

논문 2009-46TC-9-6

# 관리상의 도메인간 이동시 AAA 기반의 핸드오버 성능향상 방안

(Optimized Route Optimization mode of MIPv6  
between Domains Based on AAA)

류 성 근\*, 문 영 성\*\*

(Seonggeun Ryu and Youngsong Mun)

## 요 약

IP 계층의 이동성 지원을 위한 기술인 Mobile IPv6이 상업망에 배치되면, 이동노드에 대한 인증, 권한부여 및 과금을 위한 AAA 서비스가 필요하게 된다. AAA와 Mobile IPv6은 서로 독립적으로 수행되는 프로토콜이다. 그래서 이 두 프로토콜을 연동시키는 방법들이 등장하게 되었다. 이러한 두 프로토콜의 연동 방법은 AAA 인증 요청 시에 이동노드와 홈에이전트 사이의 보안협약을 설립하게 할 수 있고, 이동성 지원을 위해 홈에이전트로의 바인딩 갱신 과정을 AAA 인증 요청과 동시에 수행하여 최적화할 수 있다. 하지만, Mobile IPv6의 Route Optimization 모드의 사용은 Return Routability 과정을 이용하기 때문에 여전히 많은 시그널 메시지의 사용과 지연시간을 야기하게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 Route Optimization 모드를 최적화 하는 방법을 제안한다. 제안된 방법은 Route Optimization 모드를 위해서 Return Routability 과정을 수행하지 않고, 홈에이전트가 AAA 인프라를 통하여 상대노드에게 이동노드에 대한 바인딩 갱신을 수행하도록 한다. 제안된 방법은 Return Routability 과정을 수행하지 않으므로 시그널 메시지를 줄이고 핸드오버 지연시간을 단축시킬 수 있다. 제안된 방법의 성능평가를 위해서, 핸드오버 지연시간을 기존의 AAA와 Mobile IPv6 연동 방법들과 제안한 방법을 비교 분석하였으며, 기존 방법과 비교하여 제안하는 방법은 핸드오버 지연시간은 평균적으로 61% 단축시킬 수 있다.

## Abstract

When Mobile IPv6 is deployed in commercial network, a mobile node needs AAA services for an authentication, authorization and accounting. AAA and Mobile IPv6 are protocols which are operated independently. Then schemes which merge these protocols have been emerged. These schemes can enable a mobile node to establish a security association between the mobile node and a home agent and to perform a binding update for the home agent using AAA authentication request. But these schemes introduce many signal messages and long handover latency during the handover, since Route Optimization mode for Mobile IPv6 is performed using Return Routability procedure. To solve this problem, we propose a scheme for Route Optimization mode that the home agent performs the binding update for a correspondent node via the AAA infrastructure between the home agent and the correspondent node instead of Return Routability procedure. For performance evaluation, we analyze signal message transmission costs and handover latencies during handover. We show performance improvement of the proposed scheme which reduces handover latency as 61% compared with the existing scheme.

**Keywords:** Mobile IPv6, AAA, Route Optimization

\* 학생회원, \*\* 평생회원, 숭실대학교 컴퓨터학부  
(Soongsil University)

※ 이 논문 또는 저서는 2006년 정부(교육인적자원부)  
의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행  
된 연구임 (KRF-2006-005-J03802)

접수일자: 2008년11월25일, 수정완료일: 2009년9월14일

## I. 서 론

휴대용 컴퓨터나 PDA와 같은 이동 단말들의 성능  
향상과 무선 통신 기술의 발전으로 인하여 그 사용자

수가 크게 증가하고 있으며, 인터넷 사용자들은 언제 어디서나 고품질의 인터넷 서비스 제공을 원하고 있다.

이러한 요구들에 따라서 IP 계층에서의 이동성 지원을 위한 Mobile IPv6 (MIPv6)<sup>[1]</sup>이 등장하였다. MIPv6은 IPv6 네트워크를 이동하는 장치의 이동성을 지원하여주지만, 큰 범위의 상업적으로 관리되어지는 도메인 사이의 이동 시에는 인증이나 접속권한 등의 문제가 생기게 된다. 이러한 관리상의 도메인 사이를 이동할 때는 이동노드의 인증을 위하여 인증, 권한부여, 과금 서비스를 제공하는 AAA 서비스가 필요하다. MIPv6와 AAA 두 프로토콜은 서로 독립적으로 수행되는데, 이러한 두 가지 프로토콜을 연동하여 성능을 향상시키려는 연구들이 수행 되어 왔다. 그 중에 Francis Dupont<sup>[2]</sup>와 Frank Le<sup>[3]</sup>이 제안한 방법이 대두 되었다. 두 방법은 AAA 인증절차 동안에 이동성 지원을 위해서 이동노드와 홈에이전트 사이의 보안협약을 설정할 수 있다. 이 중 Frank Le 방법은 AAA 인증요청 메시지에 이동노드가 홈에이전트에게 바인딩 갱신을 위한 메시지를 포함하여 AAA 인증과 이동성 관리를 동시에 수행함으로써 빠른 핸드오버를 지원한다.

하지만, AAA와 MIPv6을 연동한 위의 방법들은 이동노드와 통신 중인 상대노드와의 직접적인 통신을 위한 Route Optimization (RO) 모드의 사용은 기존의 MIPv6의 Return Routability (RR) 과정을 사용하므로 핸드오버 지연시간과 핸드오버시의 시그널 메시지가 증가한다는 문제점이 있다.

본 논문에서 이러한 문제점을 해결하기 위하여, MIPv6의 RO 모드로의 전환을 홈에이전트와 상대노드 사이의 AAA 인프라를 통하여 수행하도록 하는 방법을 제안한다. 이동노드가 AAA 인증요청 메시지를 전송할 때 홈에이전트로의 바인딩 갱신 메시지와 상대노드의 정보를 포함하여 전송하고, 홈에이전트는 AAA 메시지를 통해 수신한 바인딩 갱신 메시지를 처리한 후에 상대노드의 정보를 이용하여 이동노드를 대신하여 바인딩 갱신 메시지를 생성하고 AAA 인프라를 통하여 상대노드에게 전송하는 방법이다. 제안하는 방법은 MIPv6에서 RO 모드를 위해 필요한 RR 과정이 수행되지 않기 때문에, 핸드오버 지연시간과 시그널 메시지를 줄일 수 있다. 또한, AAA 인프라의 엔터티들 사이는 IPsec와 TLS 같은 보안 프로토콜로 보호되기 때문에, AAA 인프라를 이용함으로써 부가적으로 보안의 이점까지 얻을 수 있다.

본 논문의 구성은 II장에서 제안 방안과의 비교 대상인 Frank Le의 방법을 분석하였고, III장에서 본 논문이 제안하는 방법에 관하여 설명하였다. IV장에서는 제안하는 방법의 성능평가에 대하여 살펴보고, 마지막으로 V장에서는 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

### II. 관련 연구

AAA와 MIPv6를 연동한 방법들 중에서 가장 대표적인 방법은 Frank Le가 제안한 방법이다<sup>[3]</sup>. Frank Le는 관리상의 도메인 사이를 이동하는 이동노드의 로밍을 지원하기 위하여 IPv6의 특징을 이용한 해결책을 정의하여, AAA와 MIPv6의 연동에 대한 방법을 제안하였다.

이동노드가 네트워크 자원을 접근하기 위해서는 해당 네트워크에 대한 접근 권한을 부여받기 위해서 이동노드의 홈네트워크로부터 인증을 받아야 한다. 이러한 역할을 AAA 인프라가 수행하며, 또한 이동노드의 인증과 권한부여를 지원하는 AAA 인프라는 이동노드의 로밍을 지원하는데 필요한 보안키를 분배하는데 사용될 수 있다. 빠른 핸드오버를 위해서 AAA의 인증, 권한부여 처리와 이동성 제공이 한 번의 과정에 최적화하여 수행될 수 있다.

Frank Le의 AAA와 MIPv6 연동 방법에 대한 수행 과정은 그림 1과 같은 메시지 흐름으로 나타낼 수 있다. 이동노드가 새로운 도메인으로 이동하게 되면, 새로

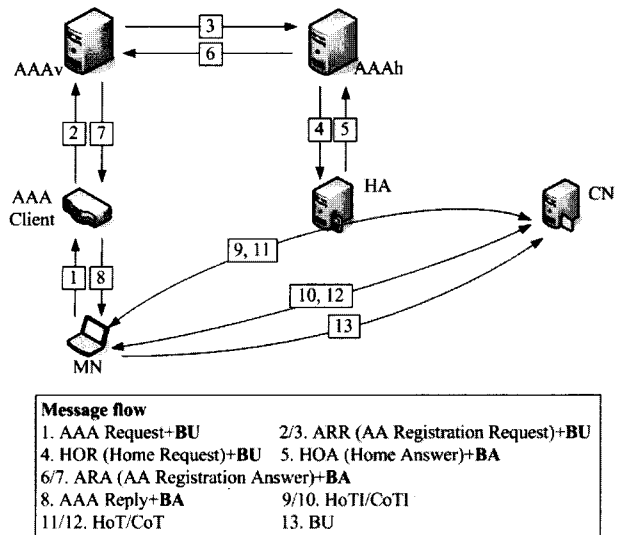


그림 1. Frank Le의 AAA와 Mobile IPv6 연동 방법의 메시지 흐름  
Fig. 1. Message flow for Frank Le's scheme.

운 도메인으로부터 Local Challenge (LC), 방문한 네트워크의 식별자, Care-of Address (CoA)의 생성에 필요한 정보 등을 Router Advertisement (RA) 메시지를 통하여 수신한다. 이동노드는 CoA를 생성하고, Network Access Identifier (NAI)<sup>[10]</sup>와 홈주소와 홈에이전트 주소를 포함하고 CoA를 소스 주소로 설정하고 AAA 클라이언트를 목적지 주소로 설정한 AAA 요청 메시지를 생성한다. AAA 요청 메시지를 생성할 때, 로밍의 최적화를 위하여 이동노드가 홈에이전트로 전송하는 Binding Update (BU) 메시지를 생성하여 AAA 요청 메시지에 포함시킨다. AAA 클라이언트는 해당 메시지를 수신하고 AAA 메시지로 변환하여 방문한 도메인의 AAAv 서버를 거쳐 이동노드의 AAA 홈서버로 전달한다. AAA 홈서버는 AAA 요청 메시지를 수신하고, 해당 메시지를 검증한다. AAA 홈서버는 이동노드를 검증하고 요청 메시지에 포함되어 수신된 BU 메시지를 AAA의 Home Request (HOR) 메시지를 통하여 홈에이전트에게 전달하고 홈에이전트는 해당 메시지를 받아서 자신의 Binding Cache Entry (BCE)의 바인딩을 갱신한다. 홈에이전트는 바인딩 갱신의 응답으로 Binding Acknowledgement (BA) 메시지를 Home Answer (HOA) 메시지에 포함하여 AAA 홈서버에게 전송한다. AAA 홈서버는 홈에이전트에게 메시지를 받아서 AAA 응답메시지에 BA 메시지를 포함하여 이동노드에게 전송한다.

이동노드는 홈에이전트에게 바인딩을 갱신한 후에 상대노드와 RO 모드를 사용하기 위하여 RR과정을 통하여 보안협약을 설립한 후에 BU 메시지를 상대노드에게 전송한다.

### III. 도메인간 핸드오버 성능향상 방안

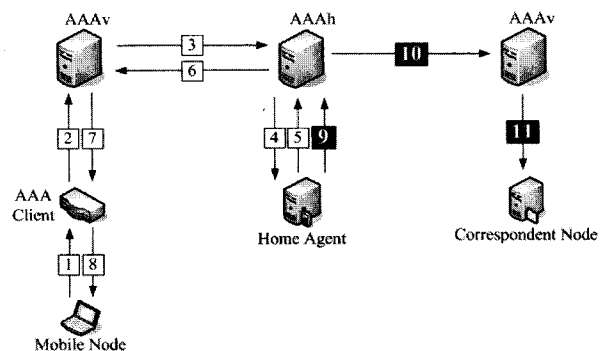
Frank Le의 방법은 이동노드와 홈에이전트의 보안협약을 AAA 인프라를 이용하여 설립할 수 있었고, 최적화를 위하여 이동노드가 홈에이전트에게 전송하는 BU 메시지를 AAA 요청 메시지에 포함하여 전송함으로써 빠른 핸드오버를 수행할 수 있었다. 그러나 Frank Le의 방법은 MIPv6의 RO 모드의 최적화에 대한 고려가 없어서 RR 과정으로 이동노드와 상대노드의 보안협약을 설립한다. 그래서 AAA와 MIPv6이 연동된 환경에서 RO 모드를 완료하기 위해서는 많은 시그널 메시지와 긴 핸드오버 지연시간이 생기는 문제를 갖게 된다.

RR 과정은 이동노드가 Home Test Init (HoTI) / Care-of Test Init (CoTI) 메시지를 상대노드에게 전송하고 Home Test(HoT) / Care-of Test (CoT) 메시지를 상대노드로부터 수신하여, 상대노드로 전송할 BU 메시지를 보호하기위한 키를 생성한다. 이러한 RR 과정에 사용되는 메시지들은 이동노드에서 송수신하기 때문에 무선망을 사용하게 된다. 무선망은 유선망보다 상대적으로 메시지 전송 지연시간이 길기 때문에, 이러한 빈번한 무선망의 사용에 의해서 핸드오버 지연시간은 길어지게 된다.

Frank Le 방법의 위와 같은 문제점을 해결하기 위해서, RO 모드로 사용하기 위한 보안협약 설립 과정인 RR 과정을 수행하지 않고 AAA 인프라의 강력한 보안을 이용하여 RO 모드를 완료하는 방법을 제안한다. 제안된 방법은 RR 과정을 수행하지 않음으로써 시그널 메시지와 핸드오버 지연시간을 줄일 수 있고, AAA 인프라를 이용하므로 보안을 강화시킬 수 있다.

제안된 방법에서 이동노드가 AAA 인증 요청을 할 때, Frank Le의 방법을 사용하며, 추가적으로 BU 메시지를 포함하고 상대노드의 주소와 NAI도 포함시킨다. 이렇게 생성된 AAA 인증 요청 메시지는 AAA 인프라를 통하여 홈에이전트에게 안전하게 전송 된다. 홈에이전트는 자신에게 수신된 BU 메시지를 수신하여 이동노드에 대한 인증 및 이동성 관리를 위한 MIPv6 과정을 수행한다.

홈에이전트는 BU 메시지를 검증함으로써 이동노드에 대한 인증을 완료하고, 인증된 이동노드의 RO 모드를 위해서 이동노드를 대신해서 상대노드로의 BU 메시



Message flow	
1. AAA Request+BU+CN@	2/3. ARR (AA Registration Request)+BU+CN@
4. HOR (Home Request)+BU+CN@	5. HOA (Home Answer)+BA
6/7. ARA (AA Registration Answer)+BA	8. AAA Reply+BA
9. ARR+BU	10. ARR+BU
11. CNR (CN Request)+BU	CN@ : CN's Address & NAI

그림 2. 제안된 방법의 메시지 흐름  
Fig. 2. Message flow for the proposed scheme.

지를 생성한다. 상대노드로 전송될 BU 메시지는 수신한 홈에이전트가 이동노드와 수신한 상대노드의 주소를 이용하여 생성되며, 상대노드의 네트워크와 홈네트워크 사이의 AAA 인프라를 통하여 안전하게 전송된다. 그림 2는 제안된 방법의 메시지 흐름 나타낸다.

이처럼 AAA 인증과 홈에이전트로의 바인딩 갱신이 수행되고, RO 모드까지 한 번에 수행됨으로써 기존의 Frank Le 방법보다 시그널 메시지를 줄이고 핸드오버 지연시간을 줄일 수 있다.

#### IV. 성능 평가

##### 1. 시스템 모델

이 번 장에서는 Frank Le 방법과 제안된 방법을 핸드오버 지연시간으로 비교분석한다. 핸드오버 지연시간은 핸드오버 동안에 이동노드가 상대노드와 통신하지 못하는 기간을 나타내며, 본 논문에서의 핸드오버의 구간은 이동노드가 이전 네트워크와 접속이 끊기는 시점부터 상대노드와 직접적인 통신이 가능해지는 시점까지로 정의한다.

이동노드가 서로 다른 관리상의 도메인 사이를 이동할 때의 핸드오버 지연시간을 비교하기 위하여 참고 문헌<sup>[11~12]</sup>을 참고하여 그림 3과 같이 단순화된 시스템 모델을 구성하였다. 그림 3에서 각 네트워크는 AAA 서버가 존재하는 서로 다른 관리상의 도메인들이고, 현재 이동노드는 홈네트워크가 아닌 방문네트워크 사이로 이동할 때의 상황을 분석한다.

핸드오버 지연시간 분석을 위하여 그림 3의 각 구간의 지연시간을 다음과 같이 가정한다. 이동노드와 AAA 클라이언트 사이의 지연시간을  $t_s$ 로 가정하며, 이

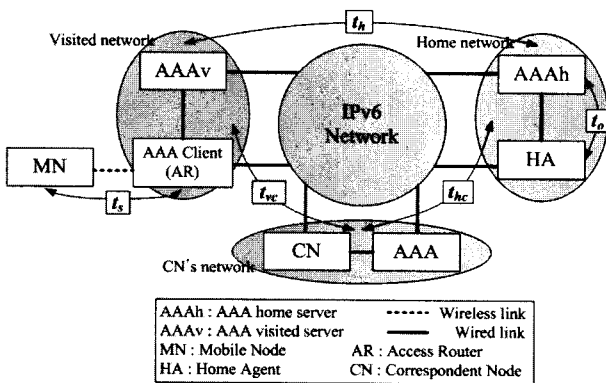


그림 3. 성능평가를 위한 단순 모델  
Fig. 3. Simple model for performance evaluation.

시간은 무선네트워크를 통하여 메시지를 전송하는 시간이다. 또한, 이동노드가 방문한 네트워크의 개체와 홈네트워크의 개체 사이의 지연시간을  $t_{vh}$ 로 가정한다.  $t_{vc}$ 는 이동노드가 방문한 네트워크의 개체와 상대노드 네트워크의 개체 사이의 메시지 전송 지연시간으로 가정하며,  $t_{hc}$ 는 홈네트워크의 개체와 상대노드 네트워크의 개체 사이의 메시지 전송 지연시간으로 가정한다. AAA 서버와 AAA 클라이언트 사이의 메시지 전송 지연시간은  $t_o$ 로 가정한다. 여기서 액세스 라우터와 홈에이전트는 AAA 클라이언트로 가정한다.

##### 2. 핸드오버 지연시간 분석

###### 가. Frank Le 방법

Frank Le 방법은 그림 1을 참고하여 분석한다. 이동노드가 새로운 관리상의 도메인으로 이동하면, AAA 인증을 받고, 홈에이전트에게 바인딩 갱신을 수행한다. 이 과정은 식 (1)로 나타낼 수 있다. 위의 과정이 완료되면, 이동노드는 RO 모드로 전환하기 위해서 RR 과정을 수행한다. 이러한 RO 모드로 전환하기 위해서 소요되는 지연시간은 식 (2)로 나타낼 수 있다.

$$T_{Le-AAA} = 4t_s + 4t_o + 2t_{vh} \tag{1}$$

$$T_{Le-RO} = 5t_s + 2t_{vh} + 2t_{hc} + 3t_{vc} \tag{2}$$

위의 두 식을 통하여 Frank Le 방법의 핸드오버 지연시간을 식 (3)과 같이 구할 수 있다.

$$T_{Le} = 9t_s + 4t_o + 4t_{vh} + 2t_{hc} + 3t_{vc} \tag{3}$$

###### 나. 제안된 방법

제안된 방법의 핸드오버 지연시간은 그림 2를 참고하여 분석한다. 제안된 방법은 AAA 인증과 홈에이전트로의 바인딩 갱신을 위해서 Frank Le의 방법과 동일한 메시지들이 전송되기 때문에, 소요되는 지연시간이 Frank Le의 방법과 같다. 그러므로  $T_{Proposal-AAA}$ 는 식 (1)과 같다.

제안된 방법은 RO 모드를 위해서 수행되어지는 RR 과정을 수행하지 않고, 홈에이전트와 상대노드 사이의 AAA 인프라를 이용하여 수행되기 때문에 RO 모드를 사용하기 위한 지연시간을 수식 (4)로 나타낼 수 있다.

$$T_{proposal-RO} = 2t_o + t_{hc} \quad (4)$$

식 (1)과 (4)를 통하여 제안된 방법의 핸드오버 지연 시간을 식 (5)로 구할 수 있다.

$$T_{proposal} = 4t_s + 6t_o + 2t_{vh} + t_{hc} \quad (5)$$

### 3. 핸드오버 지연시간 비교

참고 문헌<sup>[11~12]</sup>에서 사용된 지연시간 값을 참고하여 Frank Le의 방법과 제안된 방법의 핸드오버 지연 시간을 세 가지 시나리오로 나누어 비교한다. 모든 시나리오에서  $t_s, t_o$  값은  $10ms, 2ms$ 로 사용한다.<sup>[12]</sup>

#### 가. 이동노드가 위치한 네트워크와 상대노드의 네트워크 사이의 전송 지연시간에 따른 핸드오버 지연시간 비교

이동노드와 상대노드 사이의 지연시간이 핸드오버 지연시간에 어떤 영향을 주는지 알아보기 위하여 이동노드가 홈네트워크에 있다고 가정한다. 즉,  $t_{vh} = 0, t_{vc} = t_{hc}$ 으로 하여 식 (3), (5)를 방문네트워크와 상대노드의 네트워크 사이의 전송 지연시간에 따른 값으로 계산하여 그림 4로 나타내었다.

그림 4에서 Frank Le 방법은 제안된 방법보다 긴 핸드오버 지연시간을 보여준다. 이는 Frank Le 방법에서 RR 과정이 수행되기 때문에, 두 네트워크 사이의 지연시간이 증가할수록 핸드오버 지연시간의 증가가 큼을 나타낸다. 이에 반해 제안된 방법은 두 네트워크 사이의 지연시간에 거의 영향을 받지 않는다.

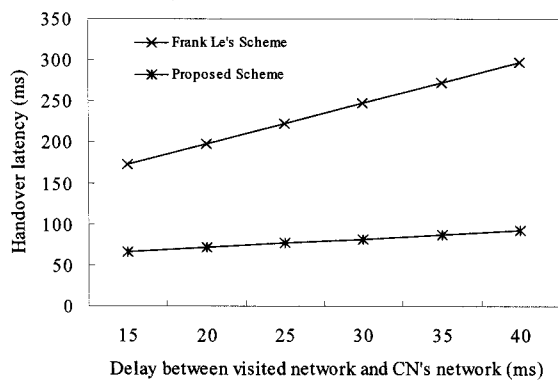


그림 4. 방문 네트워크와 CN 네트워크 사이의 지연시간에 따른 핸드오버 지연시간  
Fig. 4. Handover latency for delay between visited network and CN's network.

#### 나. 이동노드가 위치한 네트워크와 홈네트워크 사이의 전송 지연시간에 따른 핸드오버 지연시간 비교

이동노드와 홈네트워크 사이의 전송 지연시간이 핸드오버 지연시간에 어떤 영향을 주는지 알아보기 위하여 이동노드와 상대노드는 가까운 거리에 있음을 가정하고, 이동노드의 네트워크와 홈네트워크 사이의 전송 지연시간을 변화시키는 방법을 사용한다. 따라서  $t_{vc} = 5ms, t_{hc} = 10ms$ 로 놓고 식 (3), (5)를 방문네트워크와 홈네트워크 사이의 전송 지연시간에 따른 값으로 계산하여 그림 5로 나타내었다.

그림 5를 보면 Frank Le 방법보다 제안된 방법의 핸드오버 지연시간이 작는데, 이유는 Frank Le 방법은 RO 모드로 전환 시에 사용되는 RR 과정이 이동노드와 홈네트워크를 통하여 HoTI/HoT 메시지를 교환하기 때문이다.

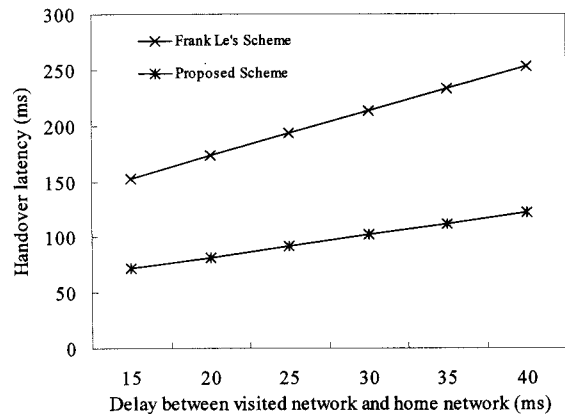


그림 5. 방문 네트워크와 홈 네트워크 사이의 지연시간에 따른 핸드오버 지연시간  
Fig. 5. Handover latency for delay between visited network and home network.

#### 다. 무선망의 전송 지연시간에 따른 핸드오버 지연시간 비교

무선망의 전송 지연시간이 핸드오버 지연시간에 어떤 영향을 주는지 알아보기 위하여 방문네트워크와 상대노드의 네트워크와 홈네트워크 사이의 전송 지연시간은 같게 두고( $t_{vh} = t_{hc} = t_{vc} = 10ms$ ), 무선망의 전송 지연시간을 변화 시켜서 식 (3), (5)를 계산하여 그림 6과 같은 결과를 얻었다.

그림 6을 보면 핸드오버 지연시간이 무선망의 전송 지연시간에 민감하게 반응을 하는데, 이는 이동노드에서 전송되거나 수신되는 모든 메시지는 무선망을 이용

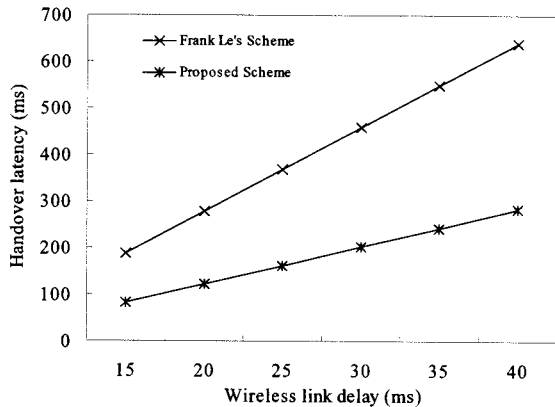


그림 6. 무선 링크의 지연시간에 따른 핸드오버 지연시간

Fig. 6. Handover latency for wireless link delay.

하게 되며 무선망의 전송 지연시간이 핸드오버 지연시간에 큰 영향을 미치기 때문이다. 그림 6에서 보듯이 제안된 방법은 기존의 방법보다 무선망의 사용이 작기 때문에 핸드오버 지연시간이 단축된다.

#### IV. 결 론

AAA와 MIPv6 프로토콜은 서로 독립적으로 동작하는 프로토콜이며, 이 두 가지 프로토콜을 연동시키려는 방법들이 있었다. 하지만 기존의 방법은 MIPv6의 RO 모드를 사용하기 위해서 RR 과정을 수행해야하므로 핸드오버 동안의 시그널 메시지가 많이 필요하고 그에 따른 핸드오버 지연시간이 길어지는 문제점 있었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 MIPv6 RO 모드를 위해서 홈에이전트가 이동노드를 대신하여 상대노드와 AAA 인프라를 통하여 바인딩 갱신을 수행하는 방법을 제안했다.

제안된 방법은 Frank Le의 방법을 기반으로 하여 AAA 인증과 이동성 지원을 최적화한다. 즉, 메시지를 줄여 핸드오버 지연시간을 단축시키고, AAA 인프라를 이용하므로 안전성도 확보할 수 있다.

성능 평가를 통하여 제안된 방법을 Frank Le의 방법과 비교 분석하였으며, Frank Le의 방법과 비교하여 핸드오버 지연시간을 현저히 단축시켰음을 보여줬다.

향후에 MIPv6가 상업망에 배치되면, 본 논문에서 제안하는 방법이 핸드오버 지연시간을 줄이고 보안을 강화하는데 도움이 될 것으로 보인다.

#### 참 고 문 헌

- [1] D. Johnson, C. Perkins, and J. Arkko, "Mobility Support in IPv6," RFC 3775, June 2004.
- [2] Francis Dupont, Maryline Laurent-Maknavicius, and Julien Bournelle, "AAA for mobile IPv6," Internet-Draft, November 2001.
- [3] Franck Le, Basavaraj Patil, Charles E. Perkins, and Stefano Faccin, "Diameter Mobile IPv6 Application," Internet-Draft, November 2004.
- [4] T. Narten, E. Nordmark, and W. Simpson, "Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6)," RFC 2461, December 1998.
- [5] S. Thomson and T. Narten, "IPv6 Stateless Address Autoconfiguration," RFC 2462, December 1998.
- [6] J. Arkko, V. Devarapalli, and F. Dupont, "Using IPsec to Protect Mobile IPv6 Signaling Between Mobile Nodes and Home Agents," RFC 3776, June 2004.
- [7] C. Rigney, A. Rubens, W. Simpson, S. Willens, "Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)," RFC 2058, January 1997.
- [8] C. Finseth, "An Access Control Protocol, Sometimes Called TACACS," RFC 1492, July 1993.
- [9] P. Calhoun, J. Loughney, E. Guttman, G. Zorn, J. Arkko, "Diameter Base Protocol," RFC 3588, September 2003.
- [10] B. Aboba, M. Beadles, J. Arkko, P. Eronen, "The Network Access Identifier," RFC 4282, December 2005.
- [11] Hanane Fathi, Ramjee Prasad, and Shyam Chakraborty, "Mobility Management for VoIP in 3G Systems: Evaluation of Low-Latency Handoff Schemes," *IEEE Wireless Communications*, pp. 96-104, April 2005.
- [12] Ted Taekyoung Kwon, Mario Gerla, Sajal das, and Subir Das, "Mobility Management for VoIP Service: Mobile IP vs. SIP," *IEEE Wireless Communications*, pp. 66-75, October 2002.

— 저 자 소 개 —



류 성 근(학생회원)  
 2002년 연세대학교  
 전산학과 학사 졸업.  
 2006년 숭실대학교  
 컴퓨터학과 석사 졸업.  
 2006년~현재 숭실대학교  
 컴퓨터학과 박사과정.

<주관심분야 : IPv6, Mobile IPv6, IPv6 Security>



문 영 성(평생회원)  
 1983년 연세대학교  
 전자공학과 학사 졸업.  
 1986년 Univ. of Alberta  
 전자공학과 석사 졸업.  
 1987년~1994년 한국통신 연구원  
 1993년 Univ. of Texas, Arlington  
 컴퓨터공학과 박사 졸업.

1994년~현재 숭실대학교 컴퓨터학부 교수  
 <주관심분야 : Mobile IPv6, IPv6, IPv6 Security, Grid networking>