

[전송통신] PMIPv6 환경에서의 멀티캐스트 통신 지원

지난 IETF 제 73차 회의(2008.11.16~11.21, 미국 미네아폴리스)에서는 이동성 환경에서 멀티캐스트 지원과 관련된 프로토콜 표준화를 하기 위한 워킹그룹 형성을 목표로 MULTIMOB(Multicast Mobility) BOF(Birds of Feather) 회의가 있었으며, mobile IPTV를 대상 서비스로 한다는 점에서 워킹그룹으로 형성될 가능성이 높은 것으로 예상된다.

본 고에서는 먼저 MULTIMOB BOF에서 목표로 하는 MULTIMOB 워킹그룹의 표준화 대상 및 목표에 대해서 살펴보고, 이 워킹그룹의 목표 중 하나인 PMIPv6에서 멀티캐스트 수신자(multicast listener) 이동성 지원 및 신속한 핸드오버를 위해 제안된 방안에 대해 소개한다.

MULTIMOB 워킹그룹의 표준화 대상 범위 및 목표

네트워크 기반의 이동성 지원 프로토콜인 PMIPv6는 유니캐스트 통신만을 고려해서 제안된 것으로, PMIPv6에서 멀티캐스트를 지원함으로써 mobile IPTV 네트워크가 효율적으로 실현될 수 있도록 해주는 것이 MULTIMOB 워킹그룹의 궁극적인 목표라 할 수 있다.

이를 위해서는 서브넷의 MN(mobile node)들의 멀티캐스트 그룹 가입(join)/탈퇴(leave)를 효과적으로 지원하기 위한 그룹 관리 프로토콜(group management protocol)이 필요하며, 따라서 MLD(Multicast Listener Discovery Protocol)/IGMP(Internet Group Management Protocol)와 같은 그룹 관리 프로토콜들이 무선 및 이동 환경에 적합하도록 확장되어야 한다. MLD/IGMP는 원래 유선 공유 링크를 대상으로 제안된 것이며, 무선 링크, MN(Mobile Node)의 자원 제약성으로 인한 dormant mode에 대한 고려, 가입/탈퇴와 관련된 지연 시간 최소화 방안 등이 요구된다.

이와 더불어, PMIPv6 도메인에서 멀티캐스트 그룹 멤버들인 MN으로 멀티캐스트 데이터를 전달하기 위한 방안이 마련되어야 하며, 이를 위한 새로운 멀티캐스트 라우팅 프로토콜의 개발은 MULTIMOB 워킹그룹의 표준화 범위에서 제외되어 있다.

또한 PMIPv6에서의 멀티캐스트 지원을 함에 있어서 IPv4와 IPv6를 모두 고려해서 표준화를 할 예정이며, 향후 MULTIMOB 워킹그룹에서 생성하고자 하는 표준화 문서로는 다음과 같은 것들이 있다. 이 워킹그룹의 표준화 작업은 2010년 5월에 완료하는 것을 목표로 하고 있다.

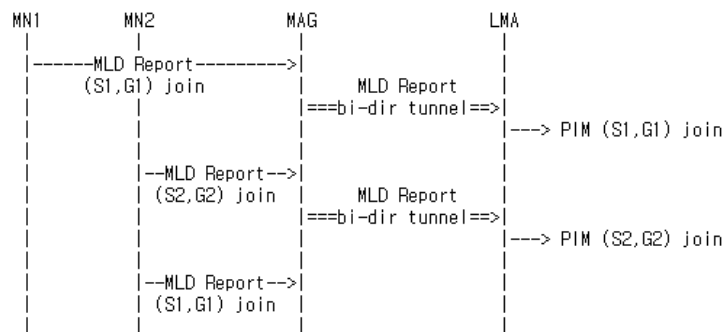
- Requirements for IGMPv3/MLDv2 Extensions document
- Multicast Support Requirements for PMIPv6
- IGMPv3/MLDv2 Extensions
- PMIPv6 Multicast Support Protocol
- Multicast Support Protocol for PMIPv6 IPv4 Extensions

PMIPv6에서의 멀티캐스트 수신자 이동성 지원 방안

MULTIMOB 워킹그룹에서는 PMIPv6 환경에서의 멀티캐스트 이동성 지원과 관련해서 멀티캐스트 수신자의 이동성 지원에 대한 표준화가 우선적으로 추진될 예정이며, 이와는 별도로

멀티캐스트 소스 이동성에 대한 표준화를 추후 수행할 예정으로 있다.

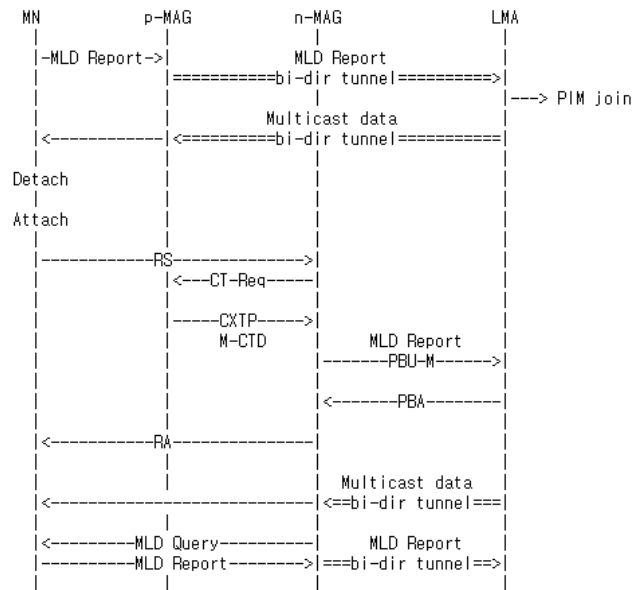
PMIPv6 도메인 환경에서 멀티캐스트 수신자의 이동성을 지원하는 것과 관련해서 draft-asaeda-multimob-pmipv6-extension-00 문서가 제안되었다. PMIPv6에서 멀티캐스트 통신이 가능하기 위해서는 LMA(Local Mobility Anchor)가 MAG(Mobile Access Gateway)를 통해 멀티캐스트 그룹에 속하는 MN들에게 멀티캐스트 패킷을 포워딩해 주어야 하며, 따라서 LMA는 멀티캐스트 라우팅 프로토콜을 지원해야 한다. MAG의 경우는 자신에게 접속된 MN들의 멀티캐스트 그룹 멤버십 상태를 관리해야 하며, 따라서 MAG는 그룹 관리 프로토콜인 MLD나 IGMP를 지원해야 한다. 또한 MN이 한 MAG에서 다른 MAG로 이동하기 때문에 끊김 없고(seamless) 신속한 핸드오버(fast handover)를 지원해야 하며, 이때 멀티캐스트 세션 연속성(multicast session continuity)과 멀티캐스트 패킷 손실이 생기지 않도록 하는 기법을 제공해주어야 한다. <그림 1>은 PMIPv6에서의 멀티캐스트 수신자 이동성 지원과 관련된 메시지 교환 절차를 보여준다. 즉, MAG는 MLD 프록시(proxy) 역할을 수행하여 자신에게 접속된 MN들로부터 MLD Report 메시지를 수신한 후 기설정된 터널을 통해 LMA에게 전달한다. 이때 이미 LMA에게 가입을 통보한 그룹에 가입(join)하고자 하는 MLD Report 메시지를 MN으로부터 수신하면 이 MLD Report 메시지를 무시한다.



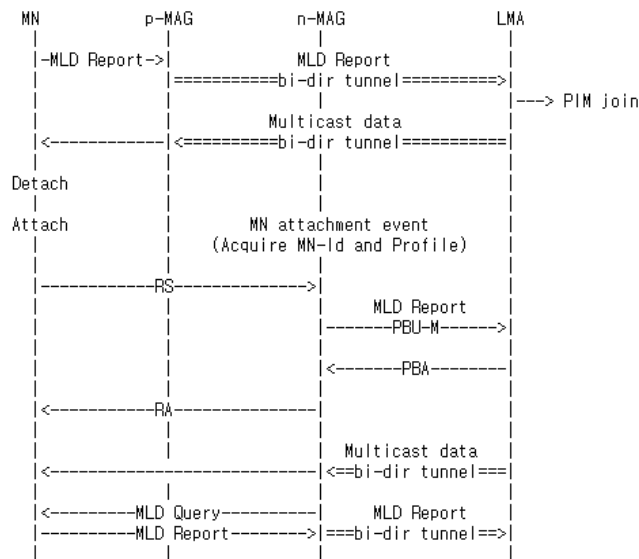
<그림 1> PMIPv6에서 멀티캐스트 수신자 이동성 지원을 위한 메시지 교환 절차

PMIPv6에서의 핸드오버

PMIPv6에서는 MAG가 MN의 이동을 감지하고 LMA에게 바인딩 정보를 등록하는 역할을 수행하며, 핸드오버와 관련한 메시지 전달 절차는 MAG가 MLD 프록시 또는 멀티캐스트 라우터로서의 역할을 수행하는지 여부와 CXTF(Context Transfer Protocol) 또는 MN의 Policy Profile의 사용 여부에 따라 달라진다. 어느 경우든지 LMA가 멀티캐스트 데이터를 포워딩하도록 요청할 수 있도록 PBU(Proxy Binding Update) 메시지에 멀티캐스트 주소와 그에 해당하는 소스 주소 목록을 포함시키는 확장된 PBU-M(PBU with multicast extension) 메시지를 정의했다. <그림 2>와 <그림 3>은 MAG가 MLD 프록시로서의 역할을 할 때의 핸드오버 과정을 CXTF를 사용할 때와 MN의 Policy Profile을 사용할 때에 대해서 각각 보여준다.



<그림 2> MAG가 MLD 프록시로서의 역할을 하는 경우의 CXTP를 사용한 핸드오버 과정



<그림 3> MAG가 MLD 프록시로서의 역할을 하는 경우의 MN의 Policy Profile를 사용한 핸드오버 과정

결언

지난 11월의 IETF MULTIMOB BOF 회의에서는 mobile IPTV를 대상 서비스로 이동성 환경에서 멀티캐스트를 지원하기 위한 워킹그룹 형성에 대한 논의가 있었다. 이와 관련해서 MLD/IGMP의 확장 및 PMIPv6의 확장 방안에 대한 논의가 있었으며, 특히 MAG 및 LMA의 역할과 핸드오버 방안에 대한 논의가 활발하게 이루어졌고, 또한 향후 멀티캐스트 소스 이

동성 지원 및 신속한 핸드오버 방안의 제시에 대한 필요성이 논의되었다. 그러나 MULTIMOB 관련 문제 정의(problem statement) 문서 및 요구사항(requirement) 문서의 구체성 및 명확성 결여로 회의 참석자들 간에 의견이 분분하였다. 따라서 MULTIMOB BOF가 워킹그룹으로 거듭나기 위해서는 표준화 범위 및 진행 방향에 대한 보다 구체적이고 명확한 결정이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

(그림 출처: <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-asaeda-multimob-pmip6-extension-00.txt>)

안상현 (서울시립대학교 컴퓨터과학부 교수, ahn@uos.ac.kr)