

# 네트워크 기반에서의 이동성 시나리오 제안

김광덕\* 허정희\*\* 김동일\*

\*동의대학교 \*\*한국정보사회진흥원(NIA)

A proposal scenario for Network-based Localized Mobility Management protocol

Kwang-deok Kim\*, Jung-hoi Hur\*\* and Dong-il Kim\*

Dong-eui Univ\*, National Information Society Agency\*\*

## 요 약

MIPv6에서는 노드가 이동하여 그 연결이 바뀔 때마다 일어나는 핸드오버 과정에서는 많은 지연을 가져 온다. 단말의 이동성 관리를 네트워크가 지원하는 NetLMM(Network based Localized Mobility Management)에서는 핸드오버 지연을 MIH(Media Independent Handover)서비스를 이용하여 개선하였다. 본 논문에서는 NetLMM 프로토콜에 추가적인 메시지를 이용하여 핸드오버 지연을 분석 한다.

## ABSTRACT

Everytime a node moves out, the connection makes handover which occurs much latency. In NetLMM(Network based Localized Mobility Management), network supports the mobility management for nodes and it improves handover latency using MIH(Media Independent Handover) service. In this paper, we shall analyse and improve the handover latency with addition of some messages to NetLMM protocol.

## 키워드

Seamless Mobility Service, Network-based, Proxy Mobile Internet Protocol, Handover

## 1. 서 론

통신 접속 기술의 선택의 기회가 다양한 유무선 통신 네트워크와 접속 기술의 발전에 의해 확장되고 있다. 이에 사용자들은 다양한 접속기술을 사용할 시 끊임 없는 서비스를 원한다.

이런 통신 환경 속에서 IEEE 802.21 WG(Working Group)은 이종망간 이동성에 관한 표준을 제정하기 위해 결성되었다. IEEE 802.21 WG의 표준들은 다양한 광대역 접속 시스템과의 연동을 지원한다. 또한 IEEE 802.21 WG은 현재 사용자들이 실질적으로 느낄 수 있는 기술 향상을 위한 표준을 제정하고 있다. MIHF(Media Independent Handover Function)가 그것이다. MIHF는 IEEE 802.3, 802.11, 3GPP, 3GPP2등 어떤 종류의 네트워크에서도 핸드오버를 지원한다.

이런 모바일 IPv4/v6에서는 MN(Mobile Node)는 어떠한 위치 변환에서도 HA(Home

Agent)/CA(Correspond Agent)에 등록이 필요하다. 하지만 이것은 실시간 환경에서 치명적인 RA(Routing Discovery)따른 지연과 패킷 손실과 같은 문제를 낳을 수 있다. 이러한 문제의 대체 방안으로 IETF(Internet Engineering Task Force)는 MIPSHOP(Mobility for IP: Performance, Signaling and Handoff Optimization), NEMO(Network Mobility), NetLMM(Network-based Localized Mobility)와 같은 WG을 조직하였다. MIPSHOP WG은 MIPv6을 개선한 프로토콜인 HMIPv6(Hierarchical Mobile IPv6)와 FMIPv6(Fast Handovers for Mobile IPv6)를 발표하였다.[11],[12] IETF NetLMM WG에서는 로컬영역에서 네트워크 기반의 이동성 관리를 위한 표준들을 발표하였다. 이에 따라 IETF는 IPv6 노드를 지원하기 위한 네트워크 기반의 이동성 메커니즘을 NetLMM WG에서 진행 중에 있다. 본 논문에서는 앞서 소개한 두 개의 프로토콜을 이용

하여 핸드오버시 지연을 줄이기 위한 시나리오를 제안하고자 한다.

## II. 관련연구

### 2.1 HIERARCHICAL MOBILE IPv6

모바일 IP에서 IP간 이동하는 MN은 매 이동시 CoA(Care of Address)를 HA에 등록이 필요 하는 것이 필요하다. 만일 새로 접근 하게 되는 네트워크와 HA와 의 거리가 멀다면 이런 등록을 위한 시그널링 지연은 매우 심각하게 된다.[2]

이런 지연 등록을 줄이는 위해 핸드오버 시 HA와의 직접적인 통신이 필요한지 않는 구조적인 등록방법의 HMIP가 있다. HMIP에서는 MAP(Mobility Anchor Point)이라는 로컬 영역의 에이전트를 활용한다. 두개의 임시 주소 MAP 외부적으로 RCoA(Regional Care of Address)와 내부적으로 LCoA(on-Link Care of Address)를 발생하여 MAP 도메인에서 발생하는 핸드오버 시 LCoA 변경만으로 핸드오버가 가능하게 하여 HA에 MN 등록 시 발생하는 지연을 개선하였다.

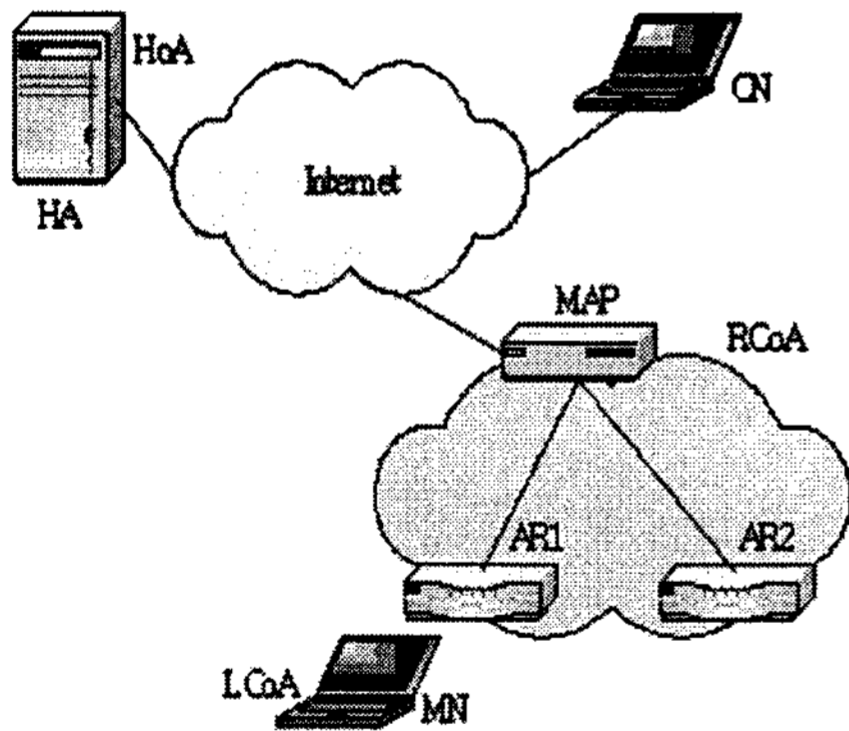


그림 1 HMIPv6의 구조

### 2.2 Fast Mobile IPv6

FMIP은 MN이 newAR(Access Router)에 접속 되어 지연 없이 사용하기 위하여 이동하기 전 새로운 CoA(Care of Address)를 설정하는 것이다. 현재 AR(Access Router)와의 연결을 끊기 전 새로운 임시주소를 생성하는 것이 FMIP의 원리라 하겠다.

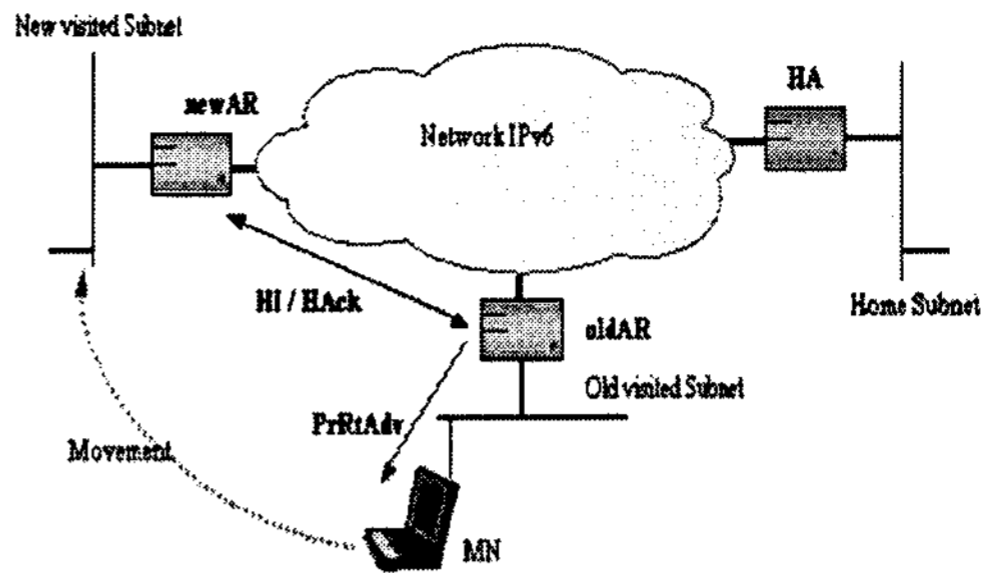


그림 2 FMIPv6의 핸드오버

MN의 oldAR은 이웃한 AR의 정보를 포함한 PrRtAdv(Proxy Router Advertisement) 메시지를 MN에게 전달한다. MN은 메시지내에 포함된 newAR의 프리픽스정보를 사용하여 새로운 서브넷에서 사용할 CoA를 미리 생성 하게 되며, 이를 이용하여 고속 핸드오버를 가능하게 한다.

### 2.3 NetLMM

IETF는 이미 많은 호스트 기반의 이동성 관리 프로토콜을 표준화 해왔다. 최근 들어 MN에 추가되는 메커니즘 없이 핸드 오버를 지원 할 수 있는 NetLMM이 제안되고 있다. NetLMM에 등장하는 새로운 구성요소가 등장한다. MN에 가장 가까운 라우터로써 MN을 대신하여 시스널링을 처리하누 MAG(Mobility Access Gateway), 또 하나의 라우터로써 NetLMM 도메인과 인터넷망 사이에 위치하여 MN에게 패킷 교환 역할을 하는 LMA(Local Mobility Anchor)이 있다.

그림3은 NetLMM 환경에서의 핸드오버 동작 과정을 보여 주고 있다. 주기적인 RA(Router Advertisement)메세지를 받아야지만 핸드오버를 수행 할수 있다는 점에서 RD 지연이 발생하여 실시간 패킷 전송시 치명적인 약점을 가지고 있다.

### 2.4 Media Independent Handover

MIH는 이종망간 끊김 없는 핸드오버를 지원하기 위해 IEEE 802.21에서 재정중인 표준이다. MIH는 2계층과 3계층 위에 존재 할 수 있으며, 만일 MIH가 MAC(Medium Access Control) 계층과 IP 계층 사이에 있을 때 상계층의 정보 전달 역할을 맡게 된다. MIH가 3계층 위에 위치 할 때는 IETF MIPSHOP에서 그 기능을 지원 하고 있다. MIH는 다중 무선 인터페이스가 사용자가 느끼지 못하게 자동적으로 가장 적합한 네트워크를 결정하게 된다.

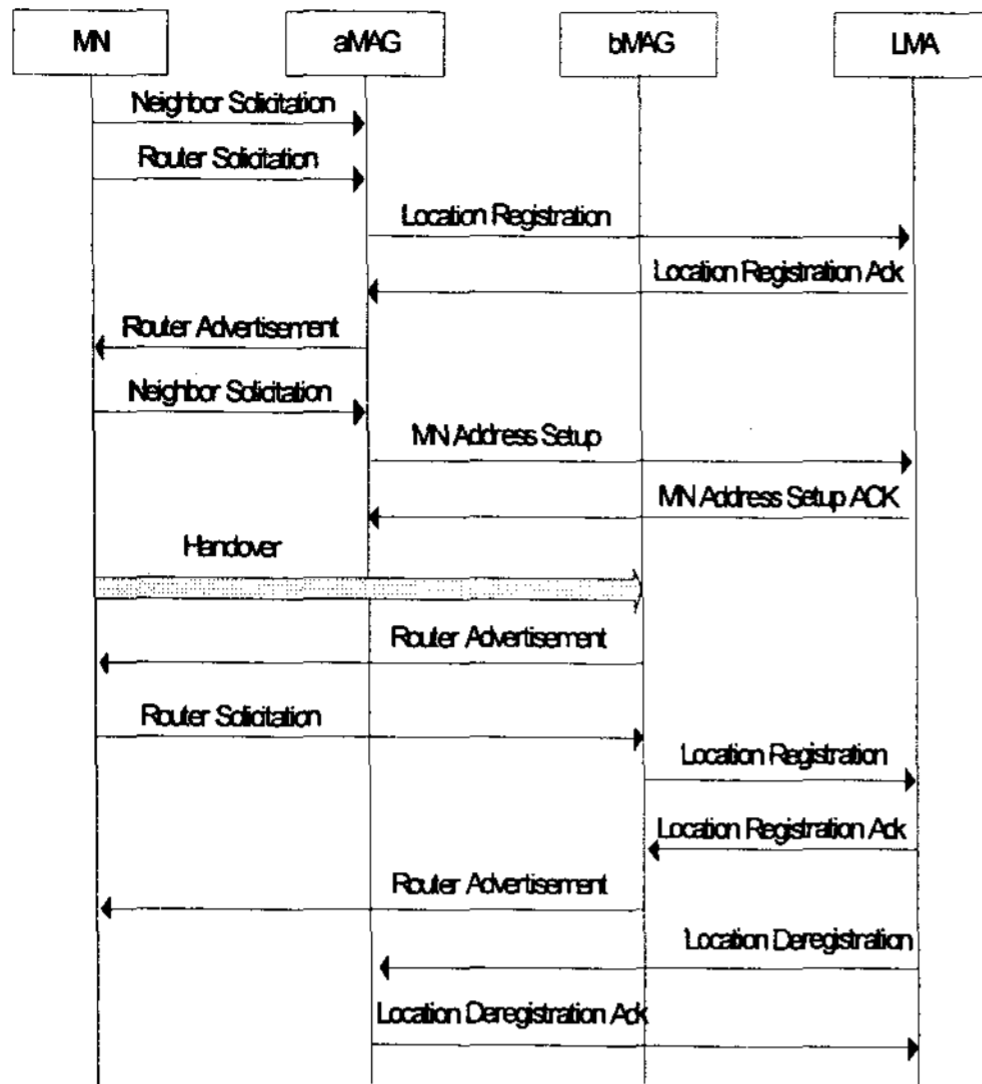


그림 3 NetLMM 동작과정

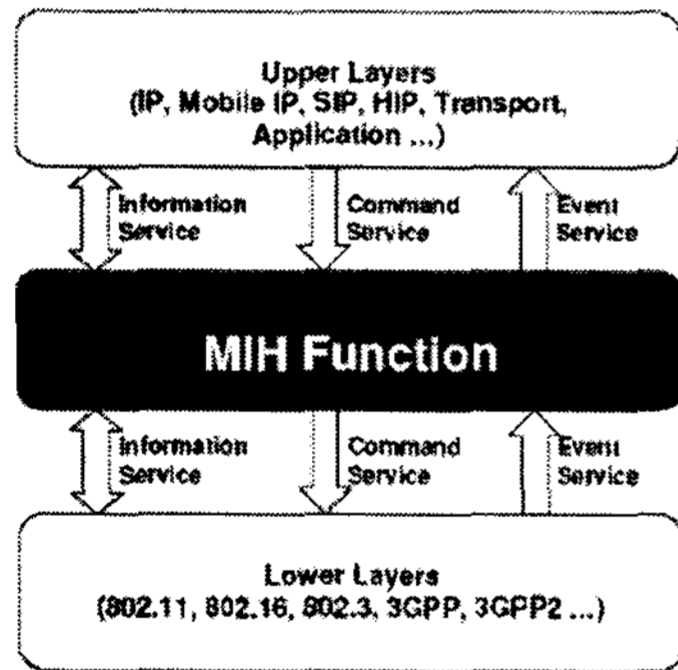


그림 4 MIH 주요 서비스

III. 시나리오 제안

표 1, 2는 본 논문에서 사용되어지는 몇 가지 프리미티브들을 보여 주고 있다. MIH 프리미티브는 핸드오버 시 발생하는 지연을 줄이고자 사용되었다.[7]. 그림 5에서와 같이 aMAG에 속해 있는 MN이 bMAG로 이동하고자 한다. MIH scan은 주변 신호들의 강도를 측정한다. 신호강도가 임계치 이하로 떨어졌을 때 MN은 Link Going Down event를 발생시킨다. 이후 핸드오버 과정이 시작한다. bMAG은 MIH Handover Prepare 이벤트에 의해 MN이 자신의 영역 안으로 들어오는 것을 알게 된다. MN이 MIH Hnadover commit를 발생하고 MN은 bMAG으로 이동하게 된다. 이때 bMAG 자신의 영역으로 이동 중인

MN의 패킷을 받아 버퍼링을 시작한다. MN이 도착 하자마자 MN은 bMAG으로부터 데이터를 수신 받게 된다.

표 1 Link Events

Link Event type	Link Event Name	Description
State Change	Link up	L2 연결 상태
State Change	Link Down	L2 해지 상태
Predictive	Link Going Down	연결 해지 직전을 알림

표 2 MIH Commands

MIH Command	Remote Direction	Comments
MIH Scan	Network -> Client	링크 스캔
MIH Prepare	Network -> Client	핸드오버 준비알림
MIH Handover Initiate	Client -> Network	이동할 네트워크 정보 알림
MIH Handover Commit	Client -> Network	최종적으로 이동할 네트워크 정보 알림
MIH Handover Complete	Client -> Network	핸드오버 종료

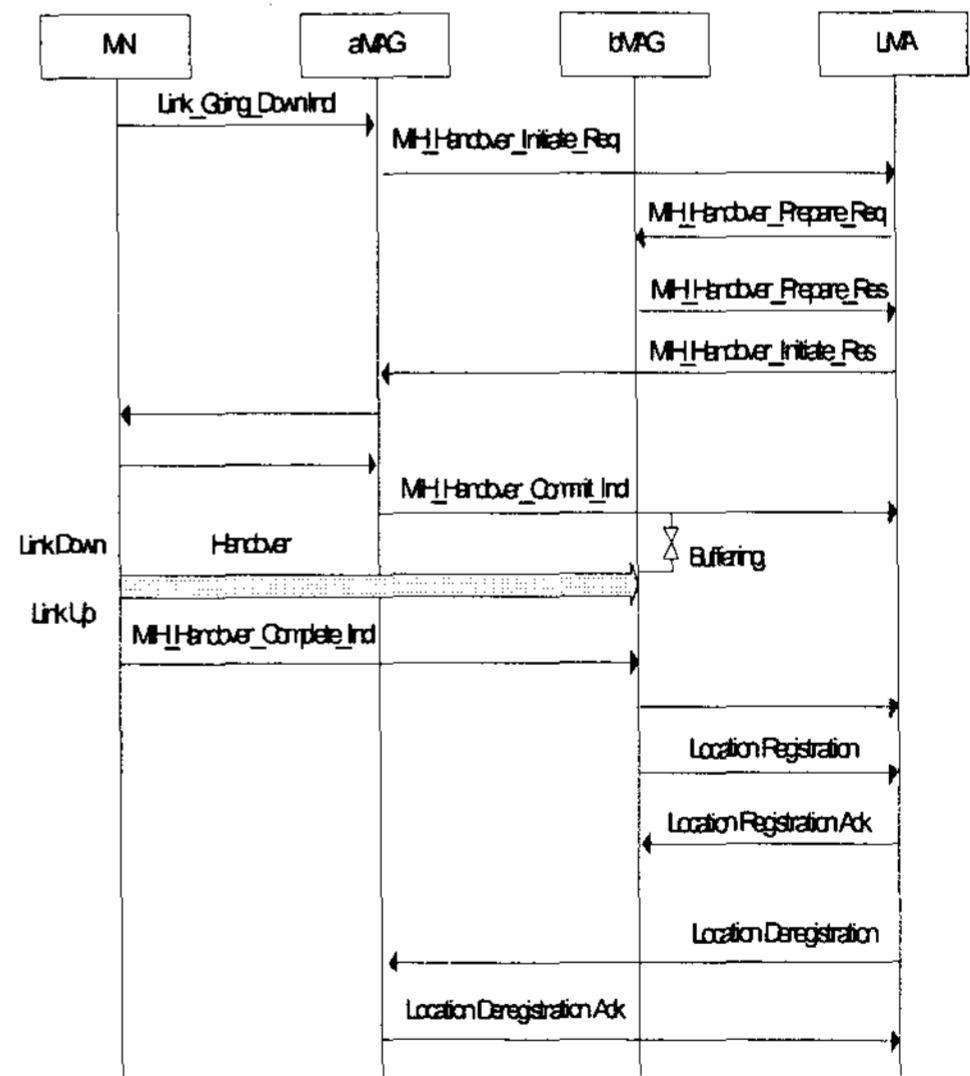


그림 5 MIH를 이용한 핸드오버 동작과정

IV. 결론 및 향후 연구 계획

네트워크 기반의 이동성 지원 프로토콜에서 MN은 이동성 지원관 관계된 시그널링에 포함되지

않았다. 또한 RD 지연이 발생함을 알 수 있었다. 본 논문에서 제안하는 시나리오가 이러한 MIH를 이용하여 이러한 문제점을 개선하는데 도움이 될 것이라 생각한다. 향후 수학적 고찰과 시뮬레이션을 통해 보당 명료한 결과를 도출해 내고자 한다.

#### Acknowledgment

이 논문은 한국정보사회진흥원(NIA) KOREN망 지원 사업으로 수행되었음

#### 참고문헌

- [1] Julien Laganier, Matthias Flege, Alf Zugenmaier, Anand Prasad, "Traveling without Moving 802.11 Access Points backed by Secure NETLMM", IEEE, 2007
- [2] Stefan Aust, Nikolaus A. Fikouras, Michael Sessinghaus "HIERARCHICAL MOBILE IP NS-2 EXTENSIONS FOR MOBILE AD HOC NETWORKS", University of Bremen, 2004
- [3] Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, "Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interfaces(Translation Journals style),"IEEE Transl. J. Magn.Jpn., vol.
- [4] H. Levkowitz, G. Giaretta, K. Leung, M. Liebsch, P. Roberts, K. Nishida, H. Yokota, and M. Parthasarathy, The Network-based Localized Mobility Management (NETLMM) Protocol, IETF Internet Draft draft-giaretta-netlmm-dt-protocol-02.txt, October 2006.
- [5] S. Gundavelli, K. Leung, V. Devarapalli, K. Chowdhury, and B. Patil, Proxy Mobile IPv6, IETF Internet Draft draft-sgundave-mip6-
- [6] <http://www.ieee802.org/21>
- [7] IEEE 802.21/D04.00, "Draft IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Media Independent Handover Services", February, 2007
- [8] T. Narten, E. Nordmark and W. Simpson, "Neighbor Discovery for IP Version 6," IETF RFC 2461, Dec 1998.
- [9] Yoon-Young An and Kang-Won Lee, "Enhanced Fast Handover Mechanism Using MIH Services in MIPv6," WWIC 2006. pp. 120-131, 2006.
- [10] D. Johnson, C. Perkins and J. Arkko, "Mobility Support in IPv6," IETF RFC 3775, Jun 2004.
- [11] Seonggeun Ryu, Younghwan Lim, Seongjin Ahn, and Youngsong Mun, "Enhanced Fast Handover for Mobile IPv6 Based on IEEE 802.11 Network", Lecture Notes in Computer Science, 2005
- [12] H. Soliman, C. Castelluccia, K. El Malki, and L. Bellier, "Hierarchical Mobile IPv6 Mobility Management (HMIPv6)", RFC 4140, August 2005. R. Koodli, Ed., "Fast Handovers for Mobile IPv6", RFC 4068, July 2005.