

# IEEE 802.16 기반 접속망의 IP 네트워크 구성을 위한 서브넷 모델

김상언, 윤주영, 진종삼, 이성춘, 이상홍

KT 인프라연구소

{sekim, nangel, jongsam, lsc, shlee}@kt.com

## IP subnet model for IEEE 802.16-based access network

Sang-Eon Kim, Joo-Young Yoon, Jong-Sam Jin, Seong-Choon Lee, Sang-Hong Lee

Infra Lab., KT

### Abstract

In this paper, we study IEEE 802.16 network for IP subnet aspects and propose optimized subnet model in accordance with IEEE 802.16 network in the point of mobility.

능한 기술적인 조합에 따라 프로파일을 정의한다[1]. 본 논문에서는 IP 네트워크 구성에 영향을 줄 수 있는 이동성을 제공하는 범위와 방법에 따라 크게 고정형과 이동형 네트워크로 분류하여 특성을 분석한다.

### I. 서론

IEEE 802.16 [1],[2]을 기반으로 하는 무선 네트워크는 고속 인터넷 서비스를 제공하기 위하여 개발되었다. 국내에서는 와이브로(WiBro: Wireless Broadband)라는 서비스로 알려져 있으며, 이동통신망처럼 이동성을 제공한다. 한편 이 기술은 유선 기반의 DSL(Digital Subscriber Line)과 같은 통신 기반 시설이 부족한 지역에서는 DSL을 대체하여 인터넷 서비스를 제공하며, 이는 이동성을 제공하지 않을 수도 있다.

#### 2.1 고정 및 유목형(nomadic) 네트워크

고정형 IEEE 802.16[1] 네트워크는 유선 기반의 인터넷 기반 시설을 무선으로 대체하는 목적으로 사용하는 무선 인터넷 접속망이다. 이 네트워크는 이동통신망과 같이 끊임없는 서비스를 제공하지 않고 무선 신호의 도달 범위 내에서 네트워크를 제공한다. 그러므로 네트워크에 접속하여 기지국 환경에서 도보 수준의 이동성을 제공할 수 있으며 이를 유목형이라고 한다.

IEEE 802.16 무선 접속망에서 인터넷 서비스를 제공하기 위해서는 IP(Internet Protocol)를 지원하기 위한 서브넷을 구성하는 것이 필수적이다. 기존의 인터넷과는 달리, IEEE 802.16 무선 접속망은 이동성을 지원하는 네트워크 모델과 이동성을 지원하지 않는 네트워크 모델에 따라 IP 네트워크를 구성하는 최적의 방법이 달라질 수 있다.

따라서, 접속 제어 단계에서 DCD(Downlink Channel Descriptor)의 핸드오버 지원 TLV(Type Length Value, 50: Handover Support Type)가 필요하지 않다. UCD(Uplink Channel Descriptor)의 핸드오버 관련 레인징 TLV (7: HO Ranging Start, 8: HO Ranging End, 194: HO Ranging Code)가 필요하지 않다. REG-REQ/RSP(Registration Request/Response)의 핸드오버 관련 TLV (31: Mobility Feature, 41: MS HO Connection Parameter Processing Time, 42: MS HO TEK Processing Time)의 정보가 필요하지 않으며, REG-RSP의 TLV (30: MS HO Retransmission Timer)가 필요하지 않다. SBC REQ/RSP(SS Basic Capability Request/Response)의 TLV (28: HO Trigger Metric Support)가 필요하지 않다.

이하 본 논문은 IEEE 802.16 무선 접속망의 이동성을 분류 정의하고, IP 네트워크의 서브넷 구성 모델을 제시한 후, 네트워크 모델에 따라 최적화된 서브넷 구성 방법을 제안한다.

#### 2.2 이동성 지원 네트워크

### II. IEEE 802.16 네트워크 분류

IEEE 802.16 네트워크는 주파수 대역, 대역폭, 송수신 방법, 변복조 방법 등에 따라 분류할 수 있으며 가

이동형 IEEE 802.16 [2] 네트워크는 이동통신망과 같이 핸드오버를 지원하는 인터넷 접속을 제어한다. 그러므로 네트워크에 접속하여 기지국이 변경되는 경우에

도 인터넷 트래픽을 끊김없이 전달할 수 있다.

이동성을 제공하기 위해, 접속 제어 단계에서 DCD의 핸드오버 지원 TLV (50:Handover Support Type), UCD의 핸드오버 관련 레인징 TLV (7: HO Ranging Start, 8: HO Ranging End, 194: HO Ranging Code), REG-REQ/RSP의 핸드오버 관련 TLV (31: Mobility Feature, 41: MS HO Connection Parameter Processing Time, 42: MS HO TEK Processing Time), REG-RSP의 TLV (30: MS HO Retransmission Timer), SBC REQ/RSP의 TLV (28: HO Trigger Metric Support)를 설정한다.

기지국이 변경되어 핸드오버가 발생하는 경우에는 MOB\_NBR-ADV(Neighbor Advertisement), MOB\_SCN-REQ/RSP(Scanning Interval Allocation Request/Response), MOB\_MSHO-REQ, MOB\_BSHO-RSP, MOB\_HO-IND(HO Indication) 등의 제어 메시지를 통하여 핸드오버를 수행한다.

### III. IP 서브넷 모델

#### 3.1 공유 프리픽스 기반 서브넷

IP 네트워크에서는 패킷을 전달하기 위한 중단 식별을 위해 IP 주소를 이용하며, 주소 정보에 대한 전달 경로를 라우팅 테이블로 관리한다. 라우팅 테이블을 줄이기 위하여 IP 네트워크의 중단 네트워크의 서브넷 정보를 공유하며, n개의 단말기가 IEEE 802.16 네트워크에 접속할 때, IP 서브넷을 한 개로 구성한다. 서브넷 정보는 네트워크 마스크로 표시하며 n개의 단말이 서브넷을 공유하기 위한 프리픽스의 길이(L)는 식(1)과 같이 표현할 수 있다.

$$L = \lfloor \log_2(n+2) + 1 \rfloor = \lceil \log_2(n+2) \rceil \dots(1)$$

공유 프리픽스는 고정형 IEEE 802.16 네트워크에 적합하다고 할 수 있다. IP 서브넷 관점에서 고정형 IEEE 802.16 네트워크는 IEEE 802.3을 무선으로 대체한 구조와 동일한 구조로 동작한다. 이는 무선 신호의 도달 범위 내에서 이용자가 이동하는 경우에도 IP 서브넷은 변경되지 않기 때문이다.

#### 3.2 고유 프리픽스 기반 서브넷

고유 프리픽스의 서브넷은 n개의 단말기가 IEEE 802.16 네트워크에 접속할 때, IP 서브넷을 n개 구성하

여 단말마다 다른 서브넷을 구성하는 방법이다. 따라서 각 단말은 단말과 최초 라우터간에 점대점 형상으로 IP 네트워크가 구성된다. 점대점 IP 네트워크는 IPv4 프로토콜을 사용하는 경우 일반적으로 식(1)에 따라 /30의 네트워크 마스크를 사용하지만, 와이브로에서는 실질적으로 /32를 사용한다.

고유 프리픽스는 이동형 IEEE 802.16 네트워크에 적합하다고 할 수 있다. IP 서브넷 관점에서 이동형 IEEE 802.16 네트워크는 단말의 이동하므로 서로 다른 지역에서 접속한 다수의 단말이 동일한 무선 커버리지에서 IP 네트워크 구성을 위한 프리픽스를 공유할 수 없다. 이를 해결하기 위하여 Mobile IP [3]등의 기술이 제안되었으나, 아직 상업적으로 적용되지 않고 있다. 대안으로 많은 연구 기관에서 Proxy Mobile IP [4]등의 기술을 연구하고 있다.

### IV. 결론

본 논문은 IEEE 802.16 무선 네트워크를 인터넷을 접속하는 접속망으로 정의하고 고정형과 이동형 네트워크로 사용하기 위한 제어 방법의 차이점을 제시하였다. 인터넷을 사용하기 위한 IP 네트워크 구성을 위한 서브넷 모델을 공유 프리픽스와 고유 프리픽스로 분류하였다. 공유 프리픽스는 고정형 IEEE 802.16 네트워크에 적합한 IP 네트워크 구성 방법이며, 단말마다 프리픽스를 독립적으로 구성하는 고유 프리픽스는 이동형 IEEE 802.16 네트워크에 적합한 IP 네트워크 구성 방법이다.

### V. 참고문헌

- [1] "IEEE 802.16-2004, IEEE standard for Local and metropolitan area networks, Part 16:Air Interface for fixed broadband wireless access systems", October 2004.
- [2] "IEEE 802.16e, IEEE standard for Local and metropolitan area networks, Part 16:Air Interface for fixed and Mobile broadband wireless access systems", October 2005.
- [3] C. Perkins, IP Mobility Support for IPv4, RFC3344, August 2002.
- [4] Network-based Localized Mobility Management, <http://www.ietf.org/html.charters/netlmm-charter.html>