

# BcN 이동성

최성근 | 충북대학교  
유명주 | 충북대학교

## 1. 개요

BcN(Broadband Convergence Network)은 통신, 방송, 인터넷이 융합된 품질 보장형 광대역 멀티미디어 서비스를 언제, 어디서나, 끊임없이 광대역으로 이용할 수 있는 차세대 광대역 통합망이다. 이러한 BcN은 국외에서는 NGN(Next Generation Network)으로 통용되고 있다. 차세대네트워크에서의 통합된 서비스 제공을 위해 ITU-T, ETSI, IETF, 3GPP, MSF 등의 여러 국제표준화 기구에서 표준화 활동이 진행되고 있다. 이들 표준화 기구들은 하나의 통일된 NGN 구축과 그 네트워크 상에서의 원활한 서비스 제공을 위해 서로 협력하여 이를 추진하고 있다.

이 중 ITU-T는 BcN과 거의 동일한 개념인 NGN에 관해 다양하고 광범위한 분야에 대해 표준화 활동을 진행하고 있다. 그 중 이동성 관련 분야는 ITU-T의 SG13 (Study Group 13) 및 SG19에서 활발하게 활동하고 있다. 현재 NGN 기반 이동성 관련 표준화는 SG13 및 SG19에서 주로 진행되고 있다. NGN을 위한 표준 작업을 초기부터 진행해온 SG13은 FMC(Fixed Mobile Convergence), MPLS-MOB 등의 권고안을 통해 NGN의 일반적인 기준 모델, 서비스 구조 및 시나리오 등을 기반으로 이동성 관련 표준화 작업을 진행해 오고

있다. 한편, 이동성(mobility) 그 자체를 대상으로 표준화를 진행하는 SG19 또한 NGN 기반 이동성 제공 방안을 Q.MMF, Q.LMF, Q.HMF 등의 권고안을 통해 표준화를 진행해오고 있으며, 최근에는 ITU-T의 NGN-GSI(Global Standards Initiative) 회의에서 SG13 및 SG19의 공동작업으로 관련 표준이 논의되고 있다.

따라서, 본 고에서는 ITU-T를 중심으로 MM (Mobility Management) 그룹에서 진행되고 있는 NGN 기반 이동성 제공 관련 표준화 권고안인 Q.MMF, Q.LMF, Q.HMF, MPLS-MOB을 통해 최근 동향을 살펴보고자 한다.

이를 위해, 2장에서 Q.MMR을 바탕으로 NGN에서 이동성 관리를 위해 제공되어야 할 사항들에 대해 살펴보고, 3장에서는 Q.MMF와 Q.LMF, Q.HMF 그리고 MPLS-MOB을 통해 NGN의 프레임워크 및 위치관리와 핸드오버에 관한 이동성 관리 기능 그리고 MPLS 기반 NGN에서의 이동성 관리에 관해 다룬다. 또한 4장에서는 NGN 표준화 문서에서의 향후 고려 사항 및 관련 기술의 향상을 위해 앞으로 다뤄져야 할 점들에 대해 알아보고, 마지막으로 5장에서 결론을 통해 마무리한다.

## 2. NGN에서의 이동성 관리 요구사항

ITU-T는 NGN에서의 이동성 관리를 위한 요구사항에 대해 Q.MMR(Q.1706)을 통해 정의하고 있다. 이동성 관리를 위해 요구되는 사항들은 MM 유형에 따라 다를 수 있다. 그러나 MM 유형에 관계없이 기본적으로 NGN에서 이동성을 제공하기 위해 충족되어야 할 사항들이 있다. 일반적인 NGN에서의 이동성 관리 요구사항들은 다음과 같다 [1].

- 기존 IP 기반 네트워크와의 연관성 : IP 기반인 NGN에 대한 MM 프로토콜들은 기존 IP 기반 네트워크에서나 향후 네트워크에서 효과적이고 통합된 동작을 하기 위해 IP 기술과 원활한 호환성을 이뤄야 한다.
- 제어 및 전송 기능의 분리 : 효율적인 이동성 관리를 위해 전송평면으로부터 제어평면을 분리한다. 제어평면과 전송평면의 분리는 새로운 기술 및 서비스의 등장을 용이하게 하는 구조적인 융통성을 제공한다.
- 위치관리 기능제공 : 사용자 및 단말의 이동성을 제공하기 위해 그들의 위치는, 항상 하나 이상의 위치관리 기능에 의해 관리되고 유지되어야 한다. 위치관리는 서비스 애플리케이션을 위해 위치정보를 제공한다는 것으로 확장될 수도 있다.
- 사용자 및 단말 식별을 위한 메커니즘 제공 : NGN의 MM 프로토콜들은 사용자/단말이 이동성 관리 시 네트워크 또는 시스템에서 식별되는 방법을 제공한다. 식별 기능은 이동성 관리 과정의 첫 단계로 사용자/단말의 인증, 권한, 과금을 위해 사용된다.
- QoS 지원 : VoIP, 스트리밍 그리고 인터넷 서비스 등에서 요구되는 QoS 지원을 위해 MM 프로토콜들은 사용자들이 요구하는 QoS를 지원해야 한다. 요구되는 QoS 레벨은 MM 유형에 따라 다를 수 있다.
- 형성된 AAA와 보안 방안의 상호작용 : NGN에 대한 MM 프로토콜들은 서비스 제공을 위해 표준 AAA와 보안 메커니즘을 이용하여 사용자/단말에 대한 인증, 권한 부여, 과금, 보안 방안을 제공해야 한다. 사용자에게 의한 서비스 요청이 AAA 메커니즘을 통해 서비스 이용의 자격 여부가 yes로 결정되면, 액세스 네트워크 환경은 요청된 서비스에 대한 QoS 레벨 및 보안 사항을 충족시키고, Mpbile/Nomadic 사용자에게 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 이 메커니즘들은 사용자의 신청(subscription) 프로파일과 각 액세스 네트워크의 기술적인 자원 제한을 기반으로 한다.
- 위치 프라이버시 : 특정 사용자의 위치정보는 허가되지 않은 개체들로부터 보호되어야 한다. 이를 위해 상호 인증, 보안 관계 그리고 이동단말과 위치관리 기능 간의 IP 보안 요구사항들이 수반되어야 한다.
- 네트워크 이동성 지원 : NGN은 이동단말의 이동성뿐 아니라 네트워크의 이동성 또한 제공해야 한다. 전형적인 이동 네트워크의 플랫폼으로는 버스, 기차, 배, 비행기 등이 있다. NGN의 MM 프로토콜들은 이러한 이동 네트워크들을 효율적으로 지원할 수 있어야 한다.
- Ad-hoc 네트워크의 지원 : Ad-hoc 네트워크는 NGN의 주요 액세스 기술 중의 하나로 기본적으로 지원되어야 한다.
- 자원 최적화 : 자원 최적화 방안은 단말 측의 전력 소비와 네트워크 측의 시그널링 오버헤드를 절감하기 위한 요청에 의해 제공된다. 자원 최적화는 휴지 모드인 단말이나 활성화 모드인 단말 모두에게 제공되어야 한다. 휴지모드 단말에 대한 자원 최적화는 페이징 과정을 통해 이뤄진다.
- IPv4/IPv6와 공용/개인 주소의 지원 : 현재에는 IPv4의 보급이 활성화되어 있지만, 가까운 미래에는 IPv6가 더 널리 전개될 것이다. 따라서 NGN의 MM 프로토콜들은 IPv4와 IPv6 모두를 지원할 수 있어야 한다. 사용자/단말은 IP 버전에 관계 없이 네트워크 환경에 따라 공용 IP 주소 보다 개인 주소를 사용하므로 MM 프로토콜들은 개인 주소의 사용을 제공해야 한다.
- 개인 및 서비스 이동성의 제공 : NGN에서 다양한 애플리케이션들을 이행하기 위해서는 단말 이동성

뿐만 아니라 개인 및 서비스 이동성 또한 제공되어야 한다.

- 사용자 데이터 접속 : 사용자에게 적합한 형태로 데이터를 제공하기 위해 서비스 및 다른 네트워크 기능들은 특정 사용자 데이터를 요구한다. 이들은 사용자 데이터 또는 네트워크 데이터일 수 있다.
- 다양한 이동체의 지원 : NGN 환경에서는 다양한 유형의 이동체들이 고려되어야 한다. 이동체는 SIP의 애플리케이션, Mobile IP의 인터페이스뿐만 아니라 코어 네트워크, 액세스 네트워크, 사용자 전체 네트워크 또는 서비스 플랫폼과 같이 다양할 수 있다. 그러므로 이동체에 관련된 각 네트워크는 모든 이동체의 이동성을 지원할 수 있어야 한다.
- 바인딩 정보 유지 : 서비스에 대한 바인딩 유형은 사용자와 서비스 애플리케이션 사이/애플리케이션과 네트워크 인터페이스 카드 사이/서비스 플랫폼과 네트워크 종단 사이/네트워크 종단 간의 서로 다른 액세스 네트워크 간 네트워크 접속점 사이와 같다. NGN 환경에서 바인딩 정보는 각각의 관련 장소에서 유지되어야 하므로 위의 모든 바인딩들은 이동성 지원을 위해 유지될 수 있어야 한다.

### 3. NGN에서의 이동성 관리 표준화 현황

ITU-T는 주로 SG13과 SG19에서 차세대 네트워크

에서의 이동성 관리를 위한 표준화 작업을 진행하고 있다. SG19는 최근 NGN에서의 이동성 관리 요구사항을 규정하는 Q.MMR 작업을 완료하고 이를 바탕으로 NGN에서의 이동성 관리 프레임워크에 대한 표준화를 본격적으로 진행하고 있다. 이동성 관리 프레임워크 표준화를 위해 Q.MMF, Q.LMF, Q.HMF와 같은 권고안이 진행되고 있으며, Q.MMF는 NGN에서 이동성 관리를 위한 기본적인 구조를 기술하고, Q.LMF와 Q.HMF는 Q.MMF를 기반으로 하여 각각 위치관리와 핸드오버 관리에 대해 내용을 세부적으로 정리한다.

또한, SG13에서는 NGN 서비스를 위해 MPLS 네트워크에서의 이동성 및 QoS 제공을 목적으로 하는 권고안으로써 MPLS-MOB MPLS을 진행하고 있다.

본 절에서는 이들 작업의 최신 동향을 기술한다.

#### 가. Q.MMF

NGN에서의 이동성 관리 프레임워크인 Q.MMF는 그림 1과 같은 이동성 관리 구조를 기반으로 표준화가 진행되고 있다 [2].

NGN에서의 이동성 관리 구조는 실제 패킷 전송이 이루어지는 전송평면과 그 흐름을 관리하는 제어평면이 분리되어 구현된다. Q.MMF는 이동성 관리를 위해 위치 관리(location management)와 핸드오버 관리(handover management) 기능을 제공한다. Q.MMF에서 지원하는 두 이동성 관리 기능은 각각 Q.LMF와

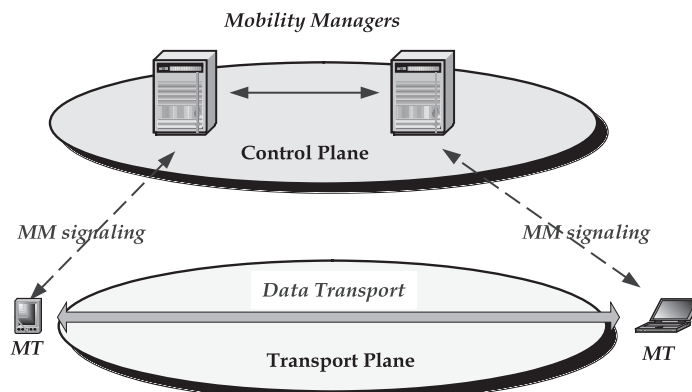


그림 1. MMF에서의 이동성 관리 모델

Q.HMF에서 표준화 작업이 진행 중이다. 그러나 현재 까지 Q.LMF와 Q.HMF에서 작업된 정도는 이미 Q.MMF가 포함하고 있는 내용과 상당 부분 중복되므로 본 고에서는 Q.MMF를 기반으로 이동성 관리 기능을 알아본다.

위치관리는 이동단말의 위치를 관리하는 기능으로 이동단말에 대한 위치등록 및 갱신, 이동단말과 통신하려는 상대단말의 이동단말에 대한 위치 질의 및 응답, 이동단말에 대한 패킷 전달기능을 한다. 핸드오버 관리는 현재 서비스 중인 이동단말에 대해 세션 또는 서비스 연속성을 지원해주기 위한 기능으로 사용환경에 따라 다양한 계층에서의 핸드오버 방법이 존재한다.

Q.MMF와 Q.LMF에서는 단말이 로컬 영역 내에서 이동하는 경우와 서로 다른 로컬 영역 사이를 이동하는 경우의 이동유형에 따른 위치관리를 한다. 그림 2는 단말의 위치등록 및 업데이트의 구조이다 [2][3].

그림 3은 이동단말(MT: Mobile Terminal)이 서로 다른 로컬 영역 사이를 이동하는 경우의 위치등록 절차이다. 이동단말이 새로운 로컬 영역으로 이동하면, MT는 해당 로컬 영역 내에서의 이동을 관리하는 LLM(Local Location Manager)으로 LU(Location

Update) 메시지를 전송한다. MT로부터 LU 메시지를 수신한 LLM은 매핑 테이블에 MT의 User ID와 Location ID에 대한 새로운 엔트리를 추가하고, 이 메시지를 홈 영역의 HLM(Home Location Manager)으로 전송한다. 그리고 HLM은 매핑 테이블 내 MT에 대한 엔트리를 추가하거나 갱신하고, 위치등록이 성공적으로 이루어졌음에 대한 응답으로 LLM으로 LU-AcK 메시지를 전송한다. 그리고 LLM은 MT에게 LU-AcK 메시지를 전송하고, 이로써 위치등록이 완료된다.

그림 4는 MT가 특정 로컬 영역 내에서 이동하는 경우 위치등록 절차이다. 이 경우 MT는 LLM에게만 LU 메시지를 전송하여 위치 등록을 하면 된다. 즉, LLM은 HLM으로 LU 메시지를 전송하지 않아도 된다.

Q.MMF와 Q.HMF에서는 적용 환경에 따라 네트워크 계층 및 상위 계층에서의 핸드오버 관리를 기술한다 [2][4]. 그림 5는 네트워크 계층에서의 핸드오버 구조로 MT가 AR(Access Router)1에서 서비스를 받고 있던 중 AR2, AR3로 이동하게 되는 경우를 나타낸다. 이 경우 상대단말(CN)이나 홈 네트워크에 대한 위치 등록을 수행한다면 실시간성을 필요로 하는 서비스에 대한 지원이 어려울 수 있으므로 AR1이 앵커(anchor)점이 되

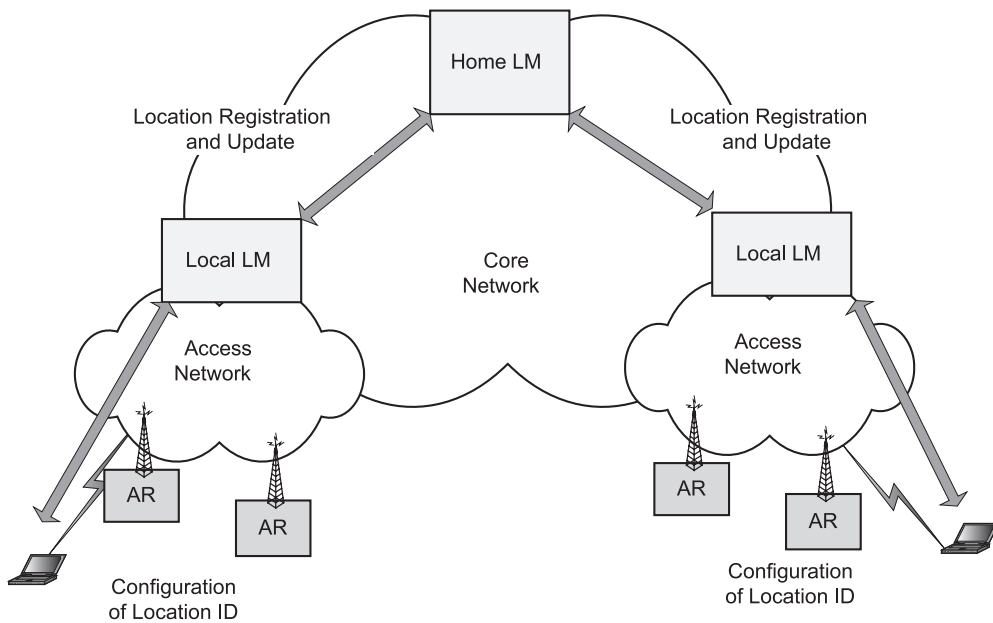


그림 2. 위치등록 및 업데이트

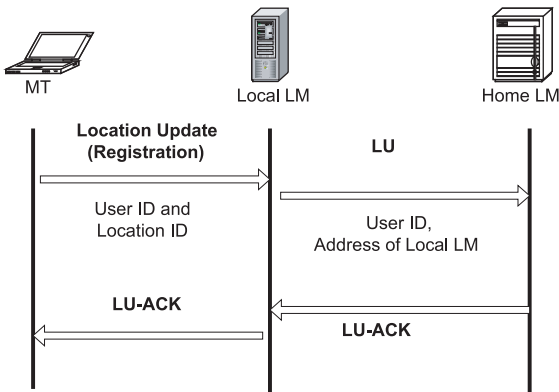


그림 3. 위치등록 절차

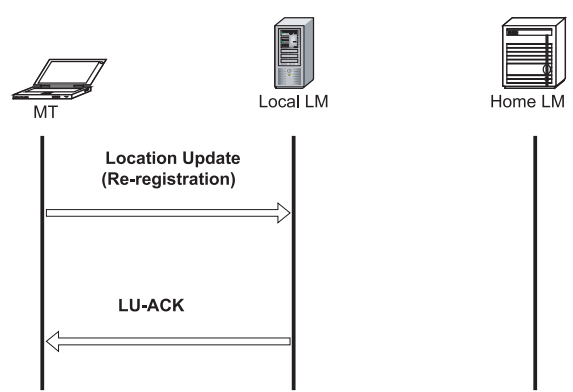


그림 4. 로컬 영역 내에서 위치 업데이트 절차

어 현재 MT가 위치한 AR로 패킷을 전송한다. 앵커는 동적으로 지정되거나 고정적인 위치를 가지는 중간 노드가 그 역할을 수행한다.

설정하고, 이 경로를 통해 MT로 향하는 패킷을 전달한다.

또 다른 핸드오버 지원을 위한 방법으로는 상위 계층

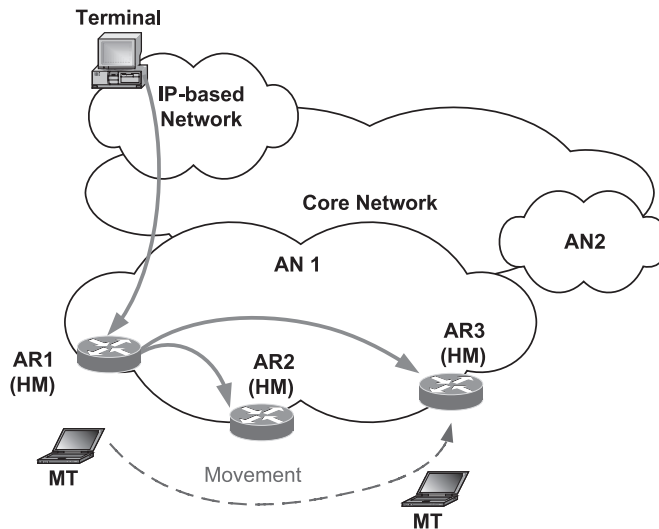


그림 5. 네트워크 계층에서의 핸드오버 구조

그림 6은 네트워크 계층에서의 핸드오버 메시지 절차이다. 이 경우 MT는 CN과 앵커인 AR1을 통하여 통신을 한다. 이때 MT가 AR2로 이동하면 AR1과 AR2 사이 시그널링을 통해 전송 경로를 설정하고, 이 경로를 통해 AR1에서 AR2로 전달된 패킷은 MT로 전달된다. 그리고 MT는 AR3로 또 이동을 하면, 마찬가지로 AR1과 AR3 사이 시그널링을 통해 두 노드 간 전송 경로를

의 End-to-End 방법이 있다. 그림 7은 상위 계층에서의 핸드오버 구조이다.

이 경우 MT는 위치를 이동할 때마다 CN과 핸드오버 시그널링 메시지를 교환하여 핸드오버를 지원한다. 이 방법은 네트워크 계층에서의 핸드오버에 비하여 성능은 낮을 수 있으나 추가적인 네트워크 개체가 필요하지 않다는 이점이 있다.

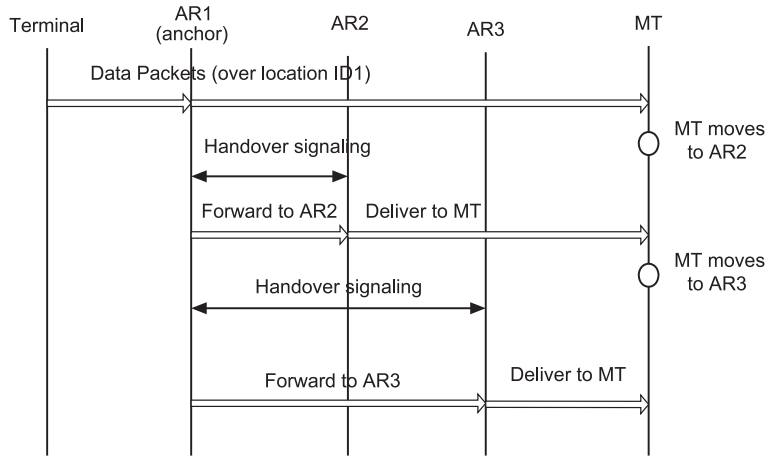


그림 6. 네트워크 계층에서의 핸드오버 절차

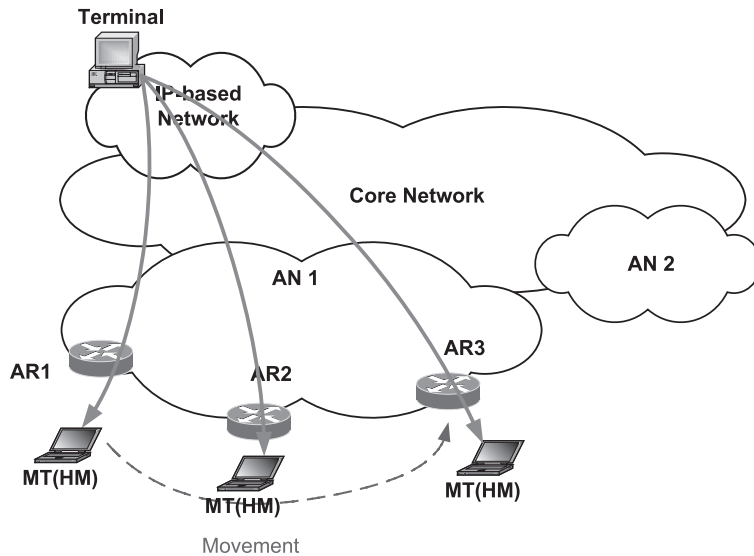


그림 7. 상위 계층에서의 핸드오버 구조

그림 8은 상위 계층에서의 핸드오버 절차이다. 이 구조에서 핸드오버 지원을 위한 시그널링은 MT와 CN 간에 직접적으로 이뤄지며, 네트워크 계층에서의 핸드오버와 달리 터널링은 요구되지 않는다.

### 나. MPLS-MOB

NGN 서비스들은 Fixed-mobile convergence 개념을 기반으로 하는 일반적인 구조를 통해 전송되고 IP 애플리케이션의 능력 및 지원을 향상시키기 위해 IP 프로토콜들을 이용하는 패킷 기반 구조로 전개되어 왔다. 이러한 IP 네트워크에서 제공되는 서비스의 신뢰성을 향상시키기 위해서는 그에 대한 QoS가 보장되어야 하므로 NGN 서비스를 위한 많은 시도들이 이뤄지고 있다. NGN 서비스를 위해 MPLS를 기반으로 한 이동성 및 QoS 제공을 목적으로 하는 MPLS-MOB은 이들을

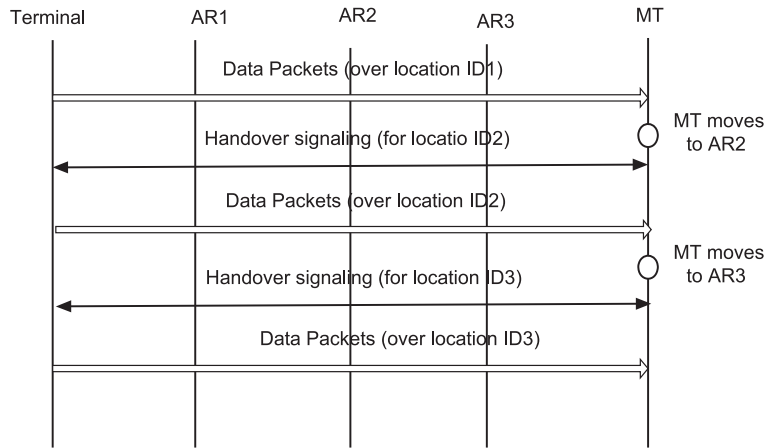


그림 8. 상위 계층에서의 핸드오버 절차

위한 요구사항을 규정하고, 참조 모델과 서비스 구조 및 시나리오에 대해 기술한다[5].

그림 9는 MPLS 기반 NGN 네트워크 구조이다. MPLS기반 코어 네트워크는 전송평면으로부터 분리된 이동성을 지원하는 제어평면으로 이뤄진다. 제어평면은 LMA(Local Mobile Agent)들과 GMA(Global Mobile Agent)로 구성된다. GMA는 여러 LMA들과 연결되고, LMA는 MPLS 기반 네트워크의 LER들과 연결된다. LMA는 RAC(Resource & Admission Controller)와 연결되어 이동성 지원을 위해 자원 및 접속인가에 관한 정보를 교환할 수 있다.

AN 내에서의 이동성을 관리하는 LMA는 LMF와 HMF를 통해 이동성을 지원한다. 이는 이동단말이 하나의 AN으로 진입하면, 위치등록 및 갱신 동작을 하고, GMA와도 이동단말의 위치에 대한 등록 및 갱신을 수행한다. 그리고 이동성 관리를 위해 관련 정보들을 보유하는 LMA는 빠른 이동성을 위해 링크 계층 정보를 이용하여 위치를 등록하고, 갱신할 수도 있다.

LMA 사이의 이동성을 지원하는 GMA는 LM과 HM을 통해 이동성을 지원한다. 이는 LMA를 통해 위치 등록 및 갱신 동작을 수행한다. 그리고 빠른 이동성을 위해 링크 계층 정보를 이용할 수 있으며, 정보는 코어네

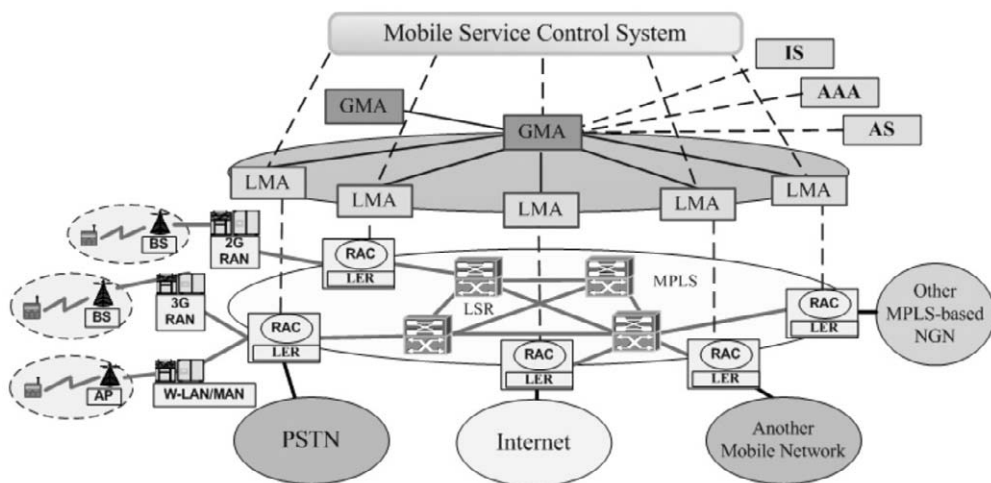


그림 9. MPLS 기반 NGN 네트워크 구조

트위크 사이의 이동성을 지원하기 위해 서로 다른 GMA 간에 교환될 수 있다.

RAC는 네트워크에서 중앙화 될 수도 있고, 분산될 수도 있다. 만약 분산되어 위치된다면, LER이 RAC로써 동작한다. RAC는 이동성 지원을 위해 자원 관리 및 접속 인가를 수행한다.

IS(Information Server)는 사용자에게 유무선 채널의 대역폭 가용성, 시간 지연, 패킷손실률과 같은 모바일/고정된 네트워크 정보를 저장한다. 사용자가 새로운 네트워크로 이동하거나 하나의 네트워크와 접속하고자 하는 경우, 사용자는 감지된 네트워크들 중 하나를 선택하기 위해 모바일/고정 네트워크 정보를 요청할 수 있고, IS에 저장된 정보가 사용된다.

MSCS(Mobile Service Control System)은 서비스 제어 기능을 수행한다. MSCS의 MSCF(Mobile Service Control Function)는 이동단말의 이동에 대한 시그널링, 인증, 세션 제어, 사용자 프로파일을 관리하는 기능이다.

그림 10은 NGN 서비스에 대한 MPLS 기반 이동성 및 QoS 제공의 서비스 기능 구조이다. 기능 구조는 이동서비스 제어 기능, 이동성 관리 기능, 제어 및 인가 제어 기능 그리고 전송 기능을 포함하는 액세스 네트워크 기능과 코어 네트워크 기능으로 나뉜다. 액세스네트워크 기능은 이동 서비스 제어 기능, 로컬 이동성 관리 기

능, 접속 자원 및 인가 제어 기능 그리고 접속 전송 기능을 한다. 코어 네트워크 기능은 이동 서비스 제어 기능, 글로벌 이동성 관리 기능, 코어 자원 및 인가 제어 기능 그리고 코어 전송 기능을 한다.

그림 11은 NGN 서비스를 위한 MPLS 기반 이동성 및 QoS 제공 환경으로 MPLS 기반 코어 네트워크와 이동 액세스 네트워크들은 상호 연결된다. 이 구조는 다중 관리 도메인들을 포함하는 End-to-End 모바일 인터넷 구조를 위해 다중/이종의 유무선 액세스 네트워크 기술로 통합되는 IP 백본으로 구성되고, 이동 서비스 제공자는 음성이나 데이터 전송을 위해 무선 액세스네트워크와 전송 네트워크를 형성한다.

MPLS 전송계층은 통신 두절을 피하기 위해 이동 영역에 따라 액세스망 내부에서의 이동, 액세스망 간의 이동이나 MPLS LSP에는 변화가 없는 이동성, MPLS LSP에 영향을 주는 액세스망 간의 이동성, 코어망 간의 이동성 등으로 분류하여 이동성 관리 메커니즘을 제공하고자 노력하고 있다.

이동단말이 하나의 액세스 네트워크 내 또는 이종의 네트워크 사이를 이동할 때 이동성 관리 시 IP 어드레싱과 보안사항은 중요시된다. 동일한 액세스 네트워크 내 이동 접속점 사이 이동성은 보통 Layer2에서 수행된다. QoS의 경우 하위계층에서 MPLS 기반 IP 메커니즘들의 매핑이 요구된다.

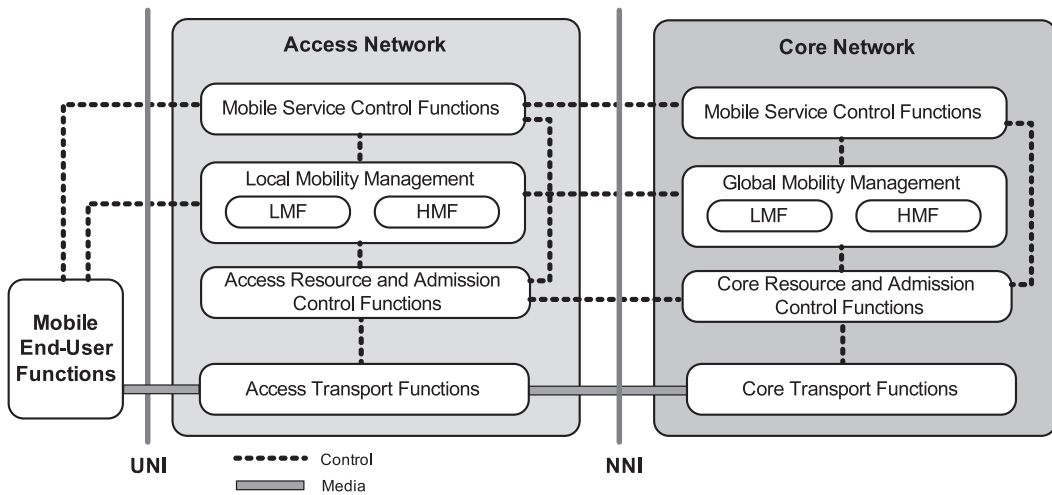


그림 10. MPLS 기반 이동성 및 QoS 제공 서비스 기능 구조



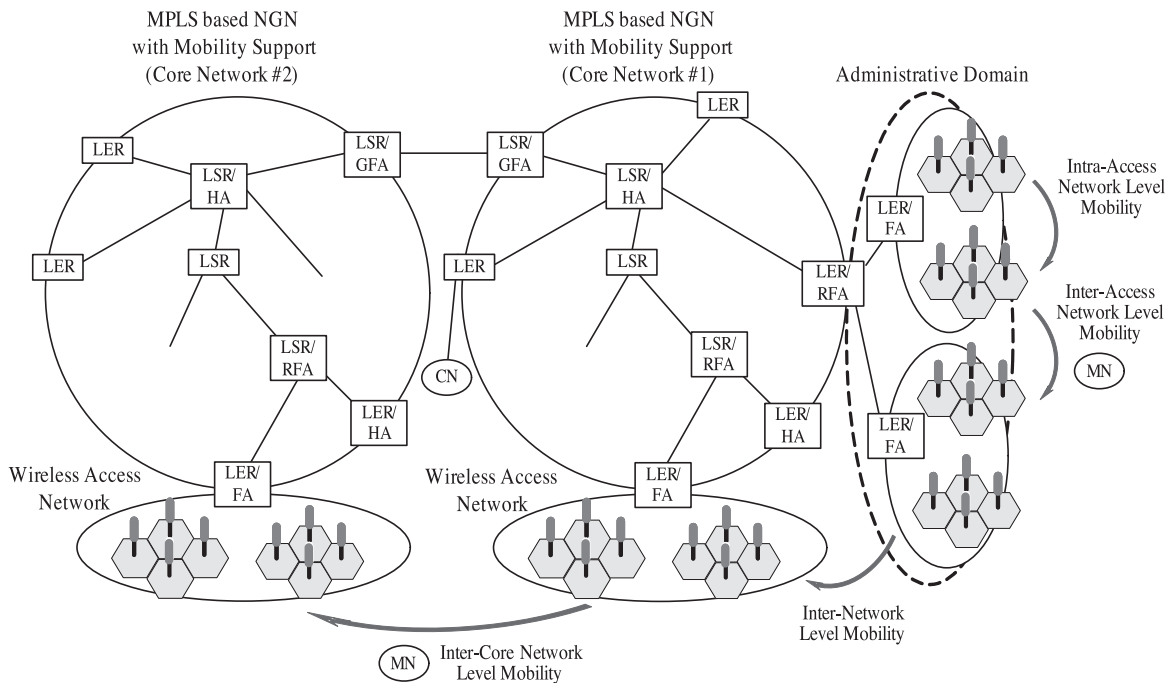


그림 11. MPLS 기반 코어 네트워크와 액세스 네트워크

기능적인 시나리오는 NGN 이동 서비스들을 제공하기 위해 이동성 관리 기능, 자원 및 인가 제어 기능, MPLS 기반 전송 기능, 서비스 제어 기능 그리고 이동 노드 사이 다양한 상호작용 시나리오들을 제공한다. [6].

#### 4. NGN 표준화 현황 진단 및 향후 고려 사항

차세대네트워크에서의 서비스 제공을 위해 여러 국제 표준화 기구들은 활발한 표준화 활동을 진행하고 있다. 그 중 ITU-T의 SG13과 SG19에서 논의되고 있는 MM 관련 권고안들을 통해 표준화 현황을 알아보았다. 본 절에서는 이를 바탕으로 현재 NGN 표준화 진행상황을 진단해보고, 향후 고려되어야 할 점들을 살펴본다.

Q.MMR은 NGN에서 이동성 관리를 위해 요구되는 사항들을 정리해 놓은 권고안이다. ITU-T는 NGN

Release 1의 서비스 및 특성에 대한 요구사항을 Y.NGN-R1-Reqs(NGN Release1 Requirements)를 통해 진행해왔다[6]. 이는 NGN에서 서비스 제공을 위해 네트워크가 전반적으로 갖추어야 할 요구사항에 관한 문서로 이동성 관리(mobility management) 또한 포함한다. Q.MMR과 Y.NGN-R1-Reqs는 서로 유사하나 Y.NGN-R1-Reqs에서 각 항목별로 NGN의 요구사항에 대해 좀 더 상세하게 정리된다. 그리고 두 권고안은 동일 항목에 대해 약간의 차이를 갖고 서술하기도 한다. 예를 들어, Q.MMR에서 위치관리(location management)는 현재 네트워크에서 단말의 위치를 확인하기 위해 수행되는 것으로 세션 제어 및 호를 위해 사용된다. 그리고 하나 또는 그 이상의 네트워크 장치에 의해 사용자 및 단말의 위치가 관리되는 것으로 서비스 어플리케이션을 위해 위치정보를 제공하는 것으로까지 확장되어 고려된다. Q.MMR의 위치관리는 위치등록 및 호전송/페이지 기능을 포함한다. Y.NGN-R1-Reqs에서 위치관리는 네트워크 내 사용자 및 장치의 위치에 관한 정보를 이용하여 애플리케이션 및 서비스에 기반을 둔 위치를 제공하는 것으로, 네트워크 내에서 사용자와

장치의 위치는 물리적인 포지셔닝에 관계된다. Y.NGN-R1-Reqts의 위치관리는 사업자 네트워크 경계를 가르는 이동성이 가능하도록 위치등록, 위치갱신 그리고 주소 변경에 대한 지원을 한다.

Q.MMR의 표준화를 위해서는 이와 같은 동일 항목에 대해 Y.NGN-R1-Reqts와 같이 동일한 주제를 논의하는 다른 권고안과의 조정이 이뤄져야 하겠다. 따라서 Q.MMR은 Y.NGN-R1-Reqts를 고려하여 조정된 MM 요구사항이 추가 문서에서 반영될 수 있도록 해야 할 것이다.

차세대 네트워크에서의 이동성 관리에 대한 프레임워크를 규정하는 Q.MMF는 이동성 관리를 위한 NGN에서의 MM 모델을 제시하고 LM 및 HM 기능에 관한 권고안이다. Q.MMF는 MM 구조를 전송평면과 제어평면으로 분리하여 두 평면 간의 정보교환을 통해 이동성을 관리하고자 한다. 그러나 프레임워크라는 특성 상 MM 구조 내에서 어떻게 무엇을 통해 정보가 전송되고, 이동성 관리자들 간 메시지 교환이 이뤄지는지에 관한 상세한 구조 및 정보 흐름을 Q.MMF를 통해서 알 수 없다.

ITU-T는 Y.NGN-FRA를 통해 TR-Release 1을 범위로 NGN의 기능적인 요구사항 및 구조에 관한 표준화 작업을 진행해왔다[7]. Y.NGN-FRA에서 권고되는 NGN 구조는 TR-NGN-Release 1 범위 내에서 서비스를 지원한다. NGN의 기능적인 구조는 서비스 계층과 전송계층으로 나뉘고, 계층에 따른 해당 기능을 수행한다. 구조 내에서 정보 전송로는 논리적인 FE(Functional Entity)들을 통해 연결되고, 정보는 그 특성에 따라 해당 FE를 통해 전송된다. 또한 NGN 구조는 물리적인 인터페이스와 매핑되는 NGN 참조점(reference point)인 UNI(User-to-Network Interface), NNI(Network-to-Network Interface) 그리고 ANI(Application-to-Network Interface)를 통해 외부와 연결된다. 이러한 NGN의 기본적인 구조 및 기능이 Q.MMF와 접목되어 고려된다면, Q.MMF는 이동성 관리 시 동작 과정을 세부적으로 나타낼 수 있을 것이다. 따라서 Q.MMF에서의 이동성 관리를 상세하게 나타내어 MMF를 좀 더 명확히 할뿐만 아니라 NGN Release 1에 대한 FRA를 기반으로 함으로써 NGN에서의 MMF 표준화 정립을 한걸음 더 앞당길 수 있을 것

이다.

MPLS 기반 NGN에서의 이동성 관리에 관한 MPLS-MOB은 NGN 서비스를 위한 MPLS 기반 이동성 및 QoS 특성에 대한 요구사항 및 기능적인 구조, MPLS 기반 이동성과 QoS 제공을 위한 기능적인 시나리오와 프로토콜 절차 그리고 이에 대한 보안 사항으로 구성된다. 현재 MPLS-MOB에서는 아직 MPLS 기반 이동성 및 QoS 제공에 대한 프로토콜 절차는 명확하게 규정되지 않은 상황이다. 이 프로토콜 절차는 요구사항과 기능적인 구조를 바탕으로 하여 MPLS 기반 NGN에서 이동성 및 QoS 지원을 나타내는 핵심적인 것으로써 NGN 구조에서 고려되는 4가지 이동 유형(Intra-access network level mobility, Inter-access network level mobility, 이동 영역에 따른 Inter-access network level mobility, Inter-core network level mobility)에 대한 이동 메커니즘들을 보일 것이다. MPLS 기반 네트워크에서 이동성 및 QoS 지원 메커니즘의 제공으로 MPLS-MOB 권고안은 완성될 것이다.

NGN에서의 이동성을 위해 Q.MMF, Q.LMF, Q.HMF, MPLS-MOB과 같은 여러 권고안들이 논의되고 있지만, 네트워크에서 이동성을 제공함에 있어 근본적인 문제로 간주되는 긴 지연시간에 대한 해결방안은 여전히 제시되지 못하고 있다. 따라서 NGN에서 원활한 서비스 제공을 위해 끊임없는 이동성을 지원할 수 있도록 현재의 이동성 관리에서의 문제점을 찾아 보완함으로써 지연시간 문제를 해결할 수 있는 방안을 포함한 표준 작업이 이루어져야 하겠다.

## 5. 결론

본 고에서는 차세대 통합 네트워크에서의 이동성 제공을 위한 표준화 동향에 관해 알아보고자 현재 ITU-T에서 NGN에서의 이동성 관리 및 제공을 위해 진행 중인 권고안들의 표준화 현황을 살펴보았다. 이를 위해 Q.MMR, Q.MMF, Q.LMF, Q.HMF, MPLS-MOB을 기반으로 NGN에서의 요구사항, 프레임워크, 이동성 관리 기능 그리고 MPLS 기반 NGN에서의 이동성 및

QoS 제공에 관해 알아보았다.

ITU-T의 SG19는 NGN에서의 이동성 관리 요구사항을 기술한 Q.MMR에 대한 작업을 완료하고, Q.MMF를 바탕으로 Q.LMF, Q.HMF와 함께 NGN에서의 이동성 관리 프레임워크에 대한 표준화를 진행하고 있다. 그리고 SG13은 MPLS-MOB을 통해 MPLS 네트워크에서의 이동성 및 QoS 제공에 대한 작업을 진행 중이다.

Q.MMF는 현재 권고안의 많은 부분이 진행된 상태이나 프레임워크 특성 상 이동성 관리 구조 및 동작을 상세하게 나타내지 못한다. 그리고 MMF에서의 두 이동성 관리 기능을 상세하게 규정하고자 진행된 Q.LMF와 Q.HMF는 아직 시작 단계이다. 또한 MPLS-MOB도 상당 부분이 진행되었으나 핵심적인 MPLS 기반 네트워크에서의 이동성 제공 메커니즘이 아직 정립되지 않은 상태이다.

따라서 통합된 서비스 제공과 원활한 이동성 관리 및 끊임없는 이동성 제공을 위해 기존 NGN에서의 이동성 표준화 권고안들의 개선과 지속적이고 적극적인 표준화 활동이 요구된다.

## 참고 문헌

- [1] ITU-T Recommendation Q.MMR, "Mobility Management Requirements for NGN," 2006
- [2] ITU-T Recommendation Q.MMF, "Generic Framework of Mobility Management for Next Generation Networks," Geneva, 17-27 July 2006
- [3] ITU-T Recommendation Q.LMF, "Framework of Location Management for NGN," Geneva, 17-27 July 2006
- [4] ITU-T Recommendation Q.HMF, "Framework of Handover Management for Next Generation Networks," Geneva, 17-27 July 2006
- [5] ITU-T Recommendation Y.mpls-mob, "MPLS-based Mobility and QoS capabilities for NGN Services," Beijing, 8-12 January 2007
- [6] ITU-T Recommendation Y.NGN-R1-Reqts, "NGN Release 1 Requirements," Geneva, 17-28 July 2006
- [7] ITU-T Recommendation Y.NGN-FRA, "Functional Requirements and Architecture of the NGN," Kobe, May 2006 **TTA**