기 위하여 RFC 3775 의 Mobile IPv6가 활용될 수 있으며 빠른 핸드오버를 지원하기 위해서 RFC4068의 Fast Handover 기법도 도입될 수 있다.

특히, IEEE 802.16e 링크에서의 빠른 IPv6 핸드오버를 지원하기 위한 표준이 IETF에서 곧 제정될 예정에 있다는 점이 주목할 만하다.

결언

지금까지 IEEE 802.16d/e 링크에서 IPv6 서비스를 올바르게 제공할 수 있는 Deployment Scenario에 대한 기고서 내용을 간단하게 살펴 보았다. 소개된 기고서는 IESG의 Review 중에 있으며 인터넷에서는 draft-ietf-v6ops-802-16-deployment-scenarios-07.txt를 검색하면 그 문서를 볼 수 있다. 이 문서가 RFC로 최종 승인된다면 앞으로 국내의 WiBro 및 국외의 WiMAX 등에 IPv6를 도입할 때 좋은 참고가 될 것으로 기대된다.

한연희 (한국기술교육대학교 인터넷미디어공학부 교수, yghan@kut.ac.kr)