

## Mobility Management of Mobile Nodes in Mobile Router based Access Environment

Sewook Oh, Bong Chan Kim and Hwang Soo Lee

Division of Electrical Engineering, Department of EECS, KAIST

이동 라우터는 이동하는 환경에서 망 내부에 존재하는 이동 노드들이 이동 상황을 인식하지 못하도록 인터넷으로의 투명한 연결성을 유지시켜주는 이동 망의 핵심 노드이다. 이동 라우터 기반의 이동성 관리 기술은 IP 레벨에서 망의 이동성을 지원하므로 3세대 이동 통신이나 무선랜, 계층적 구조의 이동 적응망 등 이중 망 간의 연동에 적용이 용이하다. 본 논문에서는 Mobile IPv4에 기반해서 이동 노드의 이동성을 관리하기 위해 이동 라우터나 그 외의 노드에 필요한 기능을 정리하고 패킷 전송 지연 시간과 오버헤드를 고려한 터널링 기법, 이동 라우터 관리 테이블을 이용한 망 간의 빠른 핸드오프 방법을 제안한다.

### 1. 서론

이동 망이란, 하나 또는 그 이상의 이동 라우터를 통해서 인터넷으로 연결되는 이동 노드들로 구성된 IP 서브넷을 말한다. 이동 망은 백본 망으로의 접점이 동적으로 바뀔 수 있으며 군집을 이루어 한 단위로 움직이는 특징을 가진다[1]. 최근 유비쿼터스 무선 통신에 대한 관심과 수요가 급증함에 따라 이동 망과 내부 노드들의 이동성 처리 방안에 대해 많은 연구가 진행되고 있으며, 대표적으로 IETF NEMO(Network Mobility) WG(Working Group)은 비행기나 기차 등의 이동체 내부에 인터넷을 이용하는 노드가 존재하는 경우 전체 망의 이동에 의해 발생하는 문제점을 해결하기 위한 표준을 정하고 있다.

NEMO WG에서는 망 이동성 시나리오를 크게 세 가지로 분류하고 있다[2].

- 이동 노드가 이동 망의 내부로 들어오거나, 이동 망의 외부로 나간다.
- 이동 망이 또 다른 이동 망의 내부로 들어오거나, 이동 망의 외부로 나간다.
- 이동 망이 이동한다(백본 망으로의 접점을 옮긴다).

이동 라우터는 이러한 형태로 이동하는 망 내부 노드들에게 인터넷과의 끊임없는 연결성을 부여해줄 수 있어야 하며, 3계층 이상의 상위 계층에 대해서는 이동 상황에 대한 투명성을 보장해주어야 한다. 따라서 이동 라우터에는 기존 유선 라우터의 기능뿐만 아니라 여러 형태의 시나리오에서 발생하는 이벤트를 처리하기 위한 몇 가지 이동성 관리 기능이 추가되어야 한다.

본 논문에서는 단일 이동 라우터로 구성된 하나의 이동 망을 가정하고, 노드의 이동과 망의 이동 상황에서 이동성을 보장해주기 위해 이동 라우터에 필요한 기능을 정리한다. 또한 상대 노드가 이동 노드로 패킷을 전달하기 위해 필요한 터널링의 몇 가지 방법을 비교하고 끊임 없는 핸드오프[8]를 망 이동 상황에 적용시켜 빠르고 손실이 적은 핸드오프가 가능한 이동성 관리 기술을 제안한다. 본

논문에서의 이동성 관리 기술은 Mobile IPv4를 기반으로 한다.

### 2. 이동 노드의 이동으로 인한 이동성 처리

이동 노드는 언제든지 이동 망에 접속할 수 있고, 또한 망에서 빠져나올 수 있다. 이동 라우터는 자신이 관리하는 망에 이동 노드가 추가되면, 그 이동 노드에게 인터넷으로의 연결성을 부여해줄 수 있는 기능을 가지고 있어야 한다. 또한 이동 라우터는, 이동 노드가 망을 옮겼음을 인식하지 않고 연결성을 유지하기 위해 이동 노드의 홈 네트워크에서 사용하던 IP 주소를 계속 사용하도록 설정해줄 수 있어야 한다.

그림 1은 이동 망에 이동 노드 추가 시 메시지 교환 과정을 나타낸다. 이동 라우터는 주기적으로 자신의 존재를 노드들에게 알리기 위한 Agent Advertisement 메시지를 망 전체로 전송한다. 만약 새로운 이동 노드(이하 MN1)가 이동 망에 추가되면 이동 라우터의 Agent Advertisement 메시지를 받고, 이에 응답하게 된다. 이동 라우터는 응답 메시지를 송신한 MN1이 새로 추가된 노드라는 것을 알게 되고, 노드에 대한 정보를 요청하게 된다. 이동 라우터로부터 정보 등록 요청 메시지를 받은 MN1은 자신의 정보를 이동 라우터로 넘긴다. 이 정보는 자신이 사용하던 IP 주소, HA(Home Agent)의 정보 등으로 이루어져있다. 정보를 수신한 이동 라우터는 MN1대신 이동 망이 현재 접속되어있는 FA(Foreign Agent)에, MN1이 지금 자신의 이동 망에 포함되었다는 정보를 업데이트한다. FA는 다시 MN1의 HA에 MN1의 위치 정보를 업데이트한다. HA는 MN1의 주소와 CoA(Care of Address)를 대응시키고 등록 요청에 대한 응답 메시지를 FA로 보낸다. 응답 메시지는 FA와 이동 라우터를 거쳐 MN1으로 도달하게 되고, 무사히 등록이 끝났다면 MN1은 홈 네트워크에서 사용하던 IP 주소를 그대로 사용하면 인터넷에 연결할 수 있는 상태가 된다.