계층적 Mobile IPv6 구조에서 빠른 핸드오버의 효율적인 지원 구조

정회원 정 희 영*, 김 대 영**

A Scheme for Supporting Fast Handover Effectively in a Hierarchical Mobile IPv6 Architecture

HeeYoung Jung*, DaeYoung Kim** *Regular Members*

요 약

본 논문에서는 차세대 IP 망에서의 이동하는 사용자에 대한 실시간 서비스 제공을 위해 필수적인 IPv6에서의 빠른 핸드오버 지원을 위한 새로운 구조 및 절차를 제안한다. 또한 기존의 방법과 제안 된 방법에서의 지연 분석을 통하여 제안된 방법의 우수성을 보인다. 분석 결과 제안된 방법은 MAP과 AR 간의 지연이 상대적으로 큰 환경에서 기존의 방법들에 비하여 더욱 낮은 핸드오버 지연을 보여주었다.

ABSTRACT

This paper propose a new structure and procedure that provides fast handover for moving users, who are using real-time applications, in next generation IP networks. This paper also show the excellency of proposed scheme with the delay analysis. The analysis shows that the delay of proposed scheme is lower than existing methods, especially in the situation where the delay between MAP and AR is considerable.

Key Words : Mobile IPv6, Fast Handover, F-HMIPv6, Mobility Management

I. 서 론

현재 IP 계층에서의 가장 대표적인 이동성 관리 프로토콜로는 Mobile IP을 들 수 있다. 그러나 Mobile IP는 WWW나 텔넷(Telnet)과 같은 종래의 인터넷 응용에 대한 매크로 레벨에서의 이동성 지원을 위하여 설계되었기 때문에 차세대 통신망에서 요구하는 심리스한 사용자 및 단말의 이동성 지원을 필요로 하는 VoIP와 같은 실시간 응용들에 대한 지원 불가능하다. 따라서 차세대 망에서의 심리스한 이동성 지원을 위해서는 Mobile IP를 기능향상 시키거나 새로운 이동성 프로토콜을 개발하는 것이 필수적이다. 현재의 기술적인 추세는 새로운 프로토콜의 개발보다는 기존 인터넷 프로토콜들과의 호환성을 위하여 기존 Mobile IP 프로토콜을 기능향상 시키는 방향의 연구가 주류를 이루고 있다.

IETF를 중심으로 이루어지고 있는 심리스 이동성에 대한 연구 동향은 크게 두 가지 접근 방식으로 나누어 볼 수 있다. 첫번째 접근 방식은 마이크로 이동성을 달성하기 위하여 계층적인 구조를 이용하는 방법이며 두 번째 방법은 핸드오버 시의 서비스 실패를 최소화 하기 위하여 2 계층 사전 핸드오버 정보를 이용하여 빠른 핸드오버를 구현하는 방법이다. 현재 이 두 가지 방법에 대한 연구는 서로 독립적으로 진행되고 있다. 따라서 두 가지 방법을 결합한다면 각각의 방법에 비하여 보다 우수한 이동성 성능을 얻을 수 있을 것으로 예상할 수 있다. 본 논문에서는 이를 위해 계층적 Mobile IPv6 구조에서 빠른 효율적인 빠른 핸드오버를 구현할 수 있는 방법을 제안한다. 또한 제안된 방법의 우수성을 핸드오버 시의 지연에 대한 분석을 통해 검증한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 먼저 2장에서는

* 한국전자통신연구원 표준연구센터(hyjung@etri.re.kr) ** 충남대학교 정보통신공학과(dykim@cnu.ac.kr))
논문번호 : 030492-1106, 접수일자 : 2003년 11월 6일

기존의 대표적인 심리스 이동성 프로토콜의 기본 동작을 기술한다. 또한 심리스 이동성 제공을 위하여 기존의 방법들을 단순히 결합했을 때의 문제점을 제시한다. 3장에서는 기존 단순 결합의 문제점을 해결하기 위한 새로운 프로토콜인 F-HMIPv6을 제안하며 그 세부 동작 및 추가로 요구되는 사항들을 설명한다. 4장에서는 제안된 F-HMIPv6에 대하여 핸드오버 시의 지연 분석을 통하여 그 성능을 검증한다. 마지막으로 5장에서는 본 논문에 대한 결론을 논한다.

Ⅱ. 관련 연구

1. 계층적 Mobile IPv6

Mobile IPv6에서 단말은 서브넷을 이동할 때마다 상대 노드와 홈 에이전트에 대한 바인딩 갱신을 수행하여야 한다. 상대 노드에 대한 바인딩 갱신을 인증하기 위하여 사용되는 RR(Return Routability)의 경우 HA에 대한 바인딩 갱신과 동시에 수행되는 경우에도 최소 1.5 라운드 트립 지연(Round Trip Delay)이 소요된다. 따라서 이러한 라운드 트립 지연으로 인하여 핸드오버 시에 서비스의 단절이 발생할 수도 있다. 또한 이러한 바인딩 갱신은 백본 망에서의 시그날링 트래픽 증가와 상대 노드 및 홈 에이전트에서의 무선 구간에서의 시그날링 증가를 가져온다. 만일 지역적 이동성을 관리하는 지역 앵커를 도입한다면 이러한 문제를 해결할 수 있다.

Mobile IPv4와는 달리 Mobile IPv6는 FA (Foreign Agent)를 가지지 않으므로 HMIPv6 (Hierarchical Mobile IPv6)에서는 이러한 역할을 수행하기 위하여 MAP(Mobile Anchor Point)를 새로이 도입한다. HMIPv6에서 MN(Mobile Node)은 3가지 CoA(Care of Address) 주소를 가지게 된다. 즉, 홈 망에서 구성한 고유한 홈 주소(HoA), 실제 연결을 유지하고 있는 링크의 서브넷을 기반으로 구성한 CoA (LCoA) 그리고 MAP을 기반으로 구성한 CoA(RCoA)를 가진다. 상대 노드와 홈 에이전트는 MN의 위치를 RCoA로 인식하며 이 주소로 데이터를 전송한다. MAP은 RCoA와 LCoA 간의 바인딩 정보를 이용하여 데이터를 최종적으로 이동 단말에게 포워딩 시켜준다[1].

2. Mobile IPv6에서의 빠른 핸드오버 지원

Mobile IPv6는 핸드오버 시 새로운 CoA 주소를 생성하고 이에 대한 등록이 완료되기 전까지 이동 검출, IP 주소 구성, 위치 갱신과 같은 필연적인 지연 요소를 가지게 된다. 어떤 상황에서 이러한 지연들이 결합된 총 지연은 실시간 응용이나 손실에 민감한 응용에서 수용되지 못할 정도의 큰 지연이 될 수도 있다. FMIPv6(Fast Handover for Mobile IPv6)는 이러한 지연을 줄이기 위해 제안된 기술로서 새로운 링크 검출 시 즉각적인 데이터 송신을 가능케 하며 새로운 링크에 부착되는 즉시 MN로 패킷이 전달될 수 있도록 하는 것을 목표로 설계되었다.

FMIPv6에서 MN이 PAR(Previous Access Router)에서 NAR(New Access Router)로 이동하는 경우 MN 또는 PAR은 2 계층 핸드오버가 완료되기 이전에 NAR의 2 계층 정보를 미리 얻을 수 있다고 가정된다. MN이 NAR의 2 계층 정보를 미리 얻으면 NAR에 대한 IP 계층 정보를 PAR에 요청하며 PAR은 미리 가지고 있는 NAR를 정보를 이용하여 NAR에 사용될 새로운 CoA를 미리 구성하여 MN에 알려주어 MN이 새로운 링크에 부착되는 즉시 바인딩 갱신을 수행할 수 있도록 해준다. 또한 새로운 CoA에 대한 바인딩 갱신이 이루어지기 전까지의 패킷 손실을 막기 위하여 NAR과의 사이에 양방향 터널을 설정한다 [2].

3. 기존 방법의 단순 결합과 문제점

전술한 바와 같이 심리스 이동성을 위한 두 가지 방법인 계층적 구조 방법과 빠른 핸드오버 방법은 그 접근 방법과 이루고자 하는 바가 서로 상이하다. 따라서 이 두 방법을 개별적으로 적용하는 것 보다는 두 방법을 적절히 결합 한다면 더 우수한 핸드오버 성능을 얻을 수 있을 것으로 예상할 수 있다. 또한 차세대 유무선 통합망은 계층적인 구조로 구성될 가능성이 높으므로 이러한 망에서의 빠른 핸드오버를 지원하기 위해서도 두 가지 방법 간의 결합이 필요로 하게 된다. 그러나 이 두 방법은 전술한 바와 같이 설계의 기본 가정이 서로 상이하므로 단순히 결합하는 경우 비효율성을 가져올 수 있다.

두 방법의 단순 결합의 경우, 핸드오버가 이루어지고 있는 동안 CN에서 Mobile IPv6에 의하여 MAP으로 전달된 패킷은 HMIP 동작에 의해서 다시 이전 라우터인 PAR로 포워딩 된다. 이후 다시 FMIPv6 동작에 의해서 NAR로 포워딩 되며 최종적으로 MN에게 전달된다. 이와 같이 최종적으로 MN으로 패킷이 전달되기 까지는 비효율적인 라우팅 문제가 발생한다. 이러한 비효율적 라우팅은 패

킷 전달 지연, 대역폭 소모를 가져올 수 있다. 더욱이 MAP이 AR 들의 상위계층(aggregation) 라우터로서 위치한다면 이러한 문제는 더욱 심각해 질 수 있다. 또한 이러한 방식은 FMIPv6에서와 마찬가지로 AR 간의 상호 보안관계가 설정되어 있고 서로 간의 정보를 공유하여야 한다는 가정을 필요로 하게 된다. 그러나 이러한 가정은 일반적으로 계층적으로 구성되는 엑세스 망에서 받아들이기 어려운 요구사항이 될 수 도 있다. 따라서 HMIPv6에서 빠른 핸드오버를 구현하려고 하는 경우 단순한 두 방법의 결합이 아닌 효율적인 다른 형태의 해결책이 필요하게 된다.

Ⅲ. F-HMIPv6의 설계

본 논문에서는 FMIPv6와 HMIPv6의 단순한 결합에서 발생할 수 있는 문제점을 해결할 수 있는 새로운 방법인 F-HMIPv6을 제안한다. F-HMIPv6에서는 단순 결합에서의 비효율적인 데이터 전달 경로를 피하고 HMIPv6의 계층적인 구조를 더 효율적으로 이용할 수 있도록 하기 위하여 MIPv6에 의해 MAP으로 전달된 패킷이 직접적으로 NAR의 MN으로 전달되는 효율적인 패킷 전달 구조를 가지도록 설계된다.

1. 구조

본 논문에서 제안된 F-HMIPv6에서는 그림 1과 같이 HMIPv6와 같은 계층적 구조를 가정한다. 이때 MAP은 하부 AR 들에 대한 정보 (즉, IP 프리픽스 및 주소 정보, 링크 계층 주소 정보 등)을 가지고 있다고 가정한다. 이러한 가정은 일반적으로 계층적 구조에서 자연스럽게 받아들여 질 수 있는 사항이다[3].

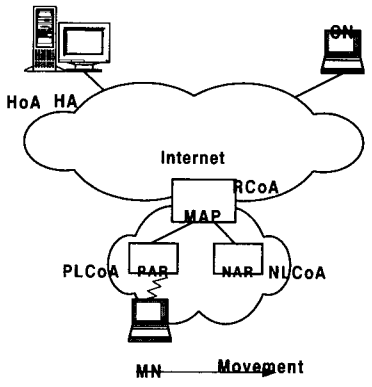


그림 1. HMIPv6에 FMIPv6가 결합된 구조

가정된 구조에서 MN에 대한 ID를 나타내는 HoA(Home Address) 외에 MN과 관련되는 IP CoA 주소는 RCoA, PLCoA, NLCoA와 같이 3가지로 구분된다. 이중 RCoA는 MN이 위치한 MAP 영역의 위치를 나타내며 MAP이 위치한 서브넷을 기반으로 생성된다. MN이 실제 위치한 링크의 서브넷에 기반 한 주소인 LCoA는 이전 AR의 서브넷에 기반 한 CoA인 PLCoA, 새로운 AR의 서브넷에 기반 한 CoA인 NLCoA로 구분된다. 그림에서 MN은 MAP에 속한 영역에 속해있으며 PAR에 연결되어 있다가 NAR로 이동하는 것으로 가정한다.

2. 등록 및 패킷 전달 절차

F-HMIPv6에서 제안된 절차와 기존의 FMIPv6와 HMIPv6와의 단순한 결합 방법과의 가장 중요한 차이는 빠른 핸드오버 지원을 위한 CoA의 사전 구성, 양방향 터널 구성 등과 같은 작업을 FMIPv6와 같이 PAR이 하지 않고 MAP이 그 역할을 대신 한다는 것이다. 상기와 같은 구조에서 제안된 F-HMIPv6에서의 새로운 절차는 그림 2와 같다.

그림에 기술된 절차는 MN이 새로운 MAP 영역에 진입하여 MIPv6 및 HMIPv6 등록을 완료하였으며 어느 순간 MN에서의 실시간 서비스의 사용 요청에 의해 F-HMIPv6 동작이 수행된다는 것을 가정한다.

먼저 NAR으로 이동할 것이라는 링크 계층의 정보를 가지게 된 MN은 링크 계층 정보에 포함된 NAR의 링크 계층 ID(예, MAC 주소)를 이용하여 MAP에게 NAR의 IP 계층 정보를 요구하는 프락시 라우터 요청 메시지(RtSolPr)를 보낸다(MN이 핸드오버를 시작하는 경우).

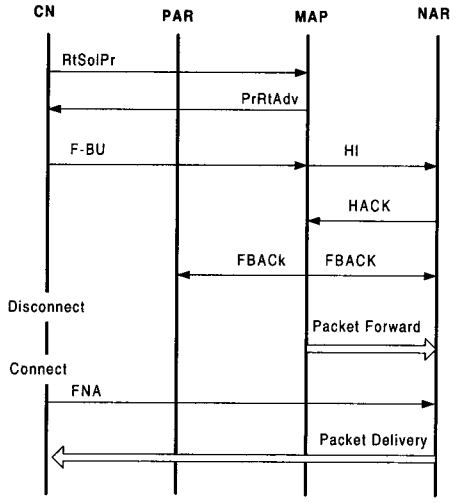


그림 2. F-HMIPv6에서의 등록 및 패킷전달 절차

RtSolPr을 받은 MAP은 자신이 가지고 있는 NAR에 대한 정보를 이용하여 MN이 NAR에서 사용할 NLCoA를 구성하며 이를 NAR의 IP 주소와 같이 MN로 프락시 라우터 광고 메시지(PrRtAdv) 담아 보낸다. 네트워크가 핸드오버를 개시하는 경우 PAR은 MN에서 요청 없이 PrRtAdv 메시지를 광고할 수 있다. 이 경우 2 계층 트리거를 받는 PAR 또는 NAR은 이 트리거 정보를 MAP으로 전달하여야 한다. PrRtAdv를 통해 새로운 엑세스 라우터인 NAR에서 사용할 NLCoA를 미리 획득한 MN은 이를 이용하여 MAP에 빠른 바인딩 갱신(FBU)을 요청한다. FBU를 받은 MAP은 NLCoA에 대한 사용 가능성을 확인하기 위하여 NAR에 대하여 핸드오버를 요청하는 핸드오버 개시 메시지(HI)를 NAR로 보낸다. 이 HI 메시지는 NAR에서의 바인딩 갱신이 이루어지는 동안의 라우팅 실패를 방지하기 위한 MAP과 NAR 간의 양방향 터널 설정을 요청하는 메시지를 같이 포함한다. HI 메시지를 받은 NAR은 DAD(Duplicated Address Detection) 등의 작업을 통해 NLCoA의 사용이 가능함을 확인하며 라우팅 실패를 막기위한 양방향 터널을 MAP과의 사이에 설정하며 이 정보를 핸드오버 확인 메시지(HACK)를 통해 MAP으로 전달한다. 또한 양방향 터널을 통해 MN의 이전 CoA인 PLCoA로 전달되는 패킷을 MN로 전달하기 위하여 MN에 대한 호스트 엔트리를 구성한다. MAP과 NAR 사이에 양방향 터널이 생성되면 MN로 향하는 패킷은 이 양방향 터널을 통해 NAR로 전달된다. HACK 메시지를 받은 MAP은 NLCoA의 사용 확인을 빠른 바인딩 갱신 확인(FBACK)를 이용하여 MN로 전달한다. 이동단말이 PAR에 대한 연결을 잃고 새로운 엑세스 라우터인 NAR에 연결되면 MN은 자신에게 전달되어야 할 패킷을 신속하게 수신하기 위해 NAR에 자신의 존재를 알리는 빠른 이웃 광고(FNA)를 라우터 요청 메시지에 실어 보낸다. FNA를 받은 NAR은 자신이 저장하고 있는 MN로 향하는 데이터를 최종적으로 MN로 전달한다.

3. 추가 메시지

F-HMIPv6에 필요한 메시지는 추가적인 메시지 없이 기존의 방법에서 사용되는 메시지들을 그대로 사용할 수 있다. 즉, FMIPv6와 관련되는 RtSolPr, PrRtAdv, FBU, HI, HACK, FBACK 메시지는 소스 주소와 목적지 주소 만이 변경되어 사용되는데 이는 전술한 바와 같이 핸드오버의 처리 주체가 PAR에서 MAP으로 변경되었기 때문이다. 요구되는 메시지의 주소변경 사항을 표 1에 정리하였다.

표 1. F-HMIPv6에서 FMIPv6메시지의 주소변경

F-HMIPv6	Source	Dest.	FMIPv6
RtSolPr	MN	MAP	Dest.=PAR
PrRtAdv	MAP	MN	Sour.=PAR
FBU	MN	MAP	Dest.=PAR
FBACK	MAP	MN	Sour.=PAR
HI	MAP	NAR	Sour.=PAR
HACK	NAR	MAP	Dest.=PAR

HMIPv6에서 사용되는 메시지도 동일하게 사용되나 현재의 엑세스 망이 F-HMIPv6을 지원함을 나타내기 위하여 라우터 광고 메시지에 포함되는 MAP 옵션에 F 비트가 추가된다. MN이 F 비트가 1로 설정된 라우터 광고 메시지를 받는다면 해당 엑세스 망이 F-HMIPv6을 지원함을 인지하며 응용에서 빠른 핸드오버를 요구할 때 F-HMIPv6 절차를 수행할 수 있다.

Ⅳ. 핸드오버 지연 분석

핸드오버 시 문제가 될 수 있는 비효율적인 경로의 형성 기간은 핸드오버가 시작하여 바인딩 갱신이 이루어지기 전까지 발생한다. 이러한 비효율적인 경로는 연속적인 빠른 핸드오버의 수행으로 인하여 바인딩 갱신이 지연됨으로써 더 연장될 수도 있다. 본 논문에서는 제안된 F-HMIPv6의 우수성을 검증하기 위하여 핸드오버 이후 이동한 MN으로 패킷이 전달되기까지 걸리는 평균 패킷 전달 지연을 수치적으로 분석하여 본 논문에서 제안된 F-HMIPv6이 기존의 FMIPv6나 단순결합에 비하여 우수한 핸드오버 특성을 가짐을 보인다.

핸드오버 시의 평균 패킷 전달 지연을 분석하기 위하여 그림 3과 같은 계층적인 구조가 가정되었다. 그림에서와 같이 상대 노드와 MAP 간의 패킷 전달 시간을 T_{CM}, MAP과 AR 간의 패킷 전달 시간을 T_{MA}, AR 간의 패킷 전달 시간을 T_{AA}로 각각 정의한다. 가정된 구조에서 무선 구간에서의 지연은 모든 방법에 동일하게 적용되는 것으로 가정하여 고려되지 않았다.

기존의 방법에서 데이터의 전달 경로는 바인딩 갱신(BU)이 이루어지기 전과 이후로 나누어 생각해

볼 수 있다. 즉, BU가 이루어지기 이전 MN으로 전달되는 패킷은 먼저 PAR로 포워딩 된 후 다시 NAR로 포워딩 된다. 하지만 BU가 이루어 지고 난 이후는 MAP (또는 HA/CN)에서 NAR로 직접적인 포워딩이 가능하다.

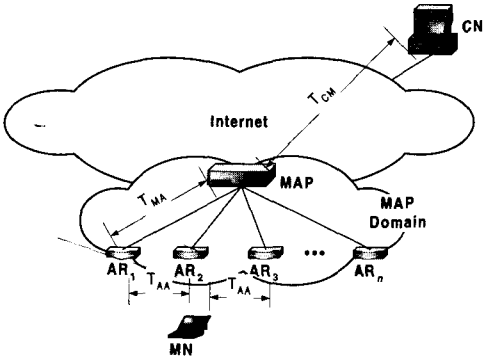


그림 3. 핸드오버시 패킷전달지연을 계산하기위한 구조

먼저 BU가 이루어 지기 이전(즉, $0 < t \leq T_{BU}$)의 패킷 전달 지연은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$T_{DELAY} = T_{CM} + T_{MA} + T_{AA} = T_{CM} + 3\,T_{MA} \text{ (이때, } T_{AA}=2T_{MA}) \quad (1)$$

BU 이후 (즉, $T_{BU} < t \leq T_{MT}$) 패킷 전달은 MAP (또는 HA/CN)에서 직접 전달되므로 다음과 같이 간단히 나타낼 수 있다.

$$T_{DELAY} = T_{CM} + T_{MA} \quad (2)$$

따라서 핸드오버 시작 후 일정 시간 (T_{MT}) 동안의 평균 패킷 전달 지연은 다음의 식으로 나타낼 수 있다.

$$T_{DELAY} = \frac{T_{BU}(T_{CM} + 3T_{MA})}{T_{MT}} + \frac{(T_{MT} - T_{BU})(T_{CM} + T_{MA})}{T_{MT}} = (T_{CM} + T_{MA}) + \frac{T_{BU}}{T_{MT}} 2T_{MA} \quad (3)$$

1. FMIPv6

FMIPv6에서 T_{BU}는 바인딩 갱신의 인증을 위한 RR로 인한 지연과 바인딩 갱신으로 인한 지연의 합으로 구해질 수 있다. 먼저 RR로 인한 지연은 최적의 경우를 가정한다면 1.5 라운드 트립 지연으로 나타낼 수 있다[1]. 따라서 RR과 BU로 인한 지연은 식 (3)을 이용하여 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$T_{BU} = 3(T_{CM} + T_{MA}) + T_{CM} + T_{MA} = 4(T_{CM} + T_{MA}) \quad (4)$$

따라서 핸드오버 이후 측정 시간 T_{MT} 동안의 평균 패킷 전달 지연은 최종적으로 다음과 같이 구해진다.

$$T_{DELAY} = (T_{CM} + T_{MA}) + \frac{8T_{MA}}{T_{MT}}(T_{CM} + T_{MA}) \quad (5)$$

2. 단순 결합

FMIPv6와 HMIPv6의 단순 결합의 경우 평균 패킷 전달 지연은 FMIPv6와 유사하게 구할 수 있다. 그러나 MN이 단일 MAP 영역 내에서 이동하는 경우를 가정한다면 단순 결합에서는 지역적 등록 만을 필요로 하므로 식 (3)의 T_{BU}가 T_{LBU}로 변경된다. T_{LBU}는 그림 3에서와 같이 간단히 T_{MA}로 주어질 수 있으므로 단순 결합에서의 평균 패킷 전달 지연은 식 (6)과 같이 나타낼 수 있다.

$$T_{DELAY} = (T_{CM} + T_{MA}) + \frac{T_{MA}}{T_{MT}} 2T_{MA} = (T_{CM} + T_{MA}) + 2\frac{T_{MA}^2}{T_{MT}} \quad (6)$$

3. F-HMIPv6

F-HMIPv6에서의 패킷 전달은 3장에서 기술한 바와 같이 MAP로의 직접적인 F-BU를 통해 핸드오버 이후 즉각 MAP과 NAR의 직접적인 경로로 바뀐다. 그러므로 평균 패킷 전달 지연은 다음과 같이 간단히 나타낼 수 있다.

$$T_{DELAY} = T_{CM} + T_{MA} \quad (7)$$

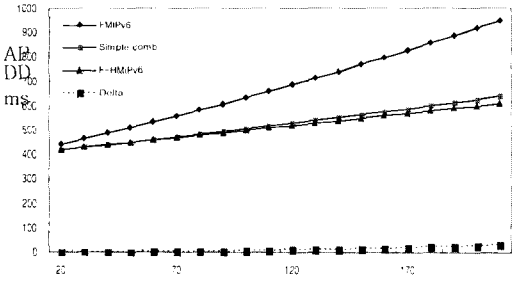
표 2에 각 방법에서의 패킷 지연을 정리하였다. 표에서 볼 수 있는 바와 같이 제안된 F-HMIPv6은 가장 낮은 지연값($T_{CM}+T_{MA}$)을 보여준다. 반면에 FMIPv6와 단순 결합은 F-HMIPv6 보다 각각 $8T_{MA}(T_{CM}+T_{MA})/T_{MT}$, $2T_{MA}^2/T_{MT}$ 높은 지연을 가짐을 보여준다.

그림 4는 T_{MA}와 T_{CM}의 변화에 따른 각 방법에서의 평균 패킷 전달 지연(Average Packet Delivery Delay: APDD)을 그래프로 표시한 것이다. 그림 4

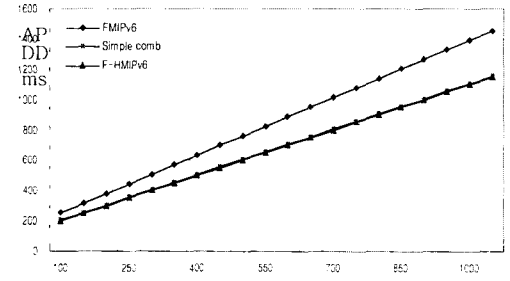
(a)에서 Delta는 단순결합에 대한 F-HMIPv6의 지연 감소를 나타낸다. 그림에서 볼 수 있는 바와 같이 제안된 F-HMIPv6은 TMA가 증가함에 따라 타 방법에 비하여 더욱 낮은 지연을 가짐을 보여준다. 반면에 그림 4 (b)에서와 같이 T_{CM}가 함에 따라서는 F-HMIPv6은 단순 결합에 비하여 지연의 감소를 보여주지 못한다. 이는 T_{CM}이 증가함에 따라 지연 요소 중에서 T_{CM}에 관련된 부분이 주가 되기 때문에 제안된 F-HMIPv6을 이용함으로써 얻어지는 지연 감소 부분이 상대적으로 작아지기 때문이다.

표 2. 각 방법에서의 평균 패킷 전달 지연

Methods	Average packet delivery delay
FMIPv6	$(T_{CN} + T_{MA}) + \frac{8T_{MA}}{T_{MT}}(T_{CN} + T_{MA})$
Simple comb.	$(T_{CN} + T_{MA}) + 2\frac{T_{MA}}{T_{MT}}$
F-HMIPv6	$T_{CN} + T_{MA}$



(a) T_{MA}에 따른 평균 패킷 전달 지연
(T_{MT}=3,000ms, T_{CM}=400ms)



(b) T_{CM}에 따른 평균 패킷 전달 지연
(T_{MT}=3,000ms, T_{MA}=100ms)

그림 4. T_{MA}와 T_{CM} 에 따른 평균 패킷 전달 지연

V. 결 론

본 논문에서는 차세대 IP 망에서의 이동하는 사용자에 대한 실시간 서비스 제공을 위해 필수적인 IPv6에서의 빠른 핸드오버 지원을 위한 새로운 구조 및 절차를 제안하였다. 또한 기존의 방법과 제안된 방법에서의 지연 분석을 통하여 제안된 방법의 우수성을 보였다. 분석 결과 제안된 방법은 MAP과 AR 간의 지연이 상대적으로 큰 환경에서 기존의 방법들에 비하여 더욱 낮은 핸드오버 지연을 보여주었다.

MAP과 AR 간의 지연은 순수한 링크 상의 지연뿐만 아니라 라우터의 프로세싱 지연, 양방향 터널 설정 지연 등을 포함하여야 한다는 것을 고려할 때 어떤 경우 고려하여야 할 값이 될 수도 있다. 따라서 본 논문에서 제안된 방법이 이러한 환경에서도 빠른 핸드오버를 지원하기 위한 유력한 방법으로 고려 될 수 있을 것이다. 제안된 방법의 핸드오버 특성을 더 정확하게 파악하기 위해서는 NS-2와 같은 시뮬레이션 모델 개발을 통한 핸드오버 특성의 상세 분석이 필요하며 이는 차후의 연구과제 이다.

참 고 문 헌

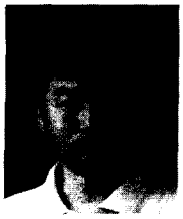
[1] Hesham Soliman et al., Hierarchical Mobile IPv6 Mobility Management, *IETF draft-ietf-mobileip-hmipv6l-07.txt*, Oct 2002

[2] Rajeev Koodli, Fast Handovers for Mobile IPv6, *IETF draft-ietf-mobileip-fast-mipv6-06.txt*, Mar 2003.

[3] HeeYoung Jung, et al., "Fast Handover for Hierarchical MIPv6 (F-HMIPv6)", *IETF draft draft-jung-mobileip-fastho-hmipv6-02.txt*, August 2003

[4] D. Johnson, et al., "Mobility Support in IPv6", *IETF draft draft-ietf-mobileip-ipv6-24.txt*, June 2000

정 희 영(HeeYoung Jung) 정회원



1990년 2월 : 부산대학교 전자공학과 졸업
1999년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과 졸업 석사
2004년 2월 : 충남대학교 정보통신공학과 졸업 박사
1991년 1월~현재 : 한국전자통신연구원 선임연구원
<주관심 분야> 이동성 관리, IP 이동성, 4세대 이동통신

김 대 영(DaeYoung Kim) 정회원

1975년 2월 : 서울대학교 전자공학과 졸업
1977년 2월 : 한국과학기술원 전기정자공학 졸업 석사
1983년 2월 : 한국과학기술원 전기정자공학 졸업 박사
1983년 5월 ~ 현재: 충남대학교 정보통신공학과 정교수
<주관심 분야> 차세대 인터넷, 기바비트 이더넷, 멀티케스트