MPLS 기반의 마이크로 이동성 관리에서 LSP 설정 개선 방안

*장광명, *이은숙, *조규섭
*성균관대학교
kmjang@skku.edu, riya213@skku.edu, kscho103@yurim.skku.ac.kr

The Improvement of LSP Establishment on The MPLS-based Micro-Mobility Management

*Kwang-Myeong Jang, *Eun-Sook Lee, *Kyu-Seob Cho
*SungKyunKwan Univ.

요 약

MPLS 기반의 마이크로 이동성 관리에 대한 여러 방안들이 제안되어 왔으나 이들은 단말의 이동에 따라 빈번하게 LSP를 설정해야 하는 단점이 있다. 이를 개선하기 위해 본 논문에서는 마이크로 이동성 영역에서 FA와 마이크로 이동성 도메인을 관할하는 게이트웨이 간 LSP를 미리 설정하는 방안을 제안하였다. 기존 방안 중 Micro Mobile MPLS와 시그널링 메시지 절차를 비교하여 제안한 방안이 더 나은 성능을 보임을 확인하였다.

I. 서론

향후 무선망은 IP 기반 서비스의 효율적인 이동성 지원과 단대단 QoS(Quaitiy of Service)를 제공할 것으로 기대된다. IETF(Internet Engineering Task Force)에 의해 제안된 표준인 Mobile IP 는 IP 기반 무선망에서 기본 이동성 관리로서 적용할 수 있다. 그러나 긴 핸드오프 대기시간과 빈번한 등록 업데이트에 대한 시그널링 부하와 같은 단점을 가진다. 이를 해결하기 위해 등장한 마이크로 이동성은 방문 도메인 내부에서 이동 단말의 이동을 홈 에이전트에 투명하도록(transparent)하고 홈 에이전트와의 시그널링 트래픽을 줄여줄 수 있고 도메인 내부에서 업데이트를 제한함으로서 빠른 핸드오프를 제공할 수 있다. IP 기반의 마이크로 이동성 솔루션인 CIP(Cellular IP), HAWAII(Handoff-Aware Wireless Access Internet Infrastructure), MIP-RR(Mobile IP Regional Registration)등이 제안되었으나 여전히 매크로 이동성을 구현하기 위해 Mobile IP 에 의지하고 있고 기존 프로토콜을 대체해야 하고 별도의 라우팅을 필요로 하며 시스템의 복잡성을 요하는 여러 문제점이 있다. 이를 해결하기 위해 MPLS 를 적용한 마이크로 이동성 솔루션이 제안되어 왔다.

본 논문에서는 마이크로 이동성 영역에서 이동성 관리의 성능 개선을 위해 MPLS(Multiprotocol Label Switching)를 적용한 방안들에 대해 살펴보고 문제점과 이를 개선하기 위한 방안을 제안하며 기존 제안과의 성능을 비교 평가하였다.

본 논문의 구성은 II 장에서는 MPLS 기반의 마이크로 이동성 관리 연구들을 분석하였고 III 장에서는 본 논문에서 제안하고자 하는 방안을 제시하고 IV 장은 Micro Mobile MPLS 와 제안한 방안과의 성능을 비교 분석한다. IV 장에서 결론을 맺었다.

II. MPLS 기반의 마이크로 이동성 관리 연구 분석

IP 기반의 마이크로 이동성 솔루션들이 Mobile IP의 제한을 극복하기 위해 제안되어 왔다. 그 솔루션에는 MIP-RR, HMIP(Hierarchical Mobile IP), GTP(General Tunneling Protocol), HAWAII, CIP등이 있다. MIP-RR, HMIP, GTP는 터널 기반으로 주로 계층적 이동성 구조로 GFA(Gateway Foreign Agent)를 이용해서 로컬한 등록 특성을 가지고 있으며 빠른 핸드오버가 가능해서 시그널링 오버헤드와 짧은 대기시간의 장점이 있다. 하지만 강요된 계층 때문에 융통성 면에서는 결여된 단점이 있다. Hawaii, CIP는 라우팅 기반으로 각 도메인은 루트 노드를 통해 라우팅을 하는 특성을 가지고 있으며 강건하고 터널 오버헤드를 제거한 장점이 있지만 도메인에 많은 노드가 모든 단말을 위한 전송 테이블을 유지해야 하고 도메인에 있는 모든 노드가 프로토콜을 구현해야 하므로 확장성에 제한이 있다

이를 개선하기 위해 여러 방안들이 제안되었다. 그 제안들은 마이크로 이동성에 MPLS를 적용한 것이다. 일반적인 패킷 전송은 각 홉에서 해석되는 패킷 헤더에 있는 계층3 정보에 기초하지만 MPLS는 계층2 정보에 기반한 빠른 레이블 룩업과 스위칭 동작으로 대체가 가능하여 훨씬 빠르고 전송 지연과 패킷 프로세싱 오버헤드가 감소되는 장점이 있다. 레이블 헤더가 IP 헤더보다 훨씬 작기 때문에 HA에서 FA까지의 트래픽 오버헤드 또한 줄어든다. 또한 경계 라우터에서 패킷 차별화 기능을 통해 분류기준과 LSR에 영향을 주지 않고 QoS를 보장할 수 있으며 트래픽 엔지니어링을 이용하기에 수월한 장점을 가지고 있다. MPLS를 적용한 마이크로 이동성 관리에 관한 지금까지 제안된 방안은 다음과 같다.

M-MPLS(Micromobility-enabled MPLS)[1]는 MPLS의 트래픽 관리 능력과 함께 HMIP의 확장성과 감소된 핸드오프 대기시간을 통합한 방안이다. HMIP와 MPLS의 관련 기능을 통합해서 생성된 경로가 DiffServ(Differentiated Service) 기반의 트래픽 엔지니어링에 유용한 장점이 있지만 트래픽이 발생할 때마다 LSP(Label Switching Path) 설정을 수행하는 절차가 빈번하고 복잡한 단점이 있다.

LEMA(Label Edge Mobility Agent)[2]를 적용한 방안에서 LEMA는 새로이 확장된 LER(Label Edge Router)이며 LSP-redirection chain의 지원을 위해