

BcN 환경에서 품질 보장형 멀티미디어 서비스 제공을 위한 이동성 기술

유명주* · 최성곤**

1. 서 론

정보통신기술 및 초고속 통신망의 급속한 발전으로 기존의 다양한 음성, 영상 및 데이터 정보들이 점점 통합되고 있다. 따라서 유선망과 무선망의 통합에 의한 통신망의 고도화, 통신 및 방송서비스의 통합으로 다양한 융합서비스를 제공하는 광대역 통합망(BcN) 환경이 등장하였다[1].

BcN(Broadband Convergence Network)은 통신, 방송, 인터넷이 융합된 품질 보장형 광대역 멀티미디어 서비스를 언제, 어디서나, 끊임없이 광대역으로 이용할 수 있는 차세대 광대역 통합망으로 사용자는 다양한 액세스 망을 경유하여 자유롭게 서비스 이용이 가능하고 이종 액세스 망 간 이동 가입자에게 안정된 품질의 서비스를 제공하는 것을 목표로 한다.

이러한 광대역 통합망(BcN) 환경에서의 서비스로써 국내외적으로 IPTV(Internet Protocol Television), DAIDALOS(Designing Advanced

network Interfaces for the Delivery and Administration of Location independent, Optimized personal Services) 등의 광범위한 멀티미디어 서비스 방안이 연구되고 있다.

IPTV 서비스는 디지털 컨버전스에 따른 통신과 방송의 융합이 가속화되면서 새롭게 급부상한 차별화된 초고속 광대역 네트워크를 이용하여 디지털 영상 서비스, 양방향 데이터 서비스 및 다양한 개인 맞춤형 서비스를 제공하는 서비스이다[2].

IPTV 서비스에서 QoS/QoE를 보장하며 End-to-End 간 정보의 효율적 전송을 위해 네트워크에서 담당하는 서비스 기능 장치 및 시스템들은 QoS 제어 메커니즘을 수용할 수 있어야 하며, 이와 더불어 최근 많이 보편화된 무선의 이동 사용자 측면에서도 쉽고 편리하게 이용할 수 있는 가입자 단말장치의 이용 편의성 및 이동성 제공 메커니즘 또한 충분히 고려되어야 한다.

한편, DAIDALOS는 유럽을 중심으로 진행되고 있는 사용자 중심의 미래형 이동 서비스 환경을 구성하고, 기존 이동성 제공 기술을 새로운 기술들과 접목하여 이종 망 간 끊임없는 보장된 품질의 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해 등장하였다. 이를 위해 새로운 네트워크 구조 설계 및 이종 망 간 연동 기술 개발 등의 이슈를 기반으로 QoS, 관리 정책, 인증, 감시, 과금 등과 같은 네트

※ 교신저자(Corresponding Author) : 최성곤, 주소 : 충북 청주시 흥덕구 개신동 12 충북대학교 정보통신공학과, 전화 : 043)261-2484, FAX : 043)275-0850

E-mail : sgchoi@cbnu.ac.kr

* 충북대학교 대학원 전파공학과 박사과정 (E-mail : mjyu@cbnu.ac.kr)

** 충북대학교 전기전자컴퓨터공학부 정보통신공학과 교수 (E-mail : sgchoi@cbnu.ac.kr)

※ 본 연구는 정보통신연구진흥원의 지원을 받아 수행되었음.

워크 운영 및 서비스 규정에 효과적인 네트워크 구조와 세부 기술 요소에 대한 연구를 추진하고 있다. 특히, 이러한 기술을 기반으로 멀티미디어 서비스를 유선 환경뿐만 아니라 무선 환경에서 품질을 보장하며 제공하기 위한 기본적이고 핵심적인 기술로 네트워크에서의 이동성 제공 방안이 핵심 요소로 등장하고 있다.

이러한 관점에서, 통합망 환경에서의 멀티미디어 서비스 제공 및 이동성 관련 기술에 대한 연구가 ITU-T, ETSI, IETF, 3GPP, MSF 등의 여러 국제표준화 기구에서 진행되고 있다. 특히, ITU-T는 NGN(국내의 BcN)에 관해 다양하고 광범위한 분야에서 활동하고 있다. 그 중 이동성 관련 분야는 ITU-T의 SG13(Study Group 13) 및 SG19에서 활발하게 진행되고 있다.

본 고에서는 BcN 환경에서 품질 보장형 멀티미디어 서비스 제공을 위한 이동성 기술 및 향후 고려사항에 관해 알아보려고 한다. 2절에서 BcN 환경에서 품질 보장형 멀티미디어 서비스 지원을 위한 고려사항과 현재 진행 중인 이동성 관리 기술들의 연구 현황에 대해 알아보고, 3절에서는 새롭게 진행 중인 BcN 환경에서의 이동성 관리 기술을 소개하고, 제안 기술의 특징을 알아본다. 4절에서는 통합 환경에서 품질 보장형 멀티미디어 서비스를 효과적으로 지원하기 위해 앞으로 고려되어야 할 사항들에 대해 알아보고, 마지막으로 5절에서 결론을 통해 마무리한다.

2. BcN환경에서의 멀티미디어 서비스 및 이동성 관리 기술 현황

본 절에서는 광대역 통합망(BcN) 환경에서 멀티미디어 서비스를 위한 요구 사항 및 이동 환경에서도 품질을 보장하기 위한 이동성 제공 기술의

요구 사항을 각각 정리하고 관련 기술의 국제 표준 작업을 ITU-T를 중심으로 알아본다.

2.1 품질 보장형 서비스 지원 요구사항

2.1.1 멀티미디어 서비스 관련 요구사항

QoS가 보장된 멀티미디어 서비스 지원을 위한 요구사항에 대해 여러 멀티미디어 서비스들 중 IPTV 서비스를 중심으로 품질 보장형 서비스 지원을 위한 요구사항들은 다음과 같다[3].

- 전송 기능을 위하여 IP 멀티캐스팅을 위한 프로토콜, QoS 제어 기능, IP 및 서비스 레벨에서의 멀티캐스팅 제어, FEC(Forward Error Correction) 메커니즘과 같은 주요 항목이 제공되어야 한다.
- DBM(Data Broadcast Middleware), 향상된 EPG(Enhanced Program Guide) 제공이 가능한 미들웨어의 설정으로 효과적인 실시간 서비스 정보 수신 및 처리를 도모한다.
- IPTV 서비스 정보의 Protection 및 Governance 문제에 대해 적절한 메커니즘이 효율적으로 설정되어야 한다.
- IPTV의 메타데이터는 현재 사용되고 있는 메커니즘을 충분히 고려해야 하며, 이와 함께 IPTV의 서비스 특성을 고려하여 audio-visual 프로그램, 서비스 단말기의 기능 특성 등이 고려되어야 한다.
- 비디오 코덱을 선정할 때 미래를 고려하여 코덱의 확장성이 검토되어야 한다.
- IPTV 콘텐츠의 보안을 위하여 DRM/CAS 등이 copyright 보호, 저속 제어, right expression 및 도메인 관리 등을 위하여 선택되어야 한다.
- IPTV의 멀티미디어 정보의 End-to-End 간

정보 전달의 손실 및 지연 특성을 모니터링하고, End-to-End 서비스 QoS 제어가 이루어져야 한다.

2.1.2 이동성 기술 관련 요구사항

ITU-T의 Q.MMR을 기반으로 BcN에서의 일반적인 이동성 관리 요구사항에 대해 알아본다. 이동성 관리 유형에 관계없이 BcN 환경에서 서비스 이용자들에게 Seamless mobility를 제공하기 위한 이동성 관리 요구사항은 다음과 같다.

- 기존 IP 기반 네트워크와의 연관성: IP 기반인 NGN의 MM(Mobility Management) 프로토콜들은 기존 IP 기술과 호환성을 이뤄야 한다.
- 제어 및 전송 기능의 분리: 효율적인 이동성 관리, 새로운 기술 및 서비스의 등장을 용이하게 하는 구조적인 융통성을 제공한다.
- 위치 관리 기능 제공: 사용자 및 단말의 이동성 제공을 위해 위치는 하나 이상의 위치관리 기능에 의해 관리되고 유지되어야 한다.
- 사용자 및 단말 식별을 위한 메커니즘 제공: NGN의 MM 프로토콜들은 사용자/단말의 이동성 관리 시 네트워크 또는 시스템에서 식별되는 방법을 제공한다.
- QoS 지원: VoIP, 스트리밍 그리고 인터넷 서비스 등에서 요구되는 QoS 지원을 위해 MM 프로토콜들은 사용자들이 요구하는 QoS를 지원한다.
- 형성된 AAA와 보안 방안의 상호작용: NGN에 대한 MM 프로토콜들은 서비스 제공을 위해 표준 AAA와 보안 메커니즘을 이용하여 사용자에게 대한 인증, 권한 부여, 과금, 보안 방안을 제공해야 한다.
- 위치 프라이버시: 특정 사용자의 위치 정보

는 허가되지 않은 개체들로부터 보호되어야 한다.

- 네트워크 이동성 지원: NGN은 이동단말의 이동성뿐 아니라 네트워크의 이동성 또한 제공해야 한다. NGN의 MM 프로토콜들은 이러한 이동 네트워크들을 효율적으로 지원할 수 있어야 한다.
- 자원 최적화: 자원 최적화 방안은 단말 측의 전력소비와 네트워크 측의 시그널링 오버헤드를 절약하기 위한 요청에 의해 제공된다.
- 다양한 이동체의 지원: NGN 환경에서는 다양한 유형의 이동체들이 고려되어야 한다. 이동체는 다양할 수 있으므로 이동체에 관련된 각 네트워크는 모든 이동체의 이동성을 지원할 수 있어야 한다.
- 바인딩 정보 유지: 서비스에 대한 바인딩 유형이 존재하며, NGN 환경에서 바인딩 정보는 각각의 관련 장소에 유지되어야 한다.

2.2 QoS 보장을 위한 이동성 기술 표준 현황

NGN의 다양하고 광범위한 분야에 대해 표준화 활동을 진행하고 있는 ITU-T는 주로 SG13과 SG19에서 차세대네트워크에서 이동성 관리를 위한 표준화 작업을 진행하고 있다. NGN을 위한 표준 작업을 초기부터 진행해온 SG13은 MPLS-MOB을 통해 NGN 서비스를 위해 MPLS 네트워크에서의 이동성 및 QoS 제공에 대한 표준화를 진행 중이다. 한편, 이동성(mobility) 그 자체를 대상으로 표준화를 진행하는 SG19는 최근 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 기술하

고, Q.LMF와 Q.HMF는 Q.MMF를 기반으로 하여 각각 위치관리와 핸드오버 관리에 대해 내용을 세부적으로 정리한다.

따라서, 본 절에서는 통합망 환경에서의 이동성 관리 기술로써 Q.MMF 및 MPLS-MOB을 중심으로 기술 현황을 알아본다.

2.2.1 Q.MMF

NGN에서의 이동성 관리 프레임워크인 Q.MMF는 그림 1과 같은 이동성 관리 구조를 기반으로 한다[5].

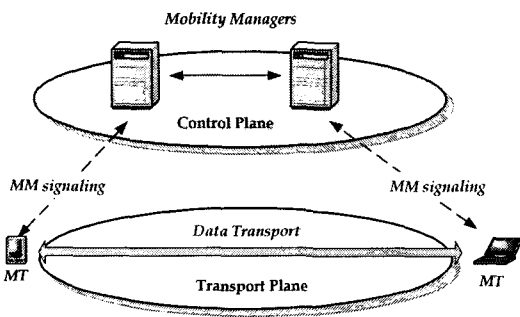


그림 1. MMF에서의 이동성 관리 모델

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 정의한다.

위치관리는 이동단말의 위치를 관리하는 기능으로 이동단말에 대한 위치 등록 및 갱신, 이동단말과 통신하려는 상대단말의 이동단말에 대한 위치 질의 및 응답, 이동단말에 대한 패킷 전달 기능을 한다. 핸드오버 관리는 현재 서비스 중인 이동단말에 대해 세션 또는 서비스 연속성을 지원해 주기 위한 기능으로 사용 환경에 따라 다양한 계층에서의 핸드오버 방법이 존재한다.

Q.MMF에서는 단말이 로컬 영역 내에서 이동하는 경우와 서로 다른 로컬 영역 사이를 이동하는 경우의 이동 유형에 따른 위치관리를 한다. 그림 2는 단말의 위치등록 및 업데이트의 구조이다 [5,6].

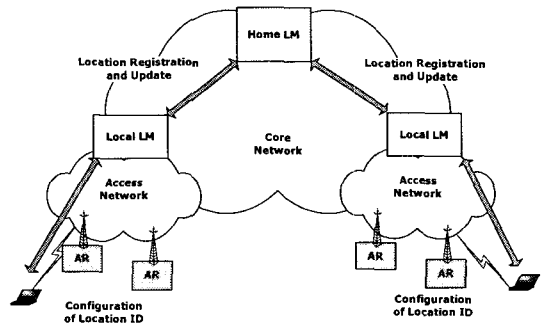


그림 2. 위치등록 및 업데이트

이동단말(MT: Mobile Terminal)이 서로 다른 로컬 영역 사이를 이동하는 경우 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.

한편, MT가 특정 로컬 영역 내에서 이동하는 경우에 MT는 LLM에게만 LU 메시지를 전송하여 위치를 등록하면 된다. 즉, LLM은 HLM으로 LU 메시지를 전송하지 않아도 된다.

Q.MMF에서는 적용 환경에 따라 네트워크 계층 및 상위 계층에서의 핸드오버 관리를 기술한다 [5,7]. 그림 3은 네트워크 계층에서의 핸드오버 구조로 MT가 AR(Access Router)1에서 서비스를 받고 있던 중 AN2, AN3로 이동하게 되는 경우를 나타낸다.

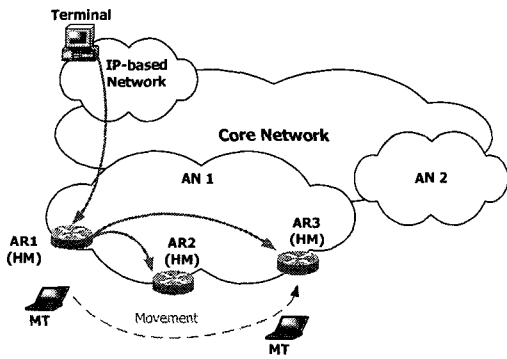


그림 3. 네트워크 계층에서의 핸드오버 구조

이 경우 상대단말(CN)이나 홈 네트워크에 대한 위치 등록을 수행한다면 실시간성을 필요로 하는 서비스에 대한 지원이 어려울 수 있으므로 AR1이 앵커(anchor)점이 되어 현재 MT가 위치한 AR로 패킷을 전송한다. 앵커는 동적으로 지정되거나 고정적인 위치를 갖는 중간 노드가 그 역할을 수행한다.

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 또 이동을 하면, 마찬가지로 AR1과 AR3 사이 시그널링을 통해 두 노드 간 전송 경로를 설정하고, 이 경로를 통해 MT로 향하는 패킷을 전달한다.

또 다른 핸드오버 지원을 위한 방법으로는 상위 계층의 End-to-End 방법이 있다. 그림 4는 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. 즉, 이 구조에서 핸드오버 지원을 위한 시그널링은 MT와 CN 간에 직접적으로 이뤄지며, 네트워크 계층에서의 핸드오버와 달리 터널링은 요구되지 않는다.

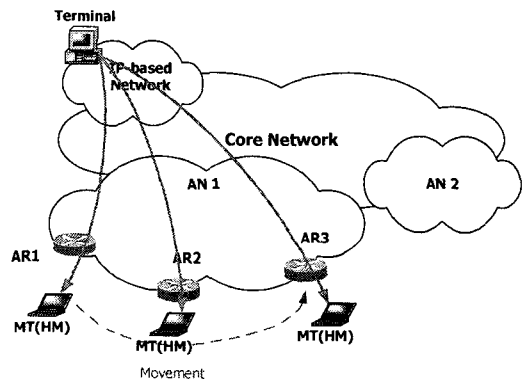


그림 4. 상위 계층에서의 핸드오버 구조

2.2.2 MPLS-MOB

NGN 서비스들은 Fixed-mobile convergence 개념을 기반으로 하는 일반적인 구조를 통해 전송되고 IP 어플리케이션의 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 이를 위한 요구사항을 규정하고, 참조 모델과 서비스 구조 및 시나리오에 대해 기술한다[8].

그림 5는 MPLS 기반 NGN 구조이다. MPLS

기반 코어네트워크는 전송평면으로부터 분리된 이동성을 지원하는 제어평면으로 이뤄진다. 제어 평면은 LMA(Local Mobile Agent)들과 GMA(Global Mobile Agent)로 구성된다. GMA는 여러 LMA들과 연결되고, LMA는 MPLS 기반 네트워크의 LER들과 연결된다. LMA는 MPLS 기반 네트워크의 LER들과 연결된다. LMA는 RAC(Resource & Admission Controller)와 연결되어 이동성 지원을 위해 자원 및 접속 인가에 관한 정보를 교환할 수 있다.

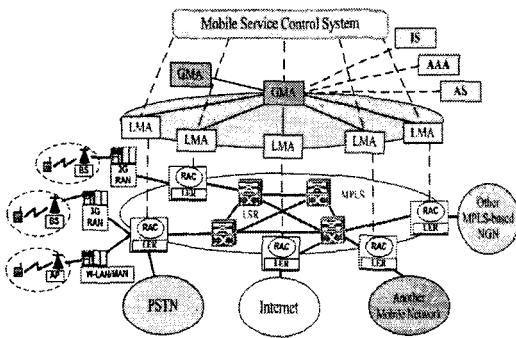


그림 5. MPLS 기반 NGN 구조

액세스네트워크 내에서 이동성을 관리하는 LMA는 LMF와 HMF를 통해 이동성을 지원한다. 이는 이동단말이 하나의 액세스네트워크로 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, 갱신 할 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 코어네트워크 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 사용자에 대해 유무선 채널의 대역폭 가용성, 시작 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 6은 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 액세스네트워크 기능과 코어네트워크 기능으로 나뉜다.

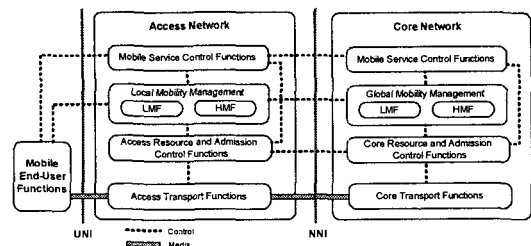


그림 6. MPLS 기반 이동성 및 QoS 제공 서비스 기능 구조

액세스네트워크 기능은 이동 서비스 제어 기능, 로컬 이동성 관리 기능, 접속 자원 및 인가 제

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

그림 7은 NGN 서비스를 위한 MPLS 기반 이동성 및 QoS 제공 환경으로 MPLS 기반 코어네트워크와 이동 액세스네트워크들은 상호연결된다. 이 구조는 다중 관리 도메인들을 포함하는 End-to-End 모바일 인터넷 구조를 위해 다중/이종의 유무선 액세스네트워크 기술로 통합되는 IP 백본으로 구성되고, 이동 서비스 제공자는 음성이나 데이터 전송을 위해 무선 액세스네트워크와 전송 네트워크를 형성한다.

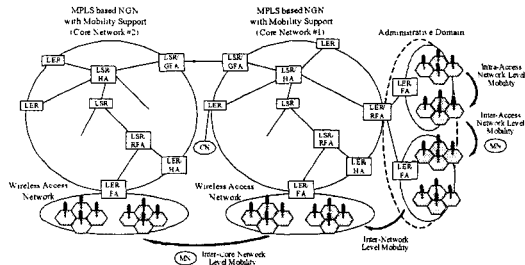


그림 7. MPLS 기반 코어네트워크와 액세스네트워크

MPLS 전송 계층은 통신 두절을 피하기 위해 이동 영역에 따라 액세스네트워크 내부에서의 이동, 액세스네트워크 간의 이동이나 MPLS LSP에는 변화가 없는 이동성, MPLS LSP에 영향을 주는 액세스네트워크 간의 이동성, 코어네트워크 간의 이동성 등으로 분류하여 이동성 관리 메커니즘을 제공하고자 노력하고 있다.

이동단말이 하나의 액세스네트워크 내 또는 이종의 네트워크 사이를 이동할 때 이동성 관리 시 IP 어드레싱과 보안사항은 중요시된다. 동일한 액세스네트워크 내 이동 접속점 사이 이동성은 보통 L2(Layer2)에서 수행된다. QoS의 경우 하위계층

에서 MPLS 기반 IP 메커니즘들의 매핑이 요구된다. 기능적인 시나리오는 NGN 이동 서비스들을 제공하기 위해 이동성 관리 기능, 자원 및 인가 제어 기능, MPLS 기반 전송 기능, 서비스 제어 기능 그리고 이동노드 사이 다양한 상호작용 시나리오들을 제공한다[8].

3. BcN에서의 이동성 관리 기술 현황

본 절에서는 앞서 언급한 이동성 관련 표준 기술을 바탕으로 품질 보장형 멀티미디어 서비스 제공을 위한 국내 관련 기술 동향을 살펴본다.

3.1 AIMS 기술 개발 현황

현재 BcN 환경에서 사용자에게 끊임없는 멀티미디어 서비스 제공을 위한 이동성 관리 연구로써 AIMS(Access Independent Mobility System) 기술이 진행되고 있다[9].

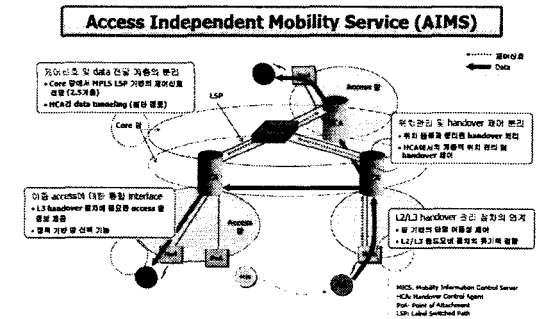


그림 8. AIMS 네트워크 구조 및 기능

AIMS는 제어계층과 전송계층의 분리 개념을 기반으로 MPLS 기반 코어네트워크와 서로 다른 액세스 기술을 갖는 다양한 액세스네트워크들로 구성된 네트워크 구조를 갖는다. 끊임없는 이동성 지원을 위해 AIMS는 코어네트워크의 MICS (Mobility Information Control Server)와 각 액세스

스네트워크의 HCA(Handover Control Agent)를 이용하여 서비스 사용자들의 이동성을 관리한다.

MICS는 중앙 주소 관리자로 각 액세스네트워크의 HCA와 미리 설정된 LSP로 연결된다. MICS는 위치등록 및 데이터 전송, 핸드오버와 같은 이동성 관리 과정을 통해 이동단말과 대응단말 간 바인딩 매핑 정보를 관리하고 L2에서 얻은 이동단말의 정보와 현재 영역에서 사용 가능한 L3(Layer 3) 정보를 최대한 빨리 정보를 받아야 할 시스템에 전달하는 것을 목적으로 한다.

HCA는 로컬 주소 관리자로 일반적으로 현존하는 이동성 기술의 에이전트 및 위치관리 시스템으로 액세스네트워크와 코어네트워크를 연결하는 게이트웨이 시스템으로 간주될 수 있다. 이 시스템은 이동단말이 로컬영역으로 이동함에 따라 발생하는 L2 핸드오버 정보를 이용하여 이동 관련 메시지를 처리하고, 로컬 영역 내의 이동단말들의 정보와 이동성 지원에 필요한 정보를 기록하고 관리한다. 또한 HCA는 이동단말과 통신하는 대응단말의 주소 정보를 관리하며, 데이터 패킷 전송을 위한 캡슐화 기능을 수행한다.

MICS와 HCA 사이의 LSP는 이동단말의 핸드오버 시그널링 메시지 전송을 위해 사용된다. LSP는 이동단말에 대한 핸드오버 시그널링 동안 LSP 설정에 의한 지연을 발생시키지 않으며, 고속 라벨 스위칭을 이용하여 메시지를 전송한다.

이와 같은 네트워크 구성요소들을 기반으로 AIMS는 다음과 같은 특성들을 통해 BcN 환경에서 품질 보장형 멀티미디어 서비스 제공을 도모한다. 먼저 앞서 말한 바와 같이 AIMS는 MICS와 각 HCA 간 설정된 MPLS LSP의 연결을 통해 고속의 안정적인 제어신호가 전달되도록 한다. 또한 데이터 전송 시 각 HCA 간 터널링을 통해 데이터 전송의 최단 전송 경로를 설정한다. 그리고

액세스네트워크 내에서 단말에 대한 위치관리 및 핸드오버 제어는 해당 액세스네트워크의 HCA가 담당함으로써 계층적으로 단말 이동성에 대한 관리를 수행한다. 또한 핸드오버 시 L2 및 L3 핸드오버 절차를 동시 수행함으로써 핸드오버 가속화를 도모하며, 이중 액세스 기술에 대한 통합 인터페이스를 지원하여 원활하게 액세스네트워크의 상태 정보를 수집하고 제공한다. 그리고 네트워크 선택 과정 시 user preference를 반영하고, 네트워크 이동성 관리자들에 대한 query를 통하여 망정책이 반영된 최적의 액세스네트워크를 선택하여 사용자가 더 나은 질의 서비스를 이용할 수 있도록 한다.

AIMS 네트워크에서 서비스를 이용 중인 사용자가 이동하여 다른 액세스네트워크로 접속하여 연속적으로 서비스를 이용하고자 하는 경우 사용자의 이동단말은 위치 등록 동작을 한다. 단말은 먼저 새로운 네트워크 내 HCA에게 위치등록 요청 메시지를 전송하고, 메시지를 수신한 새로운 HCA는 로컬 주소 관리 테이블에 이동단말에 대한 정보를 저장한다. 그리고 로컬 영역 내에서 단말에 대한 로컬 주소를 할당하여 단말로 전송하고, 이와 함께 LSP를 통해 코어네트워크의 MICS로 위치등록 요청 메시지를 전송한다. 이 메시지를 수신한 MICS는 중앙 주소 관리 테이블에 이동단말에 대한 정보를 저장하거나 갱신하고, 위치등록 수락 메시지를 HCA로 전송한다. 그리고 HCA는 MICS로부터의 수락 메시지를 다시 이동단말로 전송하고, 이로써 위치등록 절차가 마무리 된다.

새로운 액세스네트워크에 접속을 마친 이동단말은 다른 액세스네트워크에 위치한 대응단말과 데이터를 송수신한다. 먼저 대응단말은 이동단말과 통신을 위해 두 단말에 대한 영구 정보를 포함

하는 패킷을 전송한다. 이 패킷을 수신한 이동단말을 관리하는 HCA는 로컬 주소 관리 테이블에서 이동단말에 대한 로컬 영역에서의 정보를 발견하고, 그 정보에 따라 패킷이 이동단말로 전송될 수 있도록 한다. 이후 패킷은 이동단말의 HCA와 대응단말의 HCA 간 터널링에 의한 최단 경로를 통해 전송된다.

이와 같이 현재 AIMS는 네트워크 구조 및 이동성 관리를 위한 구성요소 그리고 위치등록이나 데이터 전송과 같은 이동성 동작에 관한 논의를 통해 이동성 관리 기술로서의 프레임워크가 형성된 단계이다. 따라서 앞으로 기술의 표준화 및 향상을 위해 상세한 네트워크 구조 및 이동성 관리 매커니즘에 대한 정립을 목적으로 한 지속적인 연구 진행을 계획하고 있다.

3.2 AIMS 기술의 특징

국내외적으로 차세대네트워크에서 원활한 서비스 제공을 위해 다양한 연구들이 이뤄지고 있으나, 네트워크에서 이동성 제공 시 가장 근본적인 문제점인 지연 발생에 관한 해결책은 제시되지 못하고 있다. BcN 환경에서 품질이 보장된 서비스 지원을 위해 연구 중인 AIMS는 궁극적으로 이동성 관리 시 발생하는 지연 감소를 목적으로 하며, 다음 특징들을 통해 각각의 효과를 나타낸다.

- 제어계층과 전송계층의 분리: 코어네트워크의 MICS와 각 액세스네트워크의 HCA 사이에 설정된 MPLS LSP를 통해 고속으로 제어 신호가 전달되는 구조를 가진다. 이는 기존의 데이터 전달 경로와 공용으로 사용하는 시그널링 메시지 전달 경로를 전용의 LSP를 사용함으로써 제어 계층으로 전송 계층으로 분리한 개념이 된다.
- 패킷 라벨에 따른 트래픽 스케줄링 및 관리: 코어네트워크 상에 설정된 MPLS LSP 간 신호 전송 시 패킷 스위칭에 의해 신속하고 안정적으로 제어신호가 전송된다. 즉, 라벨 스위칭에 의한 이동성 메시지 전달을 위한 경로 및 코어네트워크의 트래픽에 따른 영향을 최소화 할 수 있는 환경을 제공할 것이다.
- 최단 전송 경로 설정: 데이터를 송수신하는 이동단말과 대응단말의 HCA들 간 터널링을 통한 최단 경로 설정으로 패킷의 신속한 전달을 도모한다. 이는 MPLS LSP를 시그널링 전용으로 설정해둠으로써 가능해진다.
- 단말 이동성에 대한 계층적 관리: 액세스네트워크 내의 위치관리 및 핸드오버 제어는 HCA가 담당함으로써 기존에 홈 네트워크의 이동성 관리자까지 전달되어야 했던 메시지의 전송 지연을 감소시킬 것이다.
- L2/L3 complementation을 통한 핸드오버 가속화: L2 및 L3 핸드오버를 동시에 수행함으로써 두 절차 간 존재하던 지연의 감소를 야기할 것이다. 이는 MPLS의 특징을 활용한 것으로 L2의 정보가 전달될 때 L3의 정보를 최대한 활용하는 기존의 Fast Handover 기법을 응용한 것으로 볼 수 있다.
- 이종 액세스 기술에 대한 통합 인터페이스 지원: L2 트리거를 이용한 링크 상태 정보 획득 및 인접 망 검색과 액세스네트워크 상태 정보 수집을 통해 이동성 관리 동작 시 network selection 등의 과정에서 선택 시 기준을 제시하여 서비스 향상성을 증가시킬 것이다.
- 망/사용자 정책 기반 network selection: Network selection 시에 user preference를 반영하고, MICS/HCA에 대한 query를 통해 네트워크를 선택하도록 함으로써 망 정책이 반영

된 최적의 액세스네트워크를 선택하여 사용자가 더 나은 환경에서 서비스를 제공 받을 수 있도록 할 것이다.

4. 품질 보장형 멀티미디어 서비스를 위한 기술적 고려사항

본 절에서는 BcN 환경에서 QoS가 보장되는 끊임없는 이동성 지원을 위해 AIMS 기술이 향후 고려해야 할 사항들에 대해 살펴본다.

현재 AIMS 기술은 네트워크 구조 및 구성요소, 이동성 동작에 대한 전반적인 프레임워크가 논의된 상태이다. 즉, AIMS는 통합 환경에서의 멀티미디어 서비스 지원을 논의하기에는 아직 미흡한 단계이다. 따라서 BcN 환경에서 QoS가 보장되는 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해서 다음의 사항들에 대한 논의가 심도있게 이루어져야 할 것이다.

● 이동성 관리 메커니즘

BcN 환경에서의 멀티미디어 서비스 제공을 위한 기술인 AIMS는 그 특성에 따라 여러 효과가 기대되지만 현재까지의 연구는 프레임워크 단계로 아직 서비스 지원을 위한 방안으로써는 해결해야 할 부분이 남아있다. 특히, 이동성 관리, QoS, 인증 등을 고려하여 네트워크 및 구성요소 기능에 대한 세부적인 정의와 이를 기반으로 통합 네트워크에서 서비스 이용 중인 사용자에게 다양한 경우에서의 이동성 관리 메커니즘이 정립되어야 하겠다.

이를 위해 네트워크에 주어진 각 구성요소의 기능을 분석하고 이에 대한 기능 구조 및 이들 간의 연동을 통한 이동성 제공 절차, 프로토콜 등이 새로이 연구되어야 할 과제로 남아있다.

● 망연동

먼저 서로 다른 액세스 기술을 갖는 이종 망 간 지속적인 서비스 지원을 위해 망 연동이 요구된다. 망 연동을 가입자가 이종 망으로 이동할 경우 끊임없는 서비스를 위한 필수 기술이지만 연동 여부에 따라 사업자의 초기 전략에 큰 영향을 줄 수 있기 때문에 현재 기술적인 어려움에도 불구하고 사업자들은 연동 여부를 결정하지 못하고 있다. 따라서 이종 망 간 특성에 따른 대역폭이나 트래픽 부하 등의 차이로 지연 발생 및 서비스 단절 또는 QoS의 미보장과 같은 불연속적인 이동성 지원 문제가 발생되어 BcN에서의 품질 보장형 멀티미디어 서비스 지원을 저해하므로 빠른 시일 내에 사업자들 간 망연동 조정이 이루어져야 하겠다.

● 인증

사용자가 네트워크에 접속하여 서비스를 이용하기 위해서는 그 전에 서비스 사용의 타당성 여부가 판단되어야 한다. 따라서 현재 서비스를 이용하는 사용자의 권한부여 여부를 판단하기 위해 RADIUS나 Diameter와 같은 AAA 메커니즘이 제공되고 있다. RADIUS는 원격접속서버가 접속해 온 사용자들을 인증하고, 요청된 시스템이나 서비스에 관해 그들에게 액세스 권한을 부여하기 위해, 중앙의 서버와 통신할 수 있게 해주는 클라이언트/서버 프로토콜이다. 그리고 Diameter는 새로운 정책과 로밍, Mobile IP 같은 새로운 기술에 대한 인증서비스를 제공하기 위한 Peer 기반의 인증 프로토콜로 RADIUS의 기술적 한계를 보완하기 위해 개발되었다. 그러나 서로 다른 액세스 기술들을 갖는 이종 망들로 이뤄진 통합 네트워크상에서 이 메커니즘을 사용하는 사용자는 접속 네트워크를 바꿀 때마다 동

일한 인증 과정을 반복적으로 수행해야 하는 불편함을 갖는다. 이러한 반복적인 인증 절차의 수행은 결국 서비스 지연 및 끊김을 초래한다. 예를 들어, CDMA 망에서 서비스를 이용 중이던 사용자가 이동하여 WiBro 망에 접속하여 연속적으로 서비스를 이용하고자 하는 경우, 사용자는 WiBro 망에 접속 시 WiBro 망에서 인증 과정을 다시 수행해야 한다. 따라서 단말의 액세스 기술에 관계없이 이종 망 간 통합된 인증 메커니즘에 관한 연구가 요구된다.

5. 결 론

본 고에서는 BcN 환경에서의 품질 보장형 멀티미디어 서비스 제공을 위해 네트워크에서 가장 필요한 이동성 관리 기술과 향후 연구에서 고려되어야 할 사항들에 대해 알아보았다.

이를 위해 국내외적으로 진행 중인 차세대통합 네트워크에서 QoS를 보장하는 이동성 관리 기술들과 앞으로의 연구에서 고려되어야 할 사항들에 대해 살펴보았다.

특히 ITU-T의 Q.MMF 및 MPLS-MOB 등의 권고안을 중심으로 해외 동향을 알아보고 통합 환경에서의 이동성 관리를 위한 국내 기술인 AIMS 방안에 대한 기술을 분석해 보았다.

국내에서 연구 중인 AIMS는 MPLS 기반 코어 네트워크와 다양한 액세스네트워크들로 이뤄진 구조에서 제어계층과 전송계층의 분리를 기반으로 끊김없는 이동성 지원을 목적으로 진행되고 있다. 현재 AIMS는 전반적인 네트워크 구조 및 구성요소, 이동성 관리 동작을 통해 이동성 지원을 위한 프레임워크가 논의된 상태이다.

광대역 통합망에서 QoS가 보장되는 멀티미디어 서비스 제공을 위해서는 이종 망 간 지속적인

서비스 지원을 위한 AIMS의 좀 더 구체적인 연구를 통한 이동성 제공 메커니즘, 망연동, 적절한 사용자에 대해 권한을 부여하는 인증 등의 기술 정립이 요구된다.

참 고 문 헌

- [1] 이철희, 최진환, "IPTV 망에서 QoS 제공 방안," TTA Journal No. 107, 2006년 10월.
- [2] 최락원, 김대진, 이상수, 권순홍, "IPTV 서비스 기술," TTA Journal No. 104, 2006년 4월.
- [3] 정일영, "IPTV의 표준화 방향," TTA Journal No. 104, 2006년 4월.
- [4] ITU-T Recommendation Q.MMR, "Mobility Management Requirements for NGN," Geneva, 17- 27 July 2006.
- [5] ITU-T Recommendation Q.MMF, "Generic Framework of Mobility Management for Next Generation Networks," Geneva, 17- 27 July 2006.
- [6] ITU-T Recommendation Q.LMF, "Framework of Location Management for NGN," Geneva, 17-27 July 2006.
- [7] ITU-T Recommendation Q.HMF, "Framework of Handover Management for NGN," Geneva, 17-27 July 2006.
- [8] ITU-T Recommendation Y.mpls-mob, "MPLS-based Mobility and QoS capabilities for NGN Services," Beijing, 8-12 January 2007.
- [9] 류 원, "BcN 기반 Seamless Mobility 기술," HSN2007, 2007년 2월.



유 명 주

- 2005년 2월 충북대학교 정보통신공학과(공학학사)
- 2007년 2월 충북대학교 대학원 정보통신공학과(공학석사)
- 2007년 3월~현재 충북대학교 대학원 전파공학과 박사과정
- 관심분야 : NGN, Mobility, QoS, AAA



최 성 곤

- 1999년 8월 한국정보통신대학교(공학석사)
- 2004년 2월 한국정보통신대학교(공학박사)
- 2004년 3월~2004년 8월 한국전자통신연구원
- 2004년 9월~현재 충북대학교 전기전자컴퓨터공학부
- 관심분야 : NGN, Mobility, QoS, MPLS