

PMIPv6 도메인에서 플로우 이동성 지원 기술 연구

윤주상¹, 백상현²

¹동의대학교 멀티미디어공학과, ²고려대학교 전기전자전파공학부

Study on Flow Mobility based on Logical Interface in Proxy MIPv6 Domain

JooSang Youn¹, Sangheon Pack²

¹Department of Multimedia Engineering, Dong-Eui University

²School of Electrical Engineering, Korea University

E-mail : jsyoun@deu.ac.kr

요 약

본 논문은 멀티인터페이스 이동 노드에서 플로우 이동성을 지원하기 위해 PMIPv6 프로토콜 기반의 HNP 변환 기술을 제안한다. 기본적으로 PMIPv6 프로토콜은 멀티인터페이스 지원 기술이 제공하고 있다. 하지만 이 기능은 멀티인터페이스 간의 플로우 기반 이동성을 제공하지 못하고 있다. 이는 효율적인 인터페이스 사용이 가능하지 못함을 의미 한다. 따라서 효율적인 인터페이스 사용을 위해 네트워크 계층과 링크 계층 사이에 논리인터페이스가 필요하며 이를 기반으로 플로우 이동성을 제공하는 기능이 필요하다. 본 논문에서는 플로우 이동성 관점에서 플로우 이동성 지원 기능을 정의한다.

키워드

PMIPv6, 플로우 이동성

I. 서 론

기본적인 PMIPv6 프로토콜은 호스트 기반 이동성 프로토콜인 MIPv6 프로토콜[1,2]과 다르게 네트워크 기반 이동성 지원 프로토콜[3]이다. 이를 위해 PMIPv6 도메인 내에 LMA(Local Mobility Anchor)와 MAG(Mobile Access Gateway)를 정의하고 이동노드의 이동성을 지원한다. 여기서 LMA는 이동 노드를 위한 홈 에이전트의 역할을 수행하며 MAG는 이동 노드가 PMIPv6 도메인에 접속할 수 있도록 access router 역할을 수행한다. 더불어 이동 노드를 대신하여 이동성 관련 신호를 처리하는 역할도 수행한다. 기본적으로 PMIPv6 프로토콜은 멀티인터페이스를 장착한 이동 노드가 PMIPv6 도메인에 접속 시 멀티인터페이스를 통한 동시 접속 서비스와 인터페이스 사이의 핸드오버 지원을 위한 기능을 제공하고 있다. 하지만 기존 프로토콜의 경우 인터페이스 사이에서의 이동성 지원은 가능하나 플로우 기반의 이동성 지원은 불가능하다. 따라서 이와 같은 문제를 해결하기 위한 방안으로 공유 HNP를 기반

으로 플로우 이동성을 지원할 수 있는 방안이 IETF NetExt WG에 제출되어 있다[4]. 하지만 이 기술들은 이동 노드 내 통신 프로토콜의 수정과 PMIPv6 프로토콜의 수정을 필요로 하기 때문에 기존 기술과의 호환성 문제를 가지고 있다. 본 논문에서는 멀티인터페이스 이동 노드가 PMIPv6 도메인에서 접속하는 시나리오를 가정하고 플로우 이동성 서비스가 가능한 지원 기술을 제안한다. 2장에서는 본 논문의 네트워크 모델 및 이동성 시나리오를 기술하고 3장에서 논리인터페이스 기반 HNP 변화 기법을 기술하고 4장에서 결론을 맺는다.

II. 네트워크 모델

본 논문에서는 그림 1에 도시된 네트워크 모델을 가정한다. PMIPv6 프로토콜은 이동 노드의 인터페이스별로 Home Network Prefix(HNP)를 할당한다(MN_Interface1:HNP1, MN_Interface2:HNP2). LMA는 이 정보를 BC table에 별도의 entry로 생성하며 이를 모바일 세션으로 관리한다. 이동

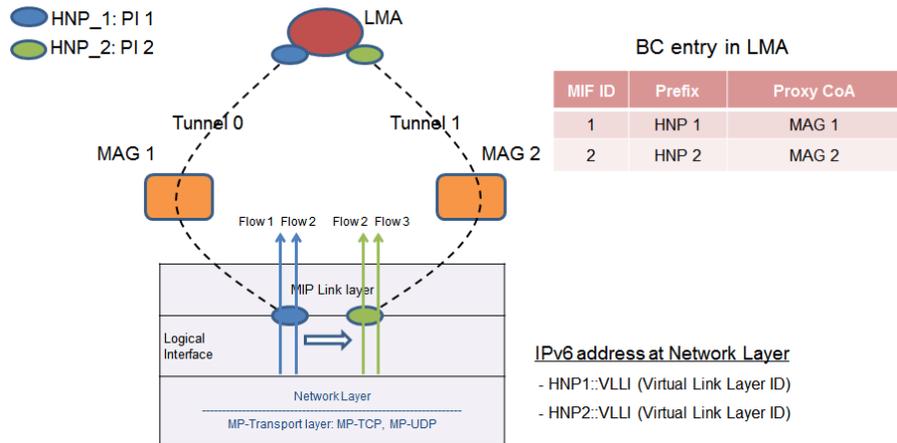


그림 1 네트워크 모델

노드는 응용계층 관점에서의 멀티인터페이스 단일화를 위한 논리 인터페이스 기술[2]를 적용한다. 이는 IETF NetExt WG charter에 명시된 것처럼 IP 계층에서 물리적 인터페이스의 변화를 숨기기 위한 기술로 사용된다. 또한 플로우 이동성 지원을 위해서 이동 노드 내 네트워크 프로토콜의 수정을 금지하고 있다. 따라서 이동 노드의 플로우 이동성 지원은 논리 인터페이스 내에서 제공하도록 권고하고 있다. 따라서 본 논문에서는 플로우 이동성 지원을 위해 단말 내부에 논리 인터페이스를 추가적으로 구성한다. 또한 논리 인터페이스에 링크 계층 ID를 부여한다. 따라서 network layer에서는 자신의 IPv6 주소가 LMA에 의해서 할당된 HNP등과 논리인터페이스ID(LIID)를 결합하여 만들어진 주소들이 있다. 예를 들면 그림 1에 보이듯이 이동 노드의 network layer에서 사용할 수 있는 IPv6 주소는 HNP1::LIID, HNP2::LIID 등이다.

본 논문은 다음과 같은 플로우 이동성 시나리오를 가정한다.

- 이동 노드는 두 개의 인터페이스를 장착하고 인터페이스별로 MAG에 접속한다.
- MAG는 새로운 인터페이스 접속을 LMA에 알리고 HNP 할당을 요청하기 위한 PBU 메시지를 생성하여 LMA에 전송한다.
- PBU 메시지를 받은 LMA는 인터페이스에 별로 HNP를 할당하며 이 정보를 BC entry table 내에 entry를 생성하고 할당한 HNP 정보를 포함한 PBA 메시지를 PBU 메시지를 전송한 MAG에 전송한다.
- PBA 메시지를 전송 받은 MAG는 이동 노드에 알려준다.
- 이후 이동 노드는 각 인터페이스에 별도의 HNP를 할당 받게 되어 동시 접속 환경이 설정된다.

- 이동 노드가 PMIPv6 도메인에 접속이 완료된 후 이동 노드는 플로우 1, 2는 인터페이스 1로 플로우 3은 인터페이스 2를 통해 전송한다.
- 이후 이동 노드는 플로우 2를 인터페이스 2를 통해 전송하도록 플로우 이동성을 실행한다.

III. 플로우 이동성 지원 기법

3.1 PMIPv6 도메인에서의 라우팅 개요

PMIPv6 도메인은 HNP 기반 라우팅을 수행한다. 즉, 이동 노드와 LMA 사이에서는 데이터 헤더의 HNP만을 참조하여 라우팅을 수행한다. 우선, PMIPv6 프로토콜은 이동 노드의 인터페이스에서 서로 다른 HNP를 할당하며 MAG 또한 자신을 통해서 이동 노드에 알려준 HNP만을 라우팅하도록 라우팅 테이블을 갱신한다. 따라서 이런 환경에서 인터페이스 사이에서의 플로우 이동성을 수행할 경우 기존 인터페이스를 사용하는 플로우의 HNP가 이동 후 사용할 인터페이스에 연결된 MAG를 통해서 라우팅이 수행 되지 못하는 문제점을 PMIPv6 프로토콜은 가지고 있다. 예를 들면 네트워크 인터페이스 1을 이용하는 플로우는 HNP_1이 할당된 플로우만 라우팅이 되며 네트워크 인터페이스 2를 이용하는 플로우는 HNP_2가 할당된 플로우만 가능하다 가정한다. 이 가정에서는 인터페이스 1을 사용하는 플로우 2가 인터페이스 2로 플로우 이동을 수행할 경우 플로우 2의 HNP_1은 인터페이스 2에 연결되어 있는 MAG_2에서 라우팅이 수행 될 수 있다. 따라서 플로우 이동성을 지원하기 위해서는 플로우 2가 인터페이스 2를 통해서 전송이 가능 하도록 플로우 2의 HNP_1을 HNP_2로 변환 해주면 가능하다. 하지만 플로우의 HNP를 변환할 경우 단대단 연결 끈

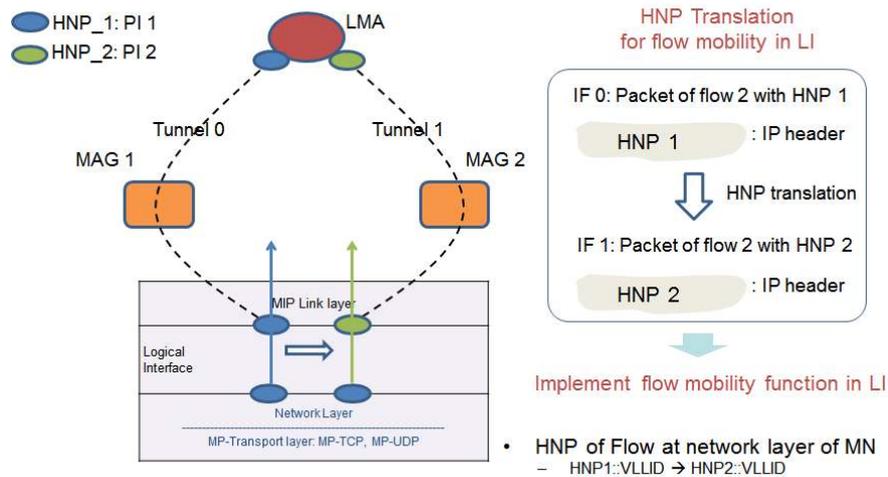


그림 2 제안하는 플로우 이동성 지원 기술

김이 발생하는 문제가 있다. 따라서 PMIPv6 도메인 내에서 만 HNP 값을 수정할 경우 이 문제를 해결할 수 있다.

3.2 플로우 이동성 지원 기법

본 논문의 플로우 이동성 지원 기법은 PMIPv6 도메인 내에서만 플로우의 IPv6 헤더 내 HNP 값을 수정하는 것이다. 그림 3에 도시된 것처럼 HNP_1을 할당 받은 인터페이스 1을 사용하던 플로우가 HNP_2을 할당 받은 인터페이스 2로 플로우 이동성을 실행할 경우 이동 노드의 논리인터페이스와 LMA의 네트워크 계층에서 HNP 값을 수정하는 것이다. 예를 들어 이동 노드에서 플로우 이동성이 수행될 경우 이동 노드내의 논리인터페이스에서 HNP 값을 플로우 이동성이 수행되는 HNP 값으로 수정한다. 또한 HNP가 수정된 데이터가 LMA 내로 들어올 경우 LMA는 원 HNP 값으로 데이터를 수정한다. 반대의 경우도 위와 동일한 방법이 수행된다. 즉 LMA에 의해서 플로우 이동성이 수행되는 경우는 LMA에서 플로우 HNP 값을 수정하고 단말 내 논리인터페이스에서 원 HNP 값을 수정하여 네트워크 계층으로 데이터를 올린다. 이처럼 HNP 값 수정은 이동 노드의 논리인터페이스부터 PMIPv6 도메인을 거쳐 LMA 네트워크 계층까지만 실행되기 때문에 플로우의 단대단 끈김 현상 문제를 해결할 수 있다.

IV. 결 론

본 논문은 논리인터페이스 기반의 플로우 이동성 지원 기술을 제안하였다. 제안한 플로우 이동성 지원 기술은 HNP 값을 수정하는 방안이다. 이 기술은 NetExt WG chapter에 권고 된 내용인

“단말의 수정 불가, 논리 인터페이스 기반 기술” 등을 위배하지 않으며, 플로우 이동성 수행을 수행할 수 있다. 따라서 NetExt WG에 제출된 다른 플로우 이동성 지원 기술과 차별화되게 PMIPv6 프로토콜의 기본 동작을 유지할 수 있는 기술로써의 장점을 가지고 있다. 제안한 방안은 단말 내에 논리인터페이스 구현과 LMA 네트워크 계층에 HNP 값을 수정할 수 있는 여러 기능이 필요하다. 추가적인 연구로는 이에 관한 구체적인 기능을 정의할 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임. (No. 2010-0024523 No. 2010-0027645)

참고문헌

- [1] D. Johnson, C. Perkins, and J. Arkko, "Mobility Support in IPv6," IETF RFC 3775, Jun 2004.
- [2] C. Perkins, et al., "IP Mobility Support for IPv4," IETF RFC 3344, Aug 2002.
- [3] S.Gundavelli, et al., "Proxy Mobile IPv6," IETF RFC 5213, Aug 2008.17
- [4] <http://datatracker.ietf.org/wg/netext/>