

Proxy MIPv6 환경에서 가상인터페이스를 이용한 멀티인터페이스 지원 방안 연구

윤주상*, 황원욱*, 백상현**, 홍용근***, 박정수***

*동의대학교, **고려대학교, ***한국전자통신연구원

Virtual Interface model for Multi-Interface Supports in Proxy MIPv6 Domains

Joo-Sang Youn^{*}, Won-Wook Hwang^{*}, Sangheon Pack^{**}, Yong-Geun Hong^{***}, Jung-Soo Park^{***}

^{*}Dong-Eui University, ^{**}Korea University, ^{***}ETRI

E-mail : jsyoun@deu.ac.kr

요 약

최근 무선 멀티 인터페이스를 이용한 동시 접속 기술에 관한 연구가 활발히 진행 중이다. 이와 관련된 연구 중 하나인 Proxy MIPv6 환경에서 멀티호밍 지원에 관한 연구가 IETF Netext WG에서 진행 중이다. 기존 Proxy MIPv6 프로토콜은 멀티인터페이스 제공 시 독립된 HNP 할당을 통해 동시 접속 서비스를 제공하고 있다. 하지만 이 방법은 이동 노드의 세션 연결성을 유지하지 못하는 문제점을 가지고 있다. 본 논문에서는 이런 문제점을 해결하기 위해 멀티호밍 되어 있는 이동 단말 내부에 가상 인터페이스 모델의 필요성과 기능에 대해서 정의하며 또한 가상 인터페이스를 통해 기존 연결성을 유지 할 수 있도록 방법을 제안하고 이에 관해 논한다.

키워드

Multi-networking, Multi-homing, Proxy MIPv6, Virtual Interface

I. 서 론

최근 IETF Netext WG에서는 네트워크 기반 이동성 보장 프로토콜인 PMIPv6 프로토콜에 멀티 인터페이스를 이용한 동시접속 및 flow mobility 지원을 위한 표준 기술이 논의 중이다. 기존 PMIPv6 프로토콜은 멀티 인터페이스를 장착한 이동 노드 지원을 위해서 per-interface based Home Network Prefix (HNP) 할당 방법을 통해서 멀티호밍을 지원하고 있다[1]. 하지만 이 지원 기술은 멀티인터페이스 동시 접속 후 handover 수행 시 연결성 끈김 현상 문제점이 있다. 또한 응용 관점에서 멀티인터페이스 사이에서 flow 별 inter-technology handover를 지원하지 못하는 문제점을 가지고 있다. 따라서 현재 PMIPv6 프로토콜은 멀티 호밍된 단말의 PMIPv6 도메인 동시 접속 지원기술과 멀티호밍 사이에서의 inter-technology handoff 지원 기술을 담고 있으나 실제 동작 시 멀티호밍을 제공하기 못한다.

따라서 본 논문에서는 PMIPv6 도메인에서 멀

티호밍 이동 단말 지원 기술의 문제점을 분석하고 이를 해결하기 위한 방법으로 가상 인터페이스(virtual interface) 모델을 필요성 및 정의를 기술하고 멀티호밍 지원을 위해서 가상 인터페이스가 제공해야할 요소 기능 및 기술 접근방법에 대해서 논의한다.

II. 참조 모델과 문제 정의

본 논문의 참조 모델은 PMIPv6 기반의 멀티호밍 이동 노드 지원 모델이다. 그림 1 과 같은 네트워크 모델을 가정한다. 그림 1 에서 볼 수 있듯이 LMA(Local Mobility Anchor)는 PMIPv6 도메인에 위치하는 임의의 모바일 노드의 홈 에이전트로서 모바일 노드의 이동성 바인딩 정보를 관리한다. LMA는 RFC 3775에 정의된 Home Agent (HA)의 기능을 모두 지니고 있다. 또한 MAG (Mobile Access Gateway)는 접근 라우터 (Access Router)에 PMIPv6을 위하여 추가된 기능으로서

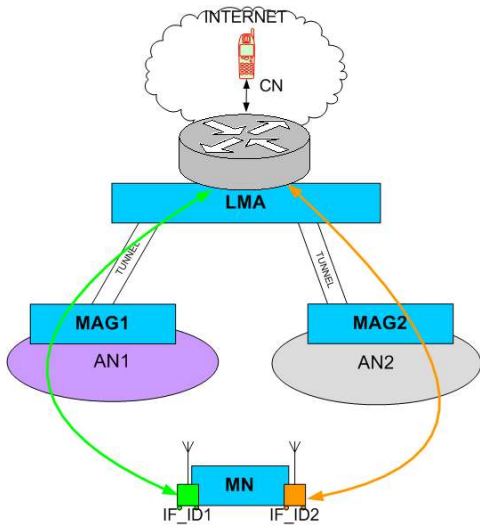


그림 1. 네트워크 모델

모바일 노드가 임의의 접근 링크 (Access Link)에 연결될 때 모바일 노드를 대신하여 이동성 관련 신호를 처리하는 기술을 가지고 있다. 하나의 PMIPv6 도메인에서 이동 노드의 각 네트워크 인터페이스는 각각 다른 MAG에 연결되어 있으며 MAG들은 하나의 LMA에 의해서 관리되고 있다. 이런 참조 모델에서 기존 PMIPv6는 인터페이스별로 HNP를 할당하여 이동 단말의 멀티인터페이스 동시 접속을 지원한다.

하지만 Inter-technology handoff 수행 후 멀티인터페이스 동시 사용이 불가능하게 되는 문제점이 발생한다[3]. 또한 PMIPv6 프로토콜은 인터페이스별로 다른 HNP를 할당하기 때문에 flow mobility 수행 시 TCP 기반 응용 서비스는 연결성을 유지 하지 못하는 문제점이 있다. 따라서 본 논문에서는 이런 문제점들을 해결하기 위한 가상 인터페이스를 제안한다.

2.1 가상 인터페이스 (Virtual Interface) 정의와 역할

가상 인터페이스는 이동 노드의 멀티 인터페이스를 단일 인터페이스로 서비스를 처리하기 위한 목적을 가지고 있다[2]. 따라서 가상 인터페이스는 응용 관점에서 이동 노드가 멀티 인터페이스로 구성이 되어 있는 모습을 하나의 단일 인터페이스로 구성된 모습으로 보이도록 하는 가상의 네트워크 인터페이스로 정의할 수 있다. 그림 3은 PMIPv6 프로토콜을 사용하는 멀티 인터페이스 이동 노드에 가상 인터페이스가 구현된 모습을 보여주고 있다.

PMIPv6 도메인에 접속하는 가상 인터페이스가

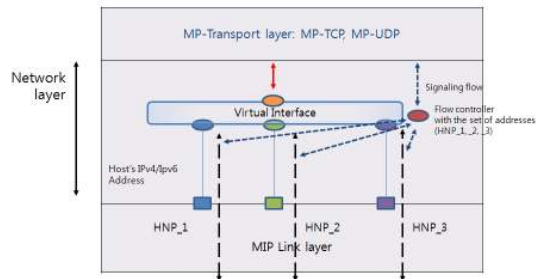


그림 2. 멀티인터페이스 내에 가상 인터페이스 모습

구현된 멀티인터페이스 이동 노드에서의 동작을 살펴보면 다음과 같다. 우선, PMIPv6 도메인 내에 멀티 인터페이스 이동 노드는 인터페이스별로 다른 Home Network Prefix (HNP)을 할당 받게 된다. 따라서 가상 인터페이스는 멀티 인터페이스를 통해서 할당 받은 모든 HNP를 HNP 집합으로 구성한다. 따라서 가상 인터페이스에 설정된 HNP 집합을 통해서 응용 계층에 사용가능한 인터페이스 집합 정보를 알려 줄 수 있다. 이는 응용이 HNP 집합 내에 있는 HNP 선택을 통해서 연결할 네트워크에 대한 정보를 미리 제공할 수 있다. 또한 그림 2에 있는 flow controller는 각 인터페이스로 upload 되는 데이터의 관리/통제 기능을 담당 한다. 이 기능은 각 인터페이스를 사용하는 traffic 양을 모니터링 하며 각 인터페이스를 통해서 upload되는 데이터의 load balance를 가상 인터페이스 내 HNP 선택을 통해서 기능 수행을 할 수 있도록 한다. 따라서 전송 계층에서 멀티 네트워크를 이용하는 전송 프로토콜에 멀티 네트워크를 이용한 멀티 네트워크 기반 전송 프로토콜의 환경을 제공할 수 있다.

또한 가상 인터페이스는 멀티인터페이스 환경에서 inter-technology 핸드오버와 flow mobility 발생에서 IP 연결성을 유지 시킬 수 있는 지원 기술을 제공한다. 우선 PMIPv6 프로토콜은 멀티 인터페이스별로 다른 HNP를 할당하기 때문에 특정 flow가 다른 인터페이스로 flow 이동성을 수행하는 경우 이동한 인터페이스의 HNP를 사용하도록 규정하고 있다. 이점이 flow 이동성으로 인해 IP 연결성이 유지되지 못하는 문제점을 야기 시킨다. 이때 PMIPv6 프로토콜의 네트워크 기반 핸드오버 동작이 작동 될 경우 첫 번째 인터페이스에 할당된 HNP를 이동 후 사용할 인터페이스로 재 할당을 해줄 경우 IP 연결성을 유지하면서 flow 이동성을 지원할 수 있다. 하지만 이 경우 첫 번째 인터페이스를 이용하는 다른 flow가 이동을 원하지 않고 그대로 첫 번째 인터페이스를 사용하려 할 경우 첫 번째 인터페이스에 할당된 HNP가 두 번째 인터페이스로 재 할당되었기 때문에 더 이상 IP 세션을 유지 할 수 없는 문제

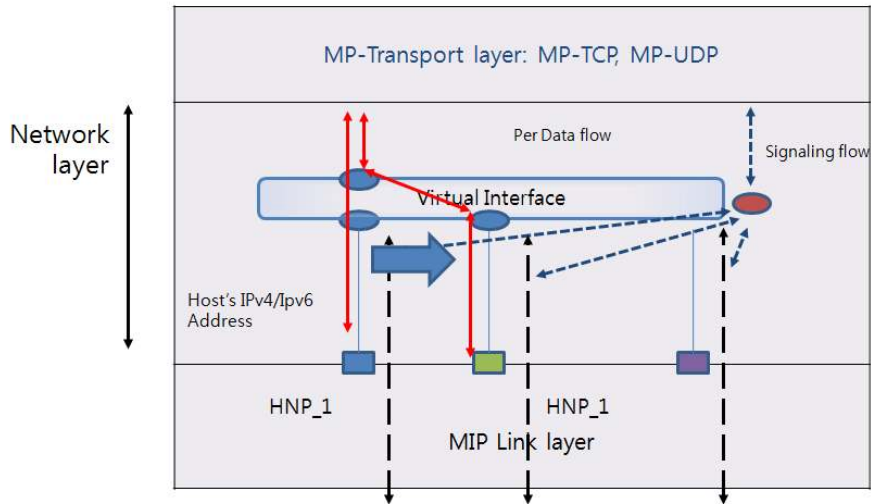


그림 3. 가상 인터페이스 기반의 flow mobility 시나리오

점을 발생 시킨다. 따라서 가상 인터페이스는 응용 flow가 다른 HNP로 할당된 각 인터페이스 사이에서 핸드 오버가 수행되어도 응용 관점에서는 HNP가 변화하지 않도록 응용에 HNP 변화를 숨기는 기능을 가상인터페이스가 수행해 줄 수 있도록 구현되어 한다. 이와 같은 시나리오를 그림 3를 통해서 설명하면 다음과 같다.

우선 flow_1이 HNP_1로 할당된 인터페이스를 초기 사용하다가 HNP_2로 할당된 두 번째 인터페이스로 flow 이동성을 수행할 경우 사용되던 HNP_1을 계속 사용할 수 있도록 유지 시키는 방법을 가상 인터페이스에서 제공하여야 한다. 더불어 위 기능과 동시에 멀티 인터페이스 동시 접속을 위한 네트워크 환경도 안정적으로 제공하여야 한다. 따라서 flow mobility 지원과 simultaneous interface usage를 동시 지원하기 위해서 가상 인터페이스는 각 상황에 맞는 핸드오버 요청 메시지를 PMIPv6 도메인에 요청하는 기능을 별도로 수행해야 하면 또한 위 두 기능에 대한 별도의 사용 정책을 갖추고 있어야 한다. 또한 동시 접속을 위해 인터페이스별로 HNP를 할당하여 관리함과 동시에 이동 노드가 flow mobility를 요청할 경우 별도의 mobility session를 관리할 수 있는 기능 또한 구현되어야 한다.

IV. 향후 연구

본 논문에서는 PMIPv6 도메인 환경에서 멀티인

터페이스 지원 시 발생하는 문제점을 정의하고 이를 해결하기 위한 방안으로 가상인터페이스 모델을 정의하였다. 또한 가상인터페이스를 사용할 경우 가능한 시나리오를 도출하였다. 기본적으로 PMIPv6 프로토콜은 멀티인터페이스 지원 기능을 가지고 있다. 하지만 현 PMIPv6 프로토콜 기술은 멀티인터페이스 사용에 있어 효율적 기능을 제공하지 못한다. 향후 연구는 본 논문에서 정의한 가상인터페이스의 기본 기능을 지원하기 위한 방법을 정의하고 이를 구현하여 성능 평가를 수행할 예정이다.

Acknowledgement

이 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초 연구사업임” (No. 2009-0083838)

참고문헌

- [1] S. Gundavelli, Ed., "Proxy Mobile IPv6," IETF RFC 5213, August, 2008.
- [2] Yong-Geun Hong, Joo-Sang Youn, "Virtual network interface model for multiple network interfaces in a host," Internet-Draft in MIF WG, 2009.
- [3] 윤주상, 박영재, 백상현, 홍용근, 박정수, "Proxy MIPv6 환경에서 멀티 인터페이스 제공 방안 연구," 2009 추계 해양정보통신학회 학술대회, 2009.