

Inter-MAG이 고려된 PMIPv6 환경에서 전달자 정보를 이용한 경로 최적화 기법에 관한 연구

최영현* · 박민우* · 엄정호** · 정태명*

A Study on Route Optimization Scheme using Correspondent Information for in the PMIPv6 considering Inter-MAG

Choi, Young Hyun · Park, Min Woo · Eom, Jung Ho · Chung, Tai M.

〈Abstract〉

In the paper, we proposed the Using Correspondent Information for Route Optimization on PMIPv6 over Inter-MAG. Proxy Mobile IPv6 has the problem that a mobile node sends data packets through inefficient routing paths when communicating other mobile node. Route optimization schemes are proposed to solve the triangle routing problem that creates the shortest routing path by leaving the inefficient routing paths. We proposed Correspondent Information Route Optimization scheme to reduce signaling cost as compared with other route optimization scheme. We can reduce signaling cost of route optimization through the Correspondent Information message on basic PMIPv6 and hand-off environment.

Key Words : PMIPv6, Route optimization, Correspondent information, inter-MAG

I. 서론

인터넷 환경에서 이동 단말기 사용이 증가함에 따라 사용자가 유선 위주의 접속에서 무선 접속을 선호함으로써 적시·적소성에 대한 관심이 증가하게 되었다. 이 문제를 해결하기 위해 무선 네트워크 기술이 발전되고 인터넷에 연결되는 수많은 이동 단말기들을 수용하기 위한 IP 주소 할당이 증가하게 되었다. 따라서 128bit 주소를

사용하는 IPv6의 도입이 시급하게 되었다. IPv6 네트워크에서 이동 단말기에 대한 지속적인 서비스를 지원하기 위하여 네트워크 계층에서의 이동성 관리 기법인 Mobile IPv6(MIPv6)가 Internet Engineering Task Force(IETF)에서 표준화 되었다[1]. MIPv6에서는 이동 노드(Mobile Node, MN)당 IP 주소인 Home Address(HoA)과 Care-of Address, CoA)를 사용하고, 두 주소간의 mapping은 MN의 Home Address 네트워크에 있는 Home Agent(HA)가 저장해 놓는 방법을 사용하여 바인딩 시켜 놓는다. 바인딩을 이용하여 MN가 다른 Access Route(AR)로 핸드오프(hand-off)를 하더라도 세션을 유

* 성균관대학교 전자전기컴퓨터공학 박사과정(제1저자, 교신저자)

** 성균관대학교 정보통신학부 BK21 연구교수

*** 성균관대학교 컴퓨터공학과 교수

지하게 한다. MN의 상태 정보를 관리하기 위해 MN이 새로운 Subnet으로 이동할 때마다 HA에게 바인딩 업데이트(Binding Update, BU)를 수행하게 된다.

MIPv6는 클라이언트 기반 이동성 프로토콜로 MN이 시그널링의 주체가 되지만 MIPv6 서비스를 위해 클라이언트인 MN에 주는 부담이 상당하다. MN과 AR사이의 시그널링으로 인한 무선 구간에서의 자원 사용량 증가, 자원 및 성능, 전력 사용량 증가의 문제가 큰 단점으로 작용한다[2]. 이상의 문제점을 해결하기 IETF의 Network-based Localized Mobility Management (NETLMM) 워킹그룹을 중심으로 네트워크 기반 이동성 프로토콜인 Proxy Mobile IPv6(PMIPv6) 표준화를 진행하였다[3].

PMIPv6에서는 네트워크 엔티티들에 의해 MN의 이동성이 보장된다. PMIPv6에서 새롭게 등장한 네트워크 엔티티 Local Mobility Anchor(LMA)는 MIPv6에서의 HA와 같은 기능을 수행하며 Mobile Access Gateway(MAG)는 MN의 이동을 탐지하고 Proxy Binding Update(PBU) 메시지를 LMA에게 전송하여 MN의 위치정보를 갱신한다. 하지만, 기본적인 PMIPv6에서는 MN으로 전송되는 모든 패킷이 LMA를 지나게 되는 PMIPv6의 구조적 특징으로 인해 삼각 라우팅 문제가 발생한다. 이러한 문제점 해결을 위해 최적화된 경로를 설정하여 패킷 전송 시 발생할 수 있는 지연과 혼잡을 줄여 효율적인 통신을 할 수 있도록 하는 경로 최적화(Route Optimization, RO) 기법이 연구되고 있다[4][5].

본 논문에서는 PMIPv6에서의 경로 최적화 기법인 Dutta 기법[4]과 Liebsch 기법[5]의 동작과정을 살펴보고, 상호 데이터 전송 상황에서 향상된 성능을 제공하는 전달자 정보(Correspondent Information, CI)를 이용한 경로 최적화 방법을 적용한다. 이후 2장에서는 PMIPv6의 기본적인 동작과정과 함께 Liebsch와 Dutta의 경로 최적화 기법에 대해 살펴보고, 3장에서는 CI를 이용한 경로 최적화 기법에 대해 알아본다. 4장에서는 같은 LMA에 있는 다른 MAG으로 MN가 이동하였을 경우 경로 최적

화 기법들을 적용하여 살펴보고, 5장에서는 성능평가를 위한 수식을 도출하고 결과에 대한 분석을 한다. 마지막으로 6장에서는 결론을 맺는다.

II. PMIPv6와 경로 최적화 기법

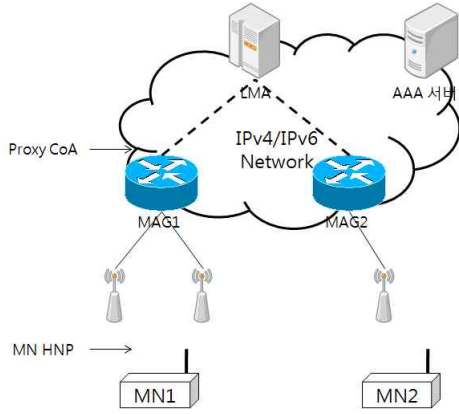
2.1 PMIPv6 기본 동작 과정

PMIPv6는 LMA와 MAG, 인증을 담당하는 정책 서버인 AAA서버, MN로 이루어져 있다. LMA와 MAG사이에는 Proxy CoA를 이용하여 양방향 터널로 연결되어 있고 이는 IPv6 네트워크로 이루어져 있다. 현재까지는 PMIPv6은 한정된 도메인 내의 이동에 대해서만 이동성 관리 대상으로 한정하고 MAG간의 이동을 지원하고 있다.

그림 1에서 보는 것과 같이 MAG가 MN이 접속한 것을 확인하게 되면 인증 과정을 수행한 후 PBU 메시지를 LMA에게 전송한다. LMA는 Binding Cache Entry(BCE)에 MN의 상태 정보를 생성하고, Proxy Binding Acknowledge(PBA) 메시지에 MN에 대한 Home Network Prefix(HNP)를 담아 MAG에 전송한다. PBA 메시지를 받은 MAG는 Router Advertisement(RA) 메시지에 LMA로부터 받은 HNP를 담아 MN에게 전송하고, MN은 HNP를 이용하여 HoA를 생성하게 된다[3]. PMIPv6에서는 LMA와 MAG사이엔 기본적으로 Security Association(SA)을 맺기 때문에 안전한 메시지 교환을 보장하고 있다.

기본적인 PMIPv6에서 MN으로 송수신되는 모든 패킷은 LMA를 거쳐야 한다. 네트워크 토폴로지상 가까운 거리에 있는 MN에 패킷을 전송할 경우에도 LMA를 경유하는 삼각 라우팅 문제가 발생하게 된다. 삼각 라우팅 문제는 패킷 전송 시 추가 지연을 발생시키고 패킷 재전송을 유발하여 전송의 품질을 저하시키고 불필요한 자원을 소모하는 등 원활한 서비스 제공을 어렵게 한다. 따라서 전송 지연을 줄이고 끊임 없는 서비스를 제공하기 위

해 최적화된 경로를 설정하고 관리하는 방법인 경로 최적화 기법의 중요성이 대두되고 다양한 기법이 제안되고 있다[6].

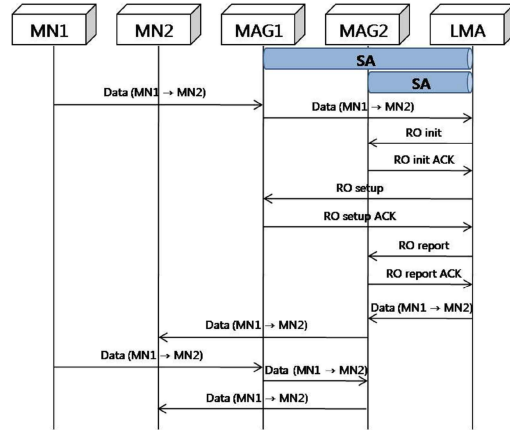


<그림 1> PMIPv6의 기본 동작 과정

2.2 Liebsch의 경로 최적화 기법

Liebsch의 기법에서는 해당 도메인의 정보를 가지고 있는 LMA에게 경로 최적화 통제 기능을 부여하는 것을 권고하고 있다. 따라서 경로 최적화 설정을 하기 위한 모든 메시지(RO init, RO setup, RO report)를 LMA와 통신하게 된다. 이를 Proxy로 수행한다고 하여 Proxy Mode라 표현한다.

그림 2는 Liebsch의 경로 최적화 기법에서의 메시지 전달과정을 보여주고 있다. LMA가 LMA는 MAG2에게 MN1의 ID와 HNP, MAG1의 IP address와 MN2의 ID를 RO Init에 담아 전송한다. LMA가 MAG2로부터 RO Init Ack 메시지를 받게 되면, LMA가 MAG1에게 RO Setup 메시지를 전송한다. MAG1은 경로 최적화를 설정하고 LMA에게 RO Setup Ack 메시지를 전송한다. LMA는 MAG2에게 같은 메시지를 송수신함으로써 경로 최적화 설정 과정을 완료하게 된다. MN이 다른 MAG로 이동하였을 경우에도 동일한 프로세스를 통해서 경로 최적화 갱신을 수행한다[4].



<그림 2> Liebsch의 RO

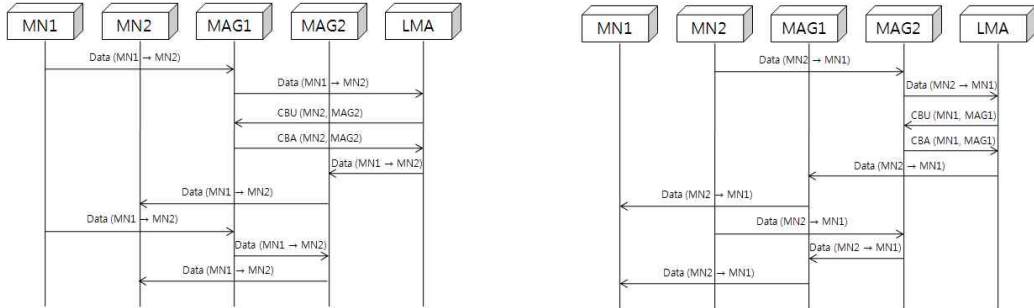
2.3 Dutta의 경로 최적화 기법

Dutta의 기법에서는 다른 경로 최적화 방법에 비해 시그널링 비용을 줄이기 위한 방법으로 LMA에서 해당 MAG에게 Correspondent Binding Update(CBU)를 적용하여 경로 최적화에 필요한 메시지 수를 감소시켰다. 이를 Light Weight Route Optimization(LWRO)으로 표현한다.

그림 3은 Dutta의 경로 최적화 설정 방법으로 같은 LMA 내에 있고 MAG1에 속해있는 MN1에서 MAG2에 속해있는 MN2로 데이터를 보낼 때의 경로 최적화 설정 과정을 나타낸다.

MN1이 MN2에게 데이터 전송을 시작하였을 때, LMA는 MN1과 MN2의 HNP를 통해 경로 최적화 설정이 가능한 것을 확인하게 된다. LMA는 MN1의 address, MN2의 address, 그리고 MAG2의 address 정보를 CBU 메시지를 통해 전송하고 메시지에 새로운 플래그 "C"에 enable 값을 포함시켜 전송한다.

이 CBU 메시지를 받은 MAG1은 Binding Acknowledgement(CBA) 메시지를 확인하고, 응답 메시지인 (CBA를 LMA에 전달하여 Correspondent Binding(CB)을 맺고, 이후 MN1에서 MN2로 보내는 데이터들은 MN1에서 MAG1로 이동 후 LMA를 경유하지



<그림 3> Dutta의 RO

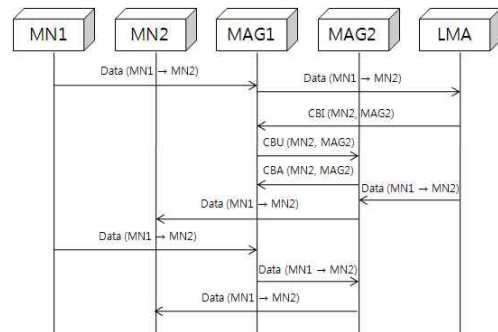
않고 MAG2로 전달되어 MN2에 직접 전달한다[5][12]. 하지만, Dutta의 경로 최적화 기법은 단방향 경로 최적화만을 보장하기 때문에 MN2에서 MN1에게 데이터를 전송할 때는 이에 필요한 LWRO를 다시 수행해야 한다.

2.4 문제점 도출

Dutta의 경로 최적화 기법인 LWRO 기법에서는 단방향 경로 최적화만 보장하기 때문에 MN1에서 MN2로 데이터를 전송할 경우 경로 최적화를 수행하더라도 MN2에서 MN1으로 역으로 데이터를 전송할 때는 경로 최적화를 다시 수행해야 한다. 이론적으로는 다른 기법들보다 시그널링 비용이 획기적으로 감소된 것으로 보이지만, 실제 양방향 통신에서는 시그널링 비용이 추가적으로 소요는 문제가 발생한다.

하여 MAG간 Binding을 설정하고 양방향 데이터 통신을 위한 경로 최적화 설정을 한 번의 CB 과정으로 상호간 연결하여 경로 최적화에 필요한 메시지의 수를 감소시켰다[12].

그림 4는 본 논문에서 제안하는 CI를 이용한 경로 최적화 기법을 적용한 PMIPv6 도메인 내에 있는 MN1에서 MN2로 데이터를 전송하는 상황의 흐름을 나타내고 있다.



<그림 4> Correspondent Information 경로 최적화 기법

III. Correspondent Information을 이용한 경로 최적화 방법

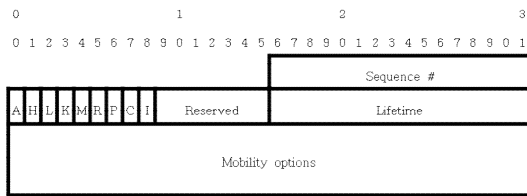
3.1 Correspondent Information 경로 최적화

제안하는 기법에서는 다른 경로 최적화 기법과 비교하여 시그널링 비용을 줄이기 위한 방법으로 CB를 이용

MN1이 PMIPv6 도메인 내의 MN2에게 데이터를 전송하고 MAG1이 LMA에게 데이터를 전송하게 된다. 이때, LMA는 MN1과 MN2의 HNP를 보고 경로 최적화 설정이 가능하다는 것을 탐지하게 된다. LMA는 MN1 주소, MN2 주소 그리고 MAG2 주소 정보를

Corresponding Information(CI) 메시지를 통해 전송하고 메시지내의 새로운 플래그 "I"에 enable 값을 포함시켜 전송한다. 이 CI 메시지를 받은 MAG1은 MN1 주소, MN2 주소 그리고 MAG2 주소 정보를 CBU 메시지를 통해 MAG2에 전송하고, 이 CBU 메시지를 받은 MAG2는 CBA를 MAG1 측에 보내어 CB를 완료하고, 이후 MN1에서 MN2로 보내는 데이터들은 MN1에서 MAG1로 이동한 후 LMA를 거치지 않고 MAG2로 전송한 후 MN2에 도달한다.

3.2 메시지 포맷



〈그림 5〉 CI의 메시지 포맷

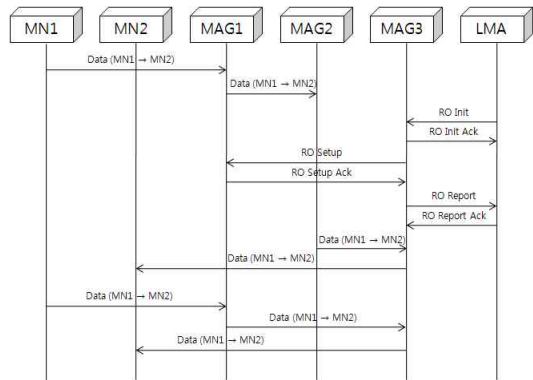
CI 메시지는 제안하는 경로 최적화 기법에서 사용하는 새로운 메시지로 MAG 간의 CB를 맺기 위한 MN1 주소, MN2 주소 그리고 MAG2 주소 정보를 LMA에서 MAG로 전송하는데 사용된다. CI 메시지 전송에는 그림 5의 형태를 취하는 새로운 메시지 포맷을 사용한다. 참고문헌 [4]에서 사용된 PBU 메시지 포맷에 플래그 "C"가 추가된 CBU 메시지 포맷에 새로이 "I" 플래그를 추가하여, "I" 플래그에 enable 값이 포함되는 메시지는 CI 메시지임을 나타낸다. 이 CI 메시지를 받은 MAG1은 MAG2에게 CI를 통해 받은 정보를 CBU를 통해 MAG2에 전송하고, 이 CBU 메시지를 받은 MAG2는 CBA를 MAG1에 보내어 CB를 완료하게 된다.

IV. MN의 핸드오프 시 경로 최적화 적용

같은 LMA에 존재하는 MAG1에 있는 MN1과 MAG2에 있는 MN2가 경로 최적화를 형성하여 통신하고 있는 도중 MN2가 같은 LMA에 존재하는 MAG2에서 MAG3의 영역으로 이동하는 핸드오프 발생 시 경로 최적화 기법이 적용되는 흐름을 살펴본다.

4.1 핸드오프 시 Liebsch의 경로 최적화

그림 6은 Liebsch의 경로 최적화 기법을 핸드오프 상황에서 발생하는 메시지 전달 과정을 보여주고 있다. MN2가 MAG3의 영역으로 이동을 탐지한 MAG3와 LMA는 경로 최적화를 수행하게 된다.



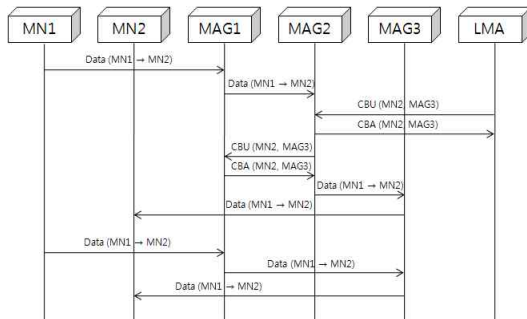
〈그림 6〉 핸드오프 시 Liebsch의 경로 최적화

LMA는 MAG3와 RO Init을 맺게 되고 이후 MAG3은 MAG1과 RO Setup을 통해 MAG1과 MAG3사이에 직접적인 통신경로를 확보한다. 이후 MAG3은 RO setup의 결과를 RO Report 과정을 통해 LMA에게 알리는 것으로 경로 최적화 설정이 완료된다. 이 후 MN1에서 MN2로 전송되는 데이터들은 MN1에서 MAG1로 전달하고 LMA와 MAG2를 경유하지 않고 MAG3로 전송된 후 MN2에 도달한다.

4.2 핸드오프 시 Dutta의 경로 최적화

그림 7은 Dutta의 경로 최적화 기법을 핸드오프 상황에서 발생하는 메시지 전달 과정을 보여주고 있다. MN2가 MAG3의 영역으로 이동을 탐지한 LMA는 경로 최적화를 수행하게 된다.

MAG2는 CBA 메시지를 LMA에 전달하여 1차적 CB를 완료한다. 그리고 MAG2에서는 원래 최적화 경로를 맺고 있던 MAG1으로 MN2와 MAG3의 주소 정보를 CBU 메시지에 담아 전송하고, 이를 수신한 MAG1에서는 CBA 메시지를 MAG2에 보내어 CB를 완료함으로써 경로 최적화 설정을 완료한다. 이 후 MN1에서 MN2로 전송되는 데이터들은 MN1에서 MAG1로 전달하고 LMA와 MAG2를 경유하지 않고, MAG3로 전송된 후 MN2에 도달한다.



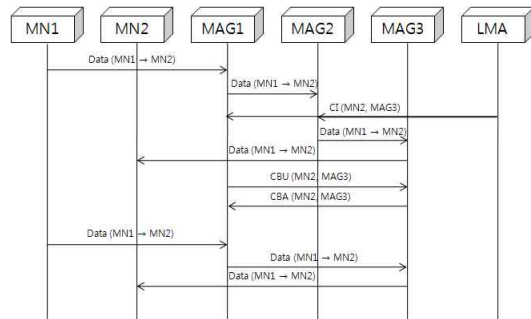
〈그림 7〉 핸드오프 시 Dutta의 경로 최적화

Dutta의 경로 최적화 기법에서는 단방향으로의 경로 최적화만을 보장하기 때문에 MN2에서 MN1에게 데이터를 전송할 때는 이에 필요한 경로 최적화를 다시 수행해야 한다. 이 문제로 인하여 핸드오프 발생 시에는 경로 최적화 설정할 때 Liebsch의 기법과 시그널링 비용에서의 장점이 감쇄하는 것으로 확인된다.

4.3 핸드오프 시 Correspondent Information을 이용한 경로 최적화

그림 8은 CI 경로 최적화 기법을 핸드오프 상황에서 발생하는 메시지 전달 과정을 보여주고 있다. MN2가 MAG3의 영역으로 이동함을 탐지한 LMA는 경로 최적화를 수행하게 된다.

LMA는 MN2가 MAG3로 이동하기 전에 속해있던 MAG2와 이전 경로 최적화를 맺고 있던 MAG1에 MN2와 MAG3의 주소 정보를 담은 CI 메시지를 전달한다. 이후에 MN2에게 메시지를 전송하고자 하는 MAG1에서는 MN2와 MAG3 주소를 CBU 메시지로 MAG3에 보내고, 이를 수신한 MAG3에서는 MAG1에 CBA 메시지를 전송함으로써 경로 최적화 설정이 완료된다. 이 후 MN1에서 MN2로 전송되는 데이터들은 MN1에서 MAG1로 전달하고 LMA와 MAG2를 경유하지 않고, MAG3로 보낸 후 MN2에 도달한다.



〈그림 8〉 핸드오프 시 Correspondent Information 경로 최적화

V. 성능 평가

5.1 Mobility 모델

본 논문에서는 기본 PMIPv6와 Liebsch와 Dutta의

RO 기법 성능을 MN의 위치정보 갱신 시 발생하는 시그널링 비용을 기준으로 최적화 기법 성능평가를 수행하였다. 성능평가 모델은 Fluid-flow 모델을 사용한다. 성능 분석에 사용된 파라미터 값은 표 1과 같다[6][7][8].

PMIPv6에서 발생하는 시그널링 비용 (Signaling Cost)은 MN의 핸드오프로 인한 Proxy Binding Update Message와 RO 설정을 위한 메시지로 나누어진다.

MN의 핸드오프 빈도인 cell boundary crossing rate는 다음과 같은 수식으로 표현 된다[9].

$$r_c = \frac{\rho v l}{\pi} \quad (\text{식 1})$$

(식 1)에서 ρ 는 단위 셀에 분포하고 있는 MN의 밀도 수를 의미하고 v 는 MN의 평균 이동 속도를 나타내며, l 은 셀 하나의 한계 범위를 나타낸다.

시그널링 비용은 메시지를 주고받는 엔터티간 거리에 비례한다. 엔터티 간 거리는 홉(hop) 수를 기준으로 하며 x 와 y 의 거리를 D_x , y 로 표기한다. 또한 유선 링크와 무선 링크의 전송 비용이 다르기 때문에 각각의 전송비용을 τ 와 κ 로 나타낸다[6].

PMIPv6에서는 MAG가 MN에 대한 BU 메시지를 대신 전송하기 때문에 시그널링 비용에서 무선 링크의 전송 비용이 포함되지 않는다. 그러므로 PMIPv6의 시그널링 비용, SC_{PMIPv6} 는 (식 2)와 같이 나타낼 수 있다.

$$SC_{PMIPv6} = 2\tau D_{MAG,LMA} r_c \quad (\text{식 2})$$

RO 설정 과정은 기본적인 PBU와 PBA 과정이 수행된 후에 일어나기 때문에 (식 2)의 값을 포함된다. (식 3)과 (식 4), (식 5)는 Liebsch의 Proxy mode 시그널링 비용, Dutta의 LWRO 시그널링 비용, CIRO의 시그널링 비용을 나타내고 있다 [10, 11, 12].

$$LUC_{PROXY} = 2\tau D_{MAG,LMA} r_c + 6\tau D_{MAG,LMA} r_c \quad (\text{식 3})$$

$$LUC_{LWRO} = 2\tau D_{MAG,LMA} r_c + 2(2\tau D_{MAG,LMA} r_c) \quad (\text{식 4})$$

$$LUC_{CIRO} = 2\tau D_{MAG,LMA} r_c + 3\tau D_{MAG,LMA} r_c \quad (\text{식 5})$$

그리고 핸드오버 상황에서의 시그널링 비용은 다음 식과 같다.

$$SC_{PROXY_{handover}} = 2\tau D_{MAG,LMA} r_c + 6\tau D_{MAG,LMA} r_c \quad (\text{식 6})$$

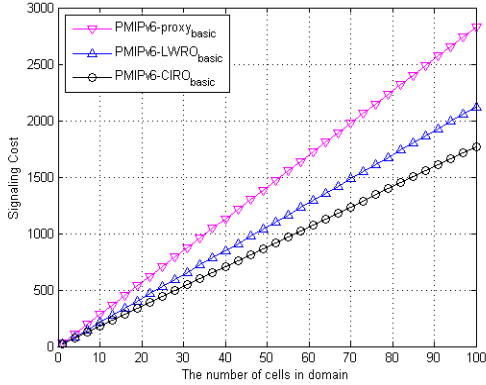
$$SC_{LWRO_{handover}} = 2\tau D_{MAG,LMA} r_c + 2(4\tau D_{MAG,LMA} r_c) \quad (\text{식 7})$$

$$SC_{CIRO_{handover}} = 2\tau D_{MAG,LMA} r_c + 3\tau D_{MAG,LMA} r_c \quad (\text{식 8})$$

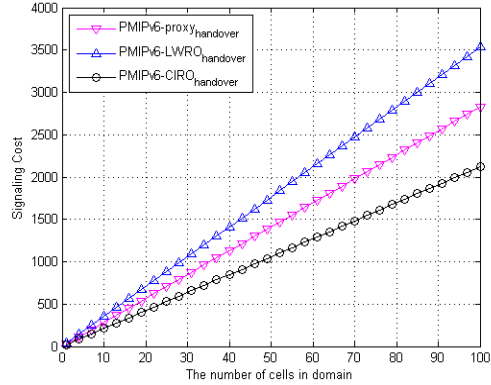
그림 9는 같은 LMA에 존재하는 MAG1에 있는 MN1과 MAG2에 있는 MN2가 통신하는 상황에서 경로 최적화 기법을 적용했을 때 시그널링 비용을 나타낸 것이다.

<표 1> 성능 평가 파라미터 값

	Value	Unit	Description
ρ	0.0002	MNs/m2	density of the MNs in a domain
v	28.9	m/s	average velocity of the MN
l	120	m	perimeter of a cell domain
τ	1	-	the unit of transmission cost for a wired link [7]
κ	2	-	the unit of transmission cost for a wireless link [7]
λ	0.1	-	average packet arrival rate
α	0.3	-	weighting factor of binding table lookup[8]
β	0.7	-	weighting factor of routing table lookup[8]
DMAG, LMA	16	Hops	the distance between the MAG and the LMA
DMAG, MAG	\sqrt{n}	Hops	the distance between the MAG and the MAG



<그림 9> 경로 최적화 기법들의 시그널링 비용



<그림 10> 핸드오프 시 경로 최적화 기법들의 시그널링 비용

Dutta와 Liebsch, 그리고 CI를 이용한 RO 기법은 PBU와 PBA 이외에도 RO 설정을 위한 시그널링이 발생하기 때문에 PMIPv6 동작과정보다 더 큰 시그널링 비용을 보인다. 이 중 Liebsch의 기법을 RO 설정을 위해 3번 메시지 송수신 후 설정되지만, Dutta의 기법은 RO 설정을 위해 1번의 CBU/CBA로 끝나기 때문에 LWRO 시그널링 비용은 proxy 기법에 비해 50% 감소해야 한다. 하지만, 실제 데이터 송수신을 위한 양방향 통신을 맺게 되는 상황에서 단방향 연결만을 고려하는 LWRO 기법은 2번의 중첩적인 시그널링이 필요하여 25% 감소에 그쳤다. CI를 이용한 RO 설정 기법은 RO 설정을 위해 CI 메시지 이후에 1쌍의 CBU/CBA 메시지가 사용된다. 이러한 효과로 CI를 이용한 RO 기법은 Dutta의 기법보다 20%의 감소 효율을 보였다.

그림 10은 같은 LMA에 존재하는 MAG1의 MN1과 MAG2의 MN2가 경로 최적화를 형성하여 통신 중에 MN2가 같은 LMA에 존재하는 MAG2에서 MAG3의 영역으로 이동하는 핸드오프 발생 시 경로 최적화 기법을 적용하였을 때 시그널링 비용을 나타낸 것이다.

핸드오프 발생하지 않을 때의 시그널링 비용과 비교하여 봤을 때, LWRO 기법과 proxy 기법의 결과가 상반되어 나타났다. LWRO 기법은 핸드오프 발생 시 LMA와

MAG3, MAG3과 MAG2 간의 CB가 존재하고 단방향으로만 설정이 되기 때문에 실제 통신에서는 2배의 시그널링 비용이 필요하다. 기본 경로 최적화 기법에서의 시그널링 비용은 효율적으로 줄인 방법이지만, 핸드오프 시 비효율적인 측면을 보인다.

핸드오프 시 경로 최적화 기법에서는 CI를 이용한 RO 기법은 Liebsch의 기법보다 20%, Dutta의 기법보다 35% 이상의 시그널링 비용 감소 효율을 보였다.

VI. 결론

본 논문에서는 PMIPv6에서의 삼각 라우팅 문제를 해결하기 위한 경로 최적화 기법을 알아보고 기존의 기법들에 비해 시그널링 비용을 줄인 경로 최적화 기법을 제시하였다.

기존의 경로 최적화 기법들 중 시그널링 비용이 적은 기법들이 갖는 실제 통신 상황에서의 비효율적인 메시지 전달을 제거하여 시그널링 비용을 효율적으로 줄이는 방법을 연구하였다.

본 연구에서는 LMA에서 CI 메시지를 이용하여 CB를 맺는 대상을 직접 메시지를 통신하는 MAG들로 설정할

수 있게 하였다. LMA는 영역에 있는 MAG와 MN의 연결, 존재 관계를 관리하는 점을 착안하여 경로 최적화를 위한 바인딩 관계를 직접 메시지를 통신하는 MAG들이 맺도록 하고 이를 위해 CI 메시지를 사용하여 바인딩을 위한 정보를 제공한다.

참고문헌

- [1] D. Johnson et al., "Mobility Support in IPv6," RFC3775, 2004.
- [2] J. -M. Lee, et al., "Performance Analysis of Route Optimization on Proxy Mobile IPv6," 2008 ICSNC, October 2008, pp. 280-285.
- [3] S. Gundavelli et al., "Proxy Mobile IP," RFC 5213, August. 2008.
- [4] A. Dutta et al., "PMIP Extension for Inter-MAG Route Optimization," Internet draft, 2008.
- [5] M. Liebsch et al., "Route Optimization for PMIPv6," Internet draft, 2007.
- [6] S. Pack et al., "A study on performance of Hierarchical Mobile IPv6 in IP-based cellular networks," IEICT Trans. Commun., vol. E87-B, no. 3, 2004, pp. 462-469.
- [7] S. Park et al., "Localized PMIPv6 with Route Optimization in IP based Networks," IEICT Trans. Commun., vol. E90-B, no. 12, 2007, pp. 3682-3686.
- [8] J Xie et al., "An optimal location management scheme for minimizing signaling cost in mobile IP," Proc. IEEE ICC 2002, vol. 5, 2002, pp. 3313-3317.
- [9] X. Zhang et al., "P-MIP: Paging extentions for mobil IP," ACM Mobile Networks and Applications, vol. 7, no. 2, 2002, pp. 127-141.
- [10] Young-Hyun Choi and Tai-Myoung Chung, "Enhanced Light Weight Route Optimization in Proxy Mobile IPv6," NCM, 2009 Fifth International Joint Conference on INC, IMS and IDC, 2009, pp. 501-504.
- [11] J. -H. Lee, J. -H. Lee, and T. -M. Chung, "A Novel Inter-LMD handoff Mechanism for Network-Based Localized Mobility Management," NEW2AN 2007, LNCS 4712, 2007, pp. 356-366, .
- [12] 최영현 외, "Proxy Mobile IPv6에서 향상된 Light Weight Route Optimization 기법," 한국인터넷정보학회 2009 춘계학술대회, 2009, pp. 31-35.

■ 저자소개 ■



최영현
Choi, Young Hyun

2010년~현재
성균관대학교 전자전기컴퓨터공학
(박사과정)
2010년
성균관대학교 전자전기컴퓨터공학
(석사)
2008년
성균관대학교 정보통신공학 (학사)
관심분야 : 모바일 네트워크, 경로 최적화,
시스템 보안
E-mail : yhchoi@imtl.skku.ac.kr



박민우
Park, Min Woo

2010년~현재
성균관대학교 전자전기컴퓨터공학
(박사과정)
2010년
성균관대학교 전자전기컴퓨터공학
(석사)
2008년
성균관대학교 정보통신공학 (학사)
관심분야 : 클라우드 컴퓨팅 보안, IDS,
네트워크 보안
E-mail : mwpark@imtl.skku.ac.kr



엄 정 호
Eom, Jung Ho

2010년~현재
성균관대학교 정보통신공학부 BK21
연구교수
2010년 대한민국 공군 장교
2008년 성균관대학교 컴퓨터공학과(박사)
2003년 성균관대학교 컴퓨터공학과(석사)
1994년 공군사관학교 항공공학과(학사)

관심분야 : 사이버전, 사이버공격모델,
접근제어, 위협분석
E-mail : eomhun@gmail.com



정 태 명
Chung, Tai M.

1995년~현재
성균관대학교 정보통신공학 교수
1995년 Perdue University W. Lafayette,
IN, U.S.A. 컴퓨터공학 (박사)
1987년 University of Illinois Chicago IL,
U.S.A. 컴퓨터공학 (석사)
1984년 University of Illinois Chicago IL,
U.S.A. 전자계산학 (학사)
1981년 연세대학교 전기공학과 (학사)

관심분야 : 통합보안관리, 네트워크, 무선망
E-mail : tmchung@ece.skku.ac.kr

논문접수일 : 2010년 8월 12일
수 정 일 : 2010년 8월 24일
계재확정일 : 2010년 8월 30일