

[전송통신] PMIPv6에서의 Flow Mobility 정의를 위한 논의

네트워크 기반 이동성 관리 기법인 Proxy Mobile IPv6(PMIPv6) 표준이 IETF(Internet Engineering Task Force)의 netlmm(Network-based Localized Mobility) 워킹그룹에서 제정되었다. 현재 netlmm 워킹그룹은 활동이 종료된 상태이고, netext(Network-Based Mobility Extensions) 워킹그룹에서 PMIPv6를 3G 네트워크에 실제로 적용하는 경우에 발생하는 확장 이슈와 기능 향상에 대한 방안이 논의되고 있다. Netext 워킹그룹에서는 Localized routing, Bulk Refresh LMA Redirection, Radius Extensions 등의 이슈들이 연구되고 있다. 또한, 최근에 PMIPv6 기반의 Flow Mobility에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

최근 스마트폰 기술이 발달하면서 하나의 단말에 여러 개의 인터페이스를 장착하고 있다. 예를 들어 3G와 Wi-Fi를 장착한 스마트폰이 늘어나고 있다. 하나의 단말에 여러 개의 인터페이스가 장착된 경우에, 여러 개의 인터페이스를 동시에 이용할 수 있는 기술이 필요하게 되는데, 이러한 기술이 Flow Mobility이다.

PMIPv6에서의 Flow Mobility 정의

PMIPv6은 기존에 단말이 수행해야 했던 이동성 제공 기능을 액세스 라우터가 대신 수행하는 프로토콜이다. 이를 위해서 액세스 라우터는 단말의 이동성 제공을 위해서 MAG(Mobile Access Gateway)로 동작하며, 단말의 위치 정보를 LMA(Local Mobility Anchor)에게 등록한다. 즉, 단말이 수행하는 위치 등록 과정을 MAG가 대신 수행하여 효율적이고 빠른 이동성 제공이 가능하다. PMIPv6에서의 Flow Mobility는 단말의 개입을 최소화하면서 하나의 인터페이스에 연관된 여러 IP 세션 중 특정 일부 또는 전체를 다른 인터페이스로 옮기면서 그 세션을 유지하는 기술을 말한다. 이를 위해서는 단말에 여러 개의 인터페이스가 있고, 인터페이스들을 동시에 이용하여 서로 다른 IP를 인터페이스 별로 할당하여 통신하는 Multi-homing이 가능해야 한다.

최근 열린 제 79회 IETF 회의(2010.11.07~11.12, 중국 베이징)에서 netext 워킹그룹에서는 PMIPv6에서의 Flow Mobility 정의에 대한 논의가 활발하게 이루어졌다. 대표적으로 “Flow-based mobility support in Proxy Mobile IPv6” 문서와 “Flow mobility support in PMIPv6” 문서가 PMIPv6 기반의 Flow Mobility를 정의하고 있다.

“Flow-based mobility support in Proxy Mobile IPv6” 문서에서는 단말의 의도를 고려한 3계층 기반의 Flow Mobility 기법을 정의한다. PMIPv6 도메인은 단말의 의도를 알 수 없다. 그래서 특정한 플로우에 단말의 의도를 반영하지 않는다. 예를 들어, 단말이 두 개의 인터페이스를 갖고 있고, 하나의 인터페이스에는 3G 네트워크에 연결되고, 또 하나의 인터페이스에는 무선 LAN이 연결되어 있다고 가정하자. 또한, 단말은 두 개의 인터페이스를 통하여 VoIP 트래픽을 교환하고 있다고 가정하자. 몇몇 사용자들은 VoIP 트래픽의 QoS 요구사항을 만족하기 위한 3G 네트워크의 이용을 선호하고, 또 다른 사용자는 높은 속도와 낮은 비용 때문에 무선 LAN 사용을 선호한다. 이러한 단말의 의도를 고려하기 위해서 해당 문서에서는 출발지 IP 주소, 목적지 IP주, 프로토콜 ID,

트랜스포트 계층 프로토콜, 출발지 포트 번호, 그리고 도착지 포트 번호로 이루어진 5-튜플을 사용하여 서비스 플로우를 정의한다. 단말은 서비스 플로우 전송을 위해서 인터페이스를 선택하고 선택한 인터페이스를 사용하여 트래픽을 전송한다. PMIPv6 도메인은 MAG가 서비스 플로우를 수신했을 때 단말의 의도를 알 수 있다.

“Flow mobility support in PMIPv6” 문서는 PMIPv6에서 Flow Mobility를 지원하지 못하는 문제점을 해결하기 위해서 PMIPv6에서의 Flow Mobility의 지원에 대하여 정의한다. PMIPv6는 오직 IP 이동성만을 지원하고, 단말당 1개의 프리픽스를 지원하고, 플로우 기반 라우팅을 지원하지 않는다. PMIPv6에서 Flow Mobility 지원을 위해서, 해당 문서에서는 단말의 논리 인터페이스를 사용한다. 단말의 물리 인터페이스가 바뀌어도 논리 인터페이스로 IP를 유지함으로써 플로우 기반의 라우팅 기능을 지원할 뿐만 아니라 HNP(Home Network Prefix)가 여러 인터페이스에 걸쳐서 공유할 수 있도록 PMIPv6의 수행을 확장한다. 해당 문서에서는 Proactive 시그널링과 Re-active 시그널링으로 수행과정을 구분하였다. Proactive 시그널링에서는 단말에 HNP가 할당될 때, 즉시 HNP가 공유된다. LMA가 새로운 HNP를 단말에 할당하면, LMA는 즉시 이 HNP를 단말이 접속되어 있는 모든 MAG에게 알린다. 이렇게 함으로써 단말에 할당된 HNP는 미리 단말의 모든 접속에 공유된다. 그러므로, LMA는 플로우를 하나의 접속에서 추가적인 시그널링 메시지 없이 자유롭게 다른 접속으로 플로우를 이동할 수 있다. Re-active 시그널링에서는 단말이 HNP가 공유되지 않은 MAG에 접속해서 LMA가 플로우를 변경하는 경우이다. LMA가 플로우를 이동할 것을 결정하고 그 플로우에 사용된 HNP가 해당 MAG에서 유효하지 않을 때, LMA는 그 MAG에서 HNP를 알린다. 이로써 HNP는 해당 MAG에서 공유된다.

결언

현재 PMIPv6에서의 Flow Mobility에 대한 정의는 시작 단계로 여러 가지 다양한 이슈들이 netext에서 진행되고 있다. 단말의 의도를 서비스 플로우로 정의하여 PMIPv6에서 단말이 원하는 대로 플로우를 변경 가능하게 하고, HNP를 하나의 인터페이스에 할당하는 것이 아니라 논리적인 인터페이스에 할당함으로써 모든 인터페이스가 공유하도록 하는 기술들이 정의되고 있다. 이러한 기술 이외에도 많은 문서들이 Flow Mobility에 대한 정의를 하고 있다. 이러한 PMIPv6 기반의 Flow Mobility 기술은 현실적으로 적용이 가능할 것으로 보이므로, netext 워킹그룹의 표준화 동향을 주시해야 할 것이다.

문영성 (숭실대학교 컴퓨터학부 교수, mun@ssu.ac.kr)