
PMIPv6에서 MIH 기반의 이기종 네트워크의 연동을 위한 빠른 핸드오버 기법 연구

김철중* · 이명규* · 박석천**

Fast-Handover Mechanism for Heterogeneous Network Using MIH in PMIPv6

Cheol-Joong Kim* · Myung-Kyu Yi* · Seok-Cheon Park**

이 논문은 2008년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2008-313-D00873)

요 약

무선 인터넷 서비스 특히 PDA, 스마트 폰과 같이 이동성이 높은 무선 단말들의 서비스가 활성화 되면서 현재 많은 사용자들은 공간에 제약 없이 다양한 인터넷 서비스들을 사용할 수 있게 되었다. 그러나 사용자가 다양한 무선 네트워크를 사용함에 따라 서로 다른 네트워크를 이동 할 경우 이기종 간의 네트워크에서 핸드오버를 지원할 수 있는 기술이 미흡하기 때문에 네트워크 설정에 있어 많은 제약이 발생한다. 따라서 본 논문에서는 PMIPv6에서 IEEE 802.21 MIH를 활용하여 이 기종 네트워크간의 핸드오버를 지원하고 핸드오버 지연시간을 단축할 수 있는 기법을 제안하고, 제안 기법에 대하여 저속과 고속에서의 이동성을 바탕으로 성능 평가하여, 기존의 PMIPv6 에서의 핸드 오버 지연시간에 대하여 26%의 지연시간 단축을 통해 향상된 성능을 확인하였으며 손실되는 데이터 역시 최대 90% 이상 줄일 수 있었다.

ABSTRACT

While Wireless Internet services were activated, many users got possible to use various Internet services without limitation in location. In particular, the demands to Wireless Internet Services are getting expanded because mobile devices that support high mobility are getting smarter. However, if a user uses various wireless networks, much limitation occurs in network setting when they move to another network. This is because there are few appropriate Handover Mechanisms to support Heterogeneous Network. So, this paper propose that Fast-Handover for Vertical Network Handover with MIH in PMIPv6 to support heterogeneous network and to reduce the handover latency time. Analysis result presented in this paper shows that by carefully selecting suitable system configuration model and parameters, suggestion has reduced latency time of 26% and packet losses of 90% (Avg.) at the maximum in comparison with original PMIPv6 handover.

키워드

PMIPv6, Network Mobility, IEEE 802.21 MIH, Fast Handover

Key Word

PMIPv6, Network Mobility, IEEE 802.21 MIH, Fast Handover

* 경원대학교 전자계산학과

** 경원대학교 컴퓨터공학과(교신저자)

접수일자 : 2009. 08. 27

심사완료일자 : 2009. 10. 04

I. 서 론

인터넷의 급속한 발전은 개인 생활에 있어서의 단순한 활용을 넘어 사회와 경제, 산업 등 모든 영역에 걸쳐 없어서는 안 될 중요한 구성 요소로 자리매김 하였다. 특히 무선 인터넷의 지속적인 발달로 인하여 인터넷 사용 환경이 보다 자유로워지고 있으며 기존의 WLAN 뿐만 아니라 더욱더 진화된 WiBro 등과 같은 다양한 차세대 무선 네트워크 기술들이 계속해서 등장하고 있다. 그러나 이러한 기술들은 모바일 노드가 네트워크 간 이동에 있어 여전히 많은 제약이 따르며 사용자에게 끊임 없는 인터넷서비스를 제공하기 위하여 또 다른 기술을 요구하게 된다.

이에 대하여 이 기종 망에 대한 핸드오버를 지원하고 끊임 없는 인터넷서비스를 제공하기 위한 기술로 IEEE 802.21 MIH(Media Independent Handover)가 제안 되었다 [1]. 이는 서로 다른 망 간의 핸드오버를 지원하는 기술로서 셀룰러 망, WLAN, WiBro 등 서로 다른 망 사이에서 모바일 노드가 이동을 하더라도 지속적인 이동성을 지원하고 인터넷서비스 사용을 제공한다. 이를 통해 PDA 사용자가 3G 망을 사용하여 외부에서 통신 서비스를 이용하다가 특정 지역에 진입하여 통신 비용이 저렴한 WLAN 환경에 접속할 경우 사용자의 PDA는 이를 감지하고 네트워크 사용을 변경할 수 있게 된다.

그러나 이 기종 네트워크 사이에서 핸드오버를 수행할 경우 기존의 Mobile IPv4, IPv6에서와 같이 데이터의 손실 및 데이터의 순서 뒤바뀜 현상이 일어날 수 있다 [2,3]. 이는 각각의 네트워크에서 사용하는 프로토콜이 서로 다르고 액세스 형식이 다양하기 때문이며 이와 함께 여러 네트워크를 연동하였을 경우 각각의 네트워크의 핸드오버 과정에서 발생하는 신호 처리가 복잡해지기 때문이다. 이에 대하여 Fast MIPv6, Hierarchical MIPv6 등과 같은 방안이 제안 되었으나 본질적으로 호스트 기반 이동성 관리라는 한계가 있다[4,5].

따라서 본 논문은 현재 네트워크를 기반으로 하는 이동성 지원 기술인 PMIPv6(Proxy MIPv6)를 바탕으로 이 기종 네트워크 사이에서 핸드오버가 발생 했을 시에 따르는 핸드오버 지연 시간을 단축하고 데이터 손실을 줄이기 위한 방안을 제안한다.

II. 관련 연구

2.1. IEEE 802.21 MIH

MIH는 현재 IEEE 802.21 WG(Working Group)에서 표준이 진행 중인 기술로서 하위 매체의 특성에 제약 없이 이 기종 네트워크간의 핸드오버 지원을 위한 기술이다. 이는 모바일 노드가 각기 다양한 네트워크 형식에 구애받지 않고 MIH 스택을 바탕으로 서로 다른 네트워크간의 핸드오버가 가능하다. 이에 대한 MIH의 구성과 기능은 그림 1과 같다.

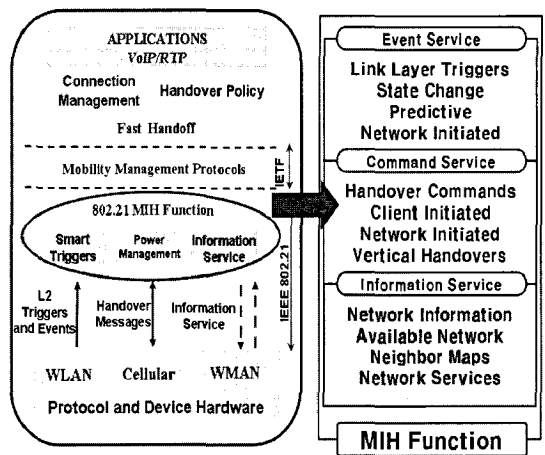


그림 1. MIH의 구성과 기능
Fig. 1. MIH Architecture and their Function

MIH는 이 기종 네트워크간의 핸드오버를 지원하기 위하여 MIHF(MIH Function)는 다음과 같은 분류를 통해 정의 하고 있다.

- MIES(Media Independent Event Service): 이벤트 서비스는 하위의 물리 계층과 제어계층에서 발생하는 상태변화를 상위 계층에 전달하는 역할을 한다.
- MICS(Media Independent Command Service): 커맨드 서비스는 상위 계층의 동작 결정 내용을 하위 계층에 전달하고 이를 실행시킨다.
- MIIS(Media Independent Information Service): 이 기종 네트워크간의 핸드오버를 결정하기 위한 다양한 네트워크 상태 정보를 수집한다.

이와 함께 본 논문에서 사용하는 주요 MIHF의 이벤트 메시지는 표 1과 같다[6].

표 1. MIHF 이벤트 메시지
Table 1. Event Messages in MIHF

이벤트 타입	이벤트 메시지 이름	설명
Predictive	Link_Going_Down	모바일 노드의 신호가 점점 작아짐을 감지
State Change	Link_Detected	새로운 L2 연결 발견
Handover Command	MIH_Handover_Initiate	핸드오버 실행 개시 및 제안하는 네트워크와 PoA (AP/BS) 전달
Handover Command	MIH_Handover_Prepare	새로운 네트워크에 대한 핸드오버 준비 요청

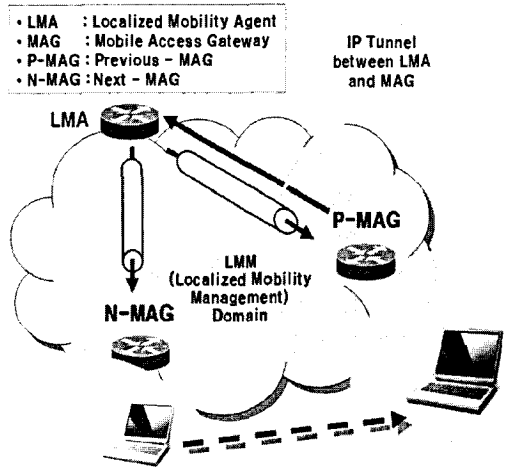


그림 2. PMIPv6 기본 구성도
Fig. 2. Diagram of Basic Component of PMIPv6

이와 함께 PMIPv6에서의 핸드오버 기법은 그림 3과 같으며 이는 모바일 노드가 PMIPv6에 접속할 때와 비슷한 동작 절차를 갖는다.

2.2. Proxy MIPv6

PMIPv6는 현재 IETF Netlmm WG에서 표준화가 진행 중인 기술로서 기존의 호스트 기반 이동성 제공이 아닌 네트워크 기반으로 이동성이 보장되는 기술이다[7]. 이는 MIPv6와 같이 모바일 노드가 이동성 관리를 담당하는 것이 아니라 새롭게 정의된 LMA(Localized Mobility Agent)와 MAG(Mobile Access Gateway)를 통해 네트워크가 이동성 관리를 담당함으로써 모바일 노드의 부하를 줄일 수 있다. 이에 대한 PMIPv6의 구성은 그림 2와 같다.

- LMA(Local Mobility Anchor): PMIPv6 도메인에 위치하는 임의의 모바일 노드의 홈 에이전트로서 모바일 노드의 이동성 바인딩 정보를 관리한다. LMA는 RFC 3775에 정의된 Home Agent (HA)의 기능을 모두 지니고 있다.
- MAG(Mobile Access Gateway): 접근 라우터 (Access Router)에 PMIPv6을 위하여 추가되는 기능으로서 모바일 노드가 임의의 접근 링크 (Access Link)에 연결될 때 모바일 노드를 대신하여 이동성 관련 신호를 처리한다.

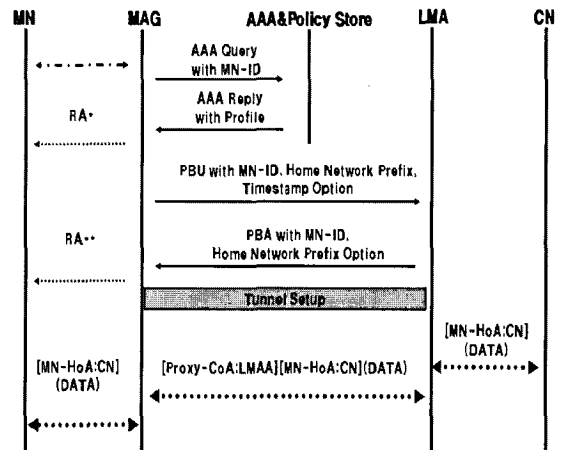


그림 3. PMIPv6 핸드오버 동작 절차
Fig. 3. Procedure of PMIPv6 Handover

그러나 이 이종 네트워크 사이에서 핸드오버를 수행할 경우 기존의 Mobile IPv4, IPv6에서와 같이 데이터의 손실 및 데이터의 순서 뒤바뀜 현상이 일어날 수 있으며 이와 같은 현상은 각각의 네트워크에서 사용하는 프로

토콜이 서로 다르고 액세스 형식이 다양하기 때문이다. 또한 다양한 이기종의 네트워크를 연동하였을 경우 각각의 네트워크의 핸드오버 과정에서 발생하는 신호 처리가 복잡해지기 때문이다.

따라서 본 논문은 현재 네트워크를 기반으로 하는 이동성 지원 기술인 PMIPv6를 바탕으로 하위 매체의 특성에 제약 없이 이기종 네트워크간의 핸드오버 지원을 위한 기술인 MIH 기술을 적용하여 이기종 네트워크 사이에서 핸드오버가 발생 했을 시에 따르는 신호 처리 시간을 줄여 핸드오버 지연 시간을 단축하고 데이터 손실을 줄이기 위한 방안을 제안한다.

III. MIH를 이용한 이기종 네트워크간의 빠른 핸드오버 기법 설계

3.1. 제안 시나리오

본 논문에서 제안하는 기법은 이기종 네트워크간을 이동하는 모바일 노드가 PMIPv6 에서 핸드오버를 실행할 때 끊임 없는 데이터 패킷의 수신과 핸드오버 지연시간의 단축을 목표로 한다. 또한 핸드오버 시 발생할 수 있는 데이터 패킷의 손실 및 데이터 순서 뒤바뀔 현상을 최소화한다. 이를 위하여 본 논문에서 제안하는 시나리오는 그림 4와 그림 5와 같다.

이는 IEEE 802.16 WiBro 네트워크와 IEEE 802.11 WLAN 네트워크를 바탕으로 하며 PMIPv6의 구성 요소를 기반으로 한다.

본 논문에서는 PMIPv6 네트워크 환경을 바탕으로 모바일 노드가 서로 다른 네트워크 형식을 지원하는 MAG 간을 이동할 때 발생하는 핸드오버에 대하여 가정한다.

이를 위해 IEEE 802.16 WiBro 네트워크의 기반의 P-MAG에서 IEEE 802.11 WLAN 네트워크 N-MAG 로 이동 할 경우 주위의 AP로부터 수신되는 Beacon Message를 통해 해당 AP와 주변 AP들의 정보를 저장하고 앞으로 핸드오버하게 될 AP에 대한 정보로 활용한다.

또한 IEEE 802.11 네트워크에서 IEEE 802.16 WiBro 네트워크로 이동할 경우 IEEE 802.11 네트워크에 접속되어 있는 모바일 노드가 P-AP로부터의 수신 신호 감도

가 임계값 이하로 떨어질 경우 핸드오버를 위한 준비를 시작하며 이동하게 될 가능성이 높다고 판단되는 주변의 IEEE 802.16 AP로부터의 MOB_NBR_ADV 메시지를 수신하여 해당 AP의 정보를 습득한다.

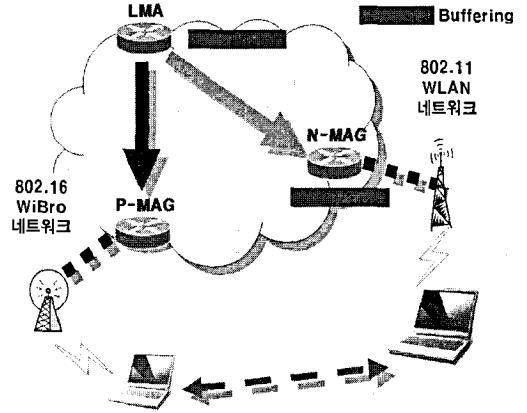


그림 4. 802.16에서 802.11로 이동할 경우
Fig. 4. Moving from 802.16 to 802.11

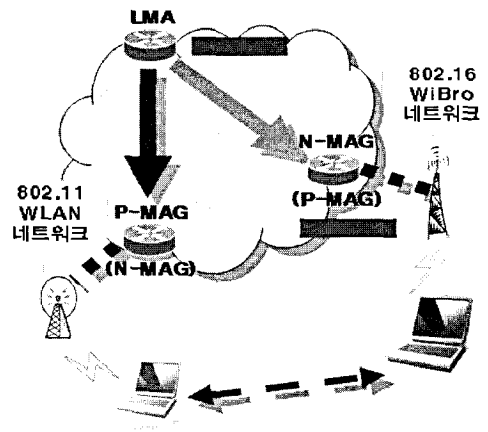


그림 5. 802.11에서 802.16으로 이동할 경우
Fig. 5. Moving from 802.11 to 802.16

3.2. 제안 핸드오버 동작 절차

3.2.1 802.16에서 802.11로 이동할 경우

3장 1절에서 제안한 시나리오에서와 같이 IEEE 802.16 WiBro 네트워크에서 802.11 WLAN 네트워크로 이동하는 모바일 노드의 핸드오버를 지원하기 위

하여 본 논문에서 제안하는 기법의 동작 절차는 그림 6과 같다.

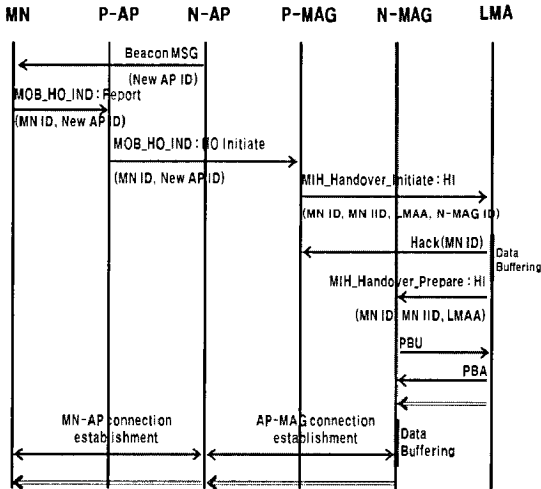


그림 6. 802.16에서 802.11으로 이동할 경우
Fig. 6. Moving from 802.16 to 802.11

IEEE 802.16 네트워크에 접속되어 있는 모바일 노드가 P-AP로부터의 수신 신호 감도가 임계값 이하로 떨어질 경우 모바일 노드는 MIH의 LINK_GOING_DOWN 이벤트를 발생시킴과 동시에 핸드오버를 위한 준비를 시작한다.

이와 함께 이동하게 될 주변의 IEEE 802.11 AP로부터의 Beacon MSG를 수신하여 해당 AP의 정보를 습득한다. 이때 신호 강도가 우수한 N-AP의 정보를 우선으로 습득한다. 이는 앞으로 이동하게 될 가능성이 가장 높은 AP로 판단되기 때문이다.

이후 모바일 노드는 IEEE 802.16에서 정의하는 MOB_HO_IND 메시지의 Target_BS_ID를 활용하여 N-AP의 MAC 정보를 담아 P-AP에 전송한다.

이를 수신한 P-AP는 MOB_HO_IND(MAC : N-AP) 메시지를 P-MAG에 알리고 P-MAG는 해당 모바일 노드의 MAC 정보를 담아 MIH Command 메시지인 MIH_Handover_Initiate 메시지를 LMA에게 전송한다.

이때부터 LMA는 P-MAG로 전송할 데이터들을 N-MAG와 PMIPv6 바인딩 업데이트가 끝날 때까지 버퍼링하게 된다. 이와 동시에 LMA는 N-MAG에 MIH_Handover_Prepare 메시지와 함께 N-MAG에 핸드오버

하게 될 모바일 노드의 MAC 정보를 비롯한 관련 정보를 전송하고 N-MAG와 Proxy Binding Update를 실행한다.

바인딩 업데이트가 끝난 뒤 LMA에 버퍼링 되어 있던 데이터를 N-MAG에 전송하고 N-MAG는 모바일 노드가 연결될 때까지 데이터를 버퍼링 해주었다가 모바일 노드가 N-MAG에 등록 되면 저장된 데이터를 전송한다.

3.2.2 802.11에서 802.16으로 이동할 경우

IEEE 802.11 WLAN 네트워크에서 IEEE 802.16 WiBro 네트워크로 이동하는 모바일 노드의 핸드오버를 지원하기 위하여 본 논문에서 제안하는 기법의 동작 절차는 그림 7과 같다.

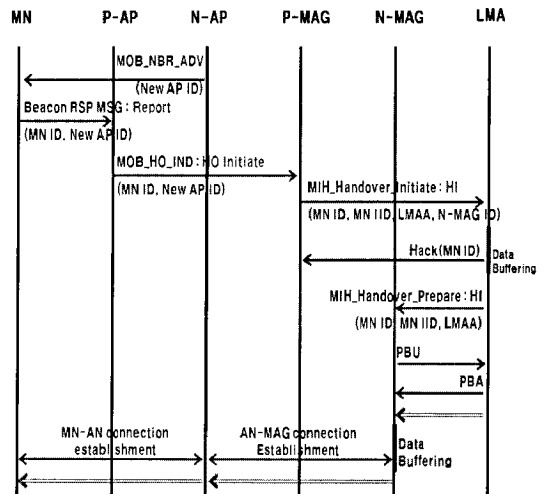


그림 7. 802.11에서 802.16으로 이동할 경우
Fig. 7. Moving from 802.11 to 802.16

IEEE 802.11 네트워크에 접속되어 있는 모바일 노드가 P-AP로부터의 수신 신호 감도가 임계값 이하로 떨어질 경우 모바일 노드는 MIH의 LINK_GOING_DOWN 이벤트를 발생시킴과 동시에 핸드오버를 위한 준비를 시작한다.

이와 함께 이동하게 될 주변의 IEEE 802.16 AP로부터의 MOB_NBR_ADV 메시지를 수신하여 해당 AP의 정보를 습득한다. 이때 신호 강도가 우수한 N-AP의 정보를 우선으로 습득한다. 이는 앞으로 이동하게 될 가능

성이 가장 높은 AP로 판단되기 때문이다.

이후 모바일 노드는 Beacon RSP 메시지에 N-AP의 MAC 정보를 담아 P-AP에 전송한다. 이를 수신한 P-AP는 다시 메시지를 P-MAG에 알리고 P-MAG는 해당 모바일 노드의 MAC 정보를 담아 MIH Command 메시지인 MIH_Handover_Initiate 메시지를 LMA에게 전송한다.

이때부터 LMA는 P-MAG로 전송할 데이터들을 N-MAP와 PMIPv6 바인딩 업데이트가 끝날 때까지 버퍼링하게 된다. 이후의 동작 절차는 IEEE 802.16에서 IEEE 802.11으로의 동작절차와 같다.

IV. 제안 기법의 성능분석

제안하는 기법의 성능분석을 위하여 본 논문에서는 Fluid Flow 모델을 적용하여 성능을 분석한다. 이에 대하여 기존에 제안된 PMIPv6의 핸드오버와 본 논문에서 제안하는 기법을 적용한 핸드오버에 대하여 지연시간과 이에 따른 패킷 손실량을 비교, 분석한다.

4.1. 제안 모델 구조

본 논문에서는 그림 8과 같은 육각형의 셀(Cell)로 이루어진 정육각형 구조의 모델을 가정한다.

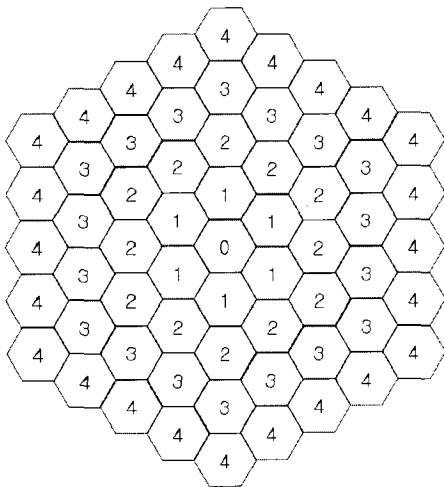


그림 8. 제안 모델 구조
Fig. 8. Structure of Suggestion Model

이와 함께 링 R에 대하여 전체 Cell의 개수 N(R)은 식 1과 같이 나타낼 수 있다[8].

$$N(R) = \sum_{r=1}^R 6r + 1 = 3R(R+1) + 1 \quad (1)$$

또한 본 논문에서는 모바일 노드의 불규칙한 이동 속도와 방향성에 대한 검증을 위해 Fluid Flow 모델에 제안 기법을 적용한다[7]. Fluid Flow 모델에서 도메인 내에 있는 이동 노드의 이동 방향은 (0, 2π)의 범위 안에서 균일하게 분포되며 평균속도 v(m/s)로 이동한다. 또한 R_c, R_d, 각각은 셀(Cell) 교차율과 도메인 교차율이라 하며 식 2와 3과 같은 식으로 유도된다[9].

$$R_c = \frac{\rho v L_c}{\pi} \quad (2)$$

$$R_d = \frac{\rho v L(R)}{\pi} \quad (3)$$

이와 함께 L_c, L(R), ρ(mobiles/m²)는 각각 셀의 둘레, 도메인의 둘레, 이동 노드들의 밀도를 나타내며 도메인 둘레의 길이는 식 4와 같다.

$$L(R) = 6 \times (2R+1) \times \frac{L_c}{6} \quad (R \geq 1) \quad (4)$$

4.2. 제안 기법 평가

본 논문에서는 기존의 PMIPv6에서의 핸드오버와 제안 기법의 핸드오버를 비교하였다. 이때 전체 핸드오버 지연 시간은 L2 핸드오버 개시를 기점으로 하며 모바일 노드가 위치등록을 마칠 때까지 소요되는 지연시간을 비교한다.

이와 함께 핸드오버에 관여하는 모바일 노드와 MAG, LMA, HA, CN은 모두 MIH 스택을 탑재하고 있다. 또한 크기가 작은 핸드오버의 제어 메시지 전송 지연 시간과 각각의 노드에서의 발생하는 처리 지연시간은 고려하지 않는다. 제안하는 기법의 성능평가를 위하여 파라미터를 다음과 같이 정의하였다.

- IEEE 802.16에서 IEEE 802.11로 이동할 경우
 - T_{NAP1} : 모바일 노드에서 P-AP로 N-AP, MN의 MAC 정보를 포함하는 MOB_HO_IND (N-AP, MN) 메시지 전송 지연시간
 - T_{NAP2} : P-AP에서 P-MAG로 MOB_HO_IND (N-AP, MN) 메시지 전송 지연시간
- IEEE 802.11에서 IEEE 802.16으로 이동할 경우
 - T_{NAP1} : 모바일 노드에서 P-AP로 N-AP, MN의 MAC 정보를 포함하는 Beacon RSP (N-AP, MN) 메시지 전송 지연시간
 - T_{NAP2} : P-AP에서 P-MAG로 Beacon RSP (N-AP, MN) 메시지 전송 지연시간
- 공통 파라미터
 - T_{L2} : 모바일 노드에서 L2 핸드오버 지연시간
 - T_{AP1} : PMIPv6에서 모바일 노드가 AP로의 Attach 메시지 전송 지연시간
 - T_{AP2} : AP에서 MAG로 모바일 노드의 Attach 메시지 전송 지연시간
 - T_{RA1} : MAG에서 AP로 RA 메시지 전송 지연시간
 - T_{RA2} : AP에서 모바일 노드로 RA 메시지 전송 지연시간
 - T_{ARE} : MAG에서 AAA 서버로 인증요청 메시지 전송 지연시간
 - T_{ARP} : AAA 서버에서 MAG로의 인증응답 메시지 전송 지연시간
 - T_{HI} : P-MAG 에서 LAM로 MIH_Hnadover_Initiate(MN MAC info) 전송 지연시간
 - T_{HP} : LMA에서 N-MAG로 MIH_Handover_Prepare(N-AP,MN) 메시지 전송 지연시간
 - T_{PBU} : Proxy Binding Update 메시지 전송 지연시간
 - T_{PBA} : Proxy Binding Ack. 메시지 전송 지연시간

본 논문에서 제안하는 기법과 PMIPv6 핸드오버의 지연시간 THO는 식 5와 6과 같이 나타낼 수 있다.

$$\text{PMIPv6} : T_{HO} = T_{L2} + T_{AP1} + T_{AP2} + T_{ARE} + T_{ARP} + T_{RA1} + T_{PBU} + T_{PBA} + T_{RA2} \quad (5)$$

$$\text{제안 기법} : T_{HO} = T_{L2} + T_{NAP1} + T_{NAP2} + T_{HI} + T_{HP} + T_{PBU} + T_{PBA} \quad (6)$$

이를 Fluid Flow 모델에 적용하여 전체 핸드오버 지연시간 T를 정리하면 식 7과 같다. N(A)는 Cell의 면적이다.

$$T = \frac{pN(A)}{N(R)R_C - R_d} T_{HO} \quad (7)$$

4.3. 제안 기법 성능 분석

본 논문에서는 핸드오버에 대한 이동 속도를 저속과 고속으로 나누어 평가하였다. 이는 802.11 WLAN 환경이 지원하는 일반적인 이동 속도인 5 ~ 30km의 저속 환경과 함께 100km 이상을 지원할 수 있는 802.16 WiBro 환경을 고려한 것이다. 이에 대하여 파라미터 값[8],[9],[10]을 식 7에 적용하여 도출한 핸드오버 지연시간에 대한 결과는 그림 9, 10과 같다. 먼저 그림 9에서는 일반적인 이동 속도를 가정하는 범위 내에서의 핸드오버 지연시간을 비교한 결과 그래프이다.

이와 함께 IEEE 802.16는 100km 이상의 이동성을 보장한다. 이에 대하여 모바일 노드가 상대적으로 고속으로 이동하는 상황에서 발생하는 핸드오버에 대한 지연시간 비교는 그림 10과 같다.

본 논문에서는 제안하는 기법은 그림 9, 10에서와 같이 기존의 핸드오버 기법에 비하여 최대 26%의 지연시간을 단축시켰다. 특히 제안 기법에서 모바일 노드의 정보를 MOB_HO_IND에 담아 사전에 LMA와 N-MAG에 전송함으로써 기존의 PMIPv6에서 모바일 노드의 프로파일 획득과 인증을 위한 AAA 서버와의 메시지 송, 수신 절차를 생략하여 핸드오버 절차를 간소화 하였다.

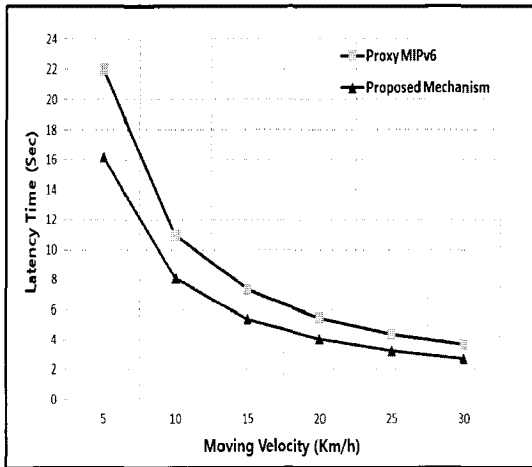


그림 9. 저속에서의 지연시간 비교
Fig. 9. Latency Time vs. Velocity at Low Speed

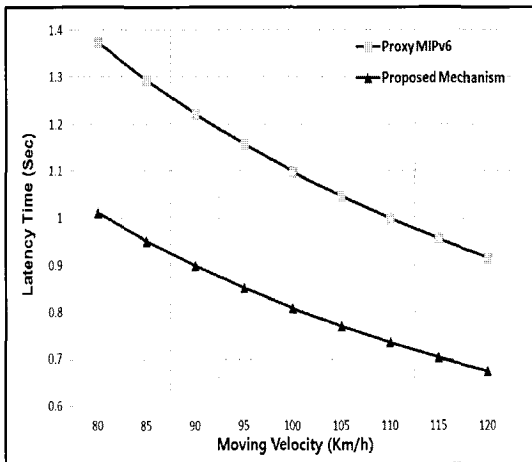


그림 10. 고속에서의 지연시간 비교
Fig. 10. Latency Time vs. Velocity at High Speed

또한 데이터 패킷을 50 바이트로 가정할 때 핸드오버 지연시간을 단축함으로써 핸드오버 동안 발생하는 패킷손실을 그림 11, 12와 같이 90%이상 줄일 수 있었다. 이는 기존의 PMPv6에서는 모바일 노드와 N-MAG 간의 핸드오버가 완료되는 시간동안 데이터 패킷이 손실되는 반면, 제안하는 기법에서는 LMA가 MIH_Handover_Initiate 메시지를 수신하는 동시에 LMA와 N-MAG에서 데이터를 버퍼링함으로써 핸드오버 지

연시간동안 손실되는 데이터를 줄일 수 있었기 때문이다.

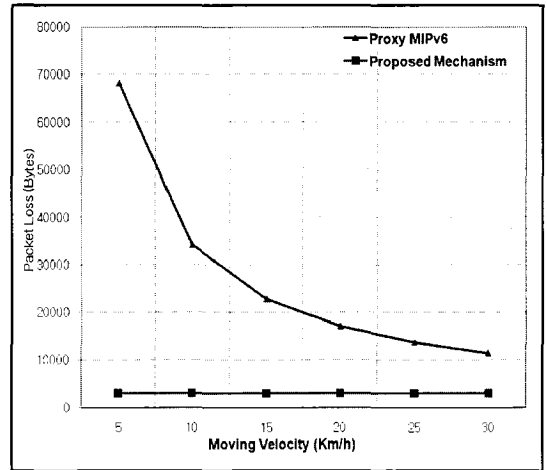


그림 11. 패킷 손실량 비교-저속
Fig. 11. Amount of Packet Loss at Low Velocity

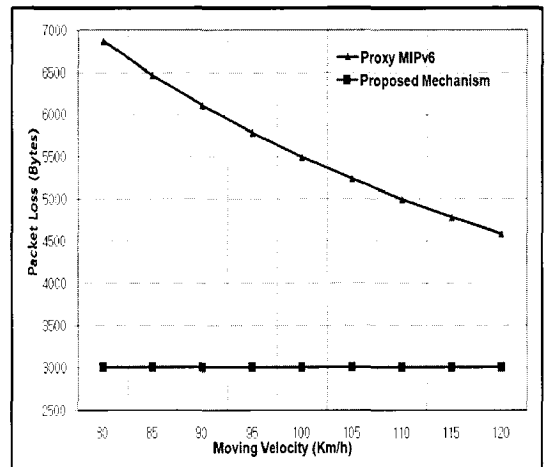


그림 12. 패킷 손실량 비교-고속
Fig. 12. Amount of Packet Loss at High Velocity

V. 결론

본 논문은 PMPv6를 바탕으로 이기종 네트워크 사이에서 발생할 수 있는 핸드오버의 향상된 기법을 제안하

었다. 이를 위해 IEEE 802.21 MIH를 이용하여 PMIPv6 환경에서 IEEE 802.16 WiBro 네트워크와 IEEE 802.11 WLAN 네트워크사이에 발생하는 핸드오버 지연시간에 대하여 기존의 핸드오버에 비해 효율적으로 개선된 기법을 제안하였다.

본 논문에서 제안하는 기법은 IEEE 802.11 WLAN 환경에서 제공하는 Beacon 메시지를 통해 주변 AP의 MAC 정보를 활용하고 또한 MIH의 LINK_GOING_DOWN 메시지를 바탕으로 빠른 핸드오버를 지원한다. 이를 통하여 모바일 노드가 이웃한 MAG로 이동시 사전에 LMA와 N-MAG 사이에 바인딩 업데이트가 이루어지고 데이터를 미리 버퍼링함으로써 빠르게 데이터 패킷을 전송할 수 있다.

본 논문에서는 제안 기법에 대하여 저속과 고속에서의 이동성을 바탕으로 성능 평가를 하였다. 이를 통해 기존의 PMIPv6 에서의 핸드오버 지연시간에 대하여 26%의 지연시간 단축을 통해 향상된 성능을 확인하였으며 이와 함께 손실되는 데이터 역시 최대 90% 이상 줄일 수 있었다.

향후 연구로는 상용망에 적용하기 위한 상호인증 및 다양한 단말에 적용할 수 있는 최적화에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] IEEE 802.21, "Draft Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Media Independent Handover Services," December, 2008.
- [2] D. Johnson, C. Perkins and J. Arkko, "Mobility Support in IPv6," IETF RFC 3775, June 2004.
- [3] C. Perkins, Ed., "IP Mobility Support in IPv4," IETF RFC 3344, August, 2002.
- [4] R. Koodli, Ed, "Fast Handovers for Mobile IPv6," IETF RFC 4068, Jul, 2005.
- [5] H. Soliman, C. Castelluccia, K. El Malki and Bellier, "Hierarchical Mobile IPv6 Mobility Management," IETF RFC 4140, Aug, 2005.
- [6] <http://www.ieee802.org/21/>, "802.21 Tutorial"
- [7] S. Gundavelli, Ed., "Proxy Mobile IPv6," IETF RFC 5213, August, 2008.
- [8] P. Sangheon and C. Yanghee, "A Study on Performance of Hierarchical Mobile IPv6 in IP-Based Cellular Networks," IEICE Trans. Commun., vol. E87-B. no. 3, 2004.
- [9] X. Zhang, J. Castellanos, and A. Capbell, "P-MIP: Paging Extensions for Mobile IP," ACM Mobile Networks and Application, vol. 7, no. 2, pp. 127-141, 2002.
- [10] Antoine Stephane, A.H Aghvami, "Fast Handover Schemes for Future Wireless IP Networks:a Proposal and Analysis," Vehicular Technology Conference, 2001. VTC 2001 Spring. IEEE VTS 53rd, Vol. 3, pp. 2046-2050, May, 2001.

저자소개



김철중(Cheol-Joong Kim)

1992년 경원대학교 전자계산학과 (학사)
1995년 경원대학교 전자계산학과 (석사)

2007년 ~ 현재 경원대학교 전자계산학과(박사과정)
※ 관심분야: Mobile 컴퓨팅, 통신 프로토콜



이명규(Myung-Kyu Yi)

1997년 수원대학교 전자계산학과 (학사)
1999년 숭실대학교 컴퓨터학과 (석사)

2005년 고려대학교 컴퓨터학과(박사)
2006년 ~ 현재 경원대학교 연구교수
※ 관심분야: 이동 컴퓨팅, 통신 프로토콜, 무선 네트워크



박석천(Seok-Cheon Park)

1977년 고려대학교 전자공학과
(학사)

1982년 고려대학교 컴퓨터공학과
(석사)

1989년 고려대학교 컴퓨터공학(박사)

1979년 ~ 1985년 금성통신연구소

1991년 ~ 1992년 UC, Irvine Post Doc.

1988년 ~ 현재 경원대학교 컴퓨터공학과 정교수

※ 관심분야: 유비쿼터스 컴퓨팅, 멀티미디어 통신,
초고속 통신 프로토콜