

신창우, 황안규, 이재용, 김병철, \*정희영, \*이종화  
 충남대학교 정보통신공학과 데이터통신 연구실,  
 \*한국전자통신연구원 표준연구센터

## ns-2 Based Implementation of Fast Hierarchical Mobile IPv6 Simulator

Chang Woo Shin, An Kyu Hwang, Jae Yong Lee, Byung Chul Kim, \*Hee Young Jung, \*Jong Wha Yi  
 Data Communications Lab., Dept. of InfoComm. Eng., Chungnam National University  
 \*Protocol Engineering Center, ETRI

### 요 약

오늘날 무선통신 기술의 급속한 발전과 이동단말의 소형화, 고성능화가 실현됨에 따라 무선 망에서 이동성을 제공하기 위한 방안으로 Mobile IPv6의 연구가 활발하게 이루어지고 있으며, 이러한 MIPv6 기술은 서비스의 확대 보급 및 서비스 품질 안정화에 가장 중요한 기술이라고 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 MIPv6, fast Mobile Ipv6 (FMIPv6), hierarchical Mobile IPv6 (HMIPv6), fast HMIPv6(FHIPv6) 등의 Mobile IPv6의 전반적인 동작에 대해 살펴보고 이러한 Mobile IPv6 (MIPv6) 성능을 시험 할 수 있는 ns-2 기반 MIPv6 시뮬레이터의 구현방안과 기존 시뮬레이터의 구현한 문제점에 따른 개선사항 및 추가구현사항을 제시하였다. 마지막으로 시뮬레이터를 이용한 MIPv6, FMIPv6, HMIPv6 및 HMIPv6의 handoff 성능 분석 결과를 보였다.

### 1. 서론

IMT-2000 및 4G 이후의 시장에서 가장 큰 속제는 이동 망에서의 데이터 서비스이다. 이를 위해 기존에 고려하지 못했던 여러 가지 기술적인 문제점들을 해결하기 위한 연구들이 진행 중이며 그 중에서도 Mobile IP를 이용한 끊김 없는 이동성 제공 방안은 서비스의 확대 보급 및 서비스 품질 안정화에 가장 중요한 기술이라고 할 수 있다. 특히 서비스를 필요로 하는 무선 인터넷 시장이 활성화 되는 시점에 IPv6 기술도 많이 보급될 것으로 보여 Mobile IPv6(MIPv6) 기술에 대한 성능 및 알고리즘 개선은 매우 중요하다.

MIPv6에서는 MIPv4에서와 달리 Foreign Agent (FA)를 두지 않으며, 경로 최적화 (Route optimization)를 기본으로 채택하였다. 또한 Home Agent(HA)에 이동 등록하는 절차가 MIPv4와 다르게 binding update(BU) 절차를 통해 이루어지며 IPv6에 제안된 네트워크 프로토콜을 사용하여 이동성 처리를 훨씬 효율적으로 할 수 있도록 개선하였다. 하지만 무선 네트워크는 유선 네트워크에 비해 대역폭이 상대적으로 적고 사용자의 이동성으로 인하여 빈번한 핸드오프가 발생하여, 패킷 손실이나 지연등으로 성능저하를 야기하게 된다. 먼저 이동 단말이 새로운 기지국으로 이동하여 care-of-address (CoA)가 바뀔 때 일어나는 등록 문제를 살펴볼 수 있다. 이동 단말이 HA로의 등록이 늦게 이루어지면 등록이 끝나기 전까지 기존의 경로로 패킷이 계속 전달되어 많은 데이터 유실이 발생하게 되는 점을 고려해야 한다. 특히 단말의 현재 위치와 HA 간의 number of hops가 상당히 클 경우 새로운 CoA를 등록하는데 많은 시간을 필요로 한다. 이는 많은 양의 패킷 유실을 가져오게 되어 TCP 성능이 저하되고, UDP를 사용하는 응용 프로그램의 경우 지연

시간이나 품질의 악화를 가져올 수 있다. 따라서 IETF에서는 mipshop (MIPv6 Signaling and Handoff Optimization) WG을 별도로 분리하여 Fast MIPv6 및 Hierarchical MIPv6 등의 최적화 방안들을 제시하고 있으며, FMIPv6와 HMIPv6의 handoff 방식을 결합하여 두 메커니즘의 장점을 취할 수 있도록 fast HMIPv6 프로토콜이 고안되었다[4].

본 논문에서는 지금까지 이러한 MIPv6 프로토콜의 성능 시뮬레이션을 위해 개발되었던 시뮬레이터를 개선하고 수정 보완하였으며, 시뮬레이션을 통해 MIPv6 프로토콜들의 성능을 분석하였다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2절에서는 기본적인 MIPv6, FMIPv6, HMIPv6 및 FHIPv6에 대해 알아본다. 제 3절에서는 기존 시뮬레이터의 문제점 및 그에 따른 개선사항에 대해 설명하였으며, 개선사항으로 기존 시뮬레이터에 security 기능의 추가 및 link layer handoff 모델의 구현과 nam의 기능개선, AR과 MAP모양 변경, 전송데이터와 Mobile IP control 메시지의 구분에 대해 설명한다. 제 4절에서는 시뮬레이션을 통한 성능분석을 하였고, 마지막으로 제 5절에서는 결론 및 향후 연구과제에 대해 설명한다.

### 2. Mobile IPv6 메커니즘

MIPv6에서는 route optimization을 기본으로 채택하였으며, 핸드오프로 인한 패킷 손실이나 지연등을 없애기 위해 FMIPv6[2], HMIPv6[3] 및 FHIPv6[8] 등이 고안되었다. 본 장에서는 이러한 메커니즘들에 대해 알아본다.