

# 이종망 간의 버티칼 핸드오버(Vertical Handover) 기술

국민대학교 우영미 · 장영민\*

## 1. 서 론

최근 정보 통신 환경은 통신·방송·인터넷이 대통합 되는 디지털 융합(Digital Convergence) 서비스 제공 형태로 급속히 진행되고 있다. 디지털 기술의 발전으로 음성·데이터·영상·멀티미디어 등 모든 형태의 정보를 디지털화할 수 있으며, 컴퓨터의 소형화·다기능화, 컴퓨팅 능력의 증대로 저비용·대용량의 정보 처리가 가능하게 되었다. 그리고 네트워크 기능과 성능의 획기적 발전으로 네트워크 적용 범위가 가전, 자동차, 영상, 콘텐츠, 센서 등 거의 모든 영역으로 확대되고 있다. 이에 따라 미래 지식 정보 사회는 컴퓨터, 통신, 방송 등 모든 정보 통신 기기가 하나의 네트워크에 연결되는 광대역 통합망 기반의 네트워크 사회(broadband network society)로 빠르게 진화할 전망이다. 또한, 미래 사회는 기술혁신에 의한 생산성 향상과 여가 시간의 확대, 삶의 질을 중시하는 사회·문화적 욕구가 급증하여 시간·장소 및 이용 수단에 구애받지 않고 지식과 정보를 생산·공유할 수 있는 서비스 환경을 요구하고 있다. 이러한 요구에 따라 가전·자동차 등 모든 일상용품에 통신·컴퓨팅 기능이 내재되고 광대역 통합망에 연동이 수용됨으로써 언제 어디서나 서비스를 편리하게 이용할 수 있는 유비쿼터스 네트워크 사회로 발전될 것으로 전망된다.

이에 따라 향후 이동 통신 사업자들은 다양한 형태의 도전에 직면해 있다. 특히 IP기반의 이동/무선 네트워크들은 보다 다양하고 향상된 서비스들을 제공할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 3G에서 진화된 4G 시스템은 보다 다양한 고속의 멀티미디어 서비스를 제공함으로써, 기존의 음성 및 이미지 중심의 서비스에서 데이터, 이미지, 영상 등을 중심으로 한 서비스로 옮겨가고 있다. 현재까지 사람으로만 한정된 이동의 주체가 향후 자동차, 우편물, 로봇, 동물 등 모든 움직이는 개체로 확장 정의된 유비쿼터스 서비스로 진행하게 된다. 다양한 형태의

이종 무선/이동 네트워크 간의 끊임없는 글로벌 로밍(예, 셀룰러 네트워크에서 위성 네트워크로, 위성 네트워크에서 무선랜으로의 로밍)의 제공을 통하여, 보다 확장된 서비스 영역, 증가된 신뢰성, 통합된 서비스 및 요금 계산을 가능하게 한다. 한마디로, 4G 모바일 시스템이란 광대역 액세스, 끊임없는 글로벌 로밍 기능의 제공 및 가장 적합한 기술을 활용하여 인터넷/데이터/음성을 필요할 때 어디서고, 서비스할 수 있는 시스템을 의미한다.

구체적으로, 4G 시스템은 셀룰라 환경에서 기지국이 최고 100Mbps, Local 및 Nomadic 환경의 WPAN(Wireless Personal Area Network) 및 WLAN(Wireless Local Area Network)은 한 AP당 최고 1Gbps의 전송 속도를 지원하며, 3G에 비해 50배 이상 증가된 용량, 저렴한 가격, IPv6, MIPv6, QoS와 같은 차세대 인터넷 기술을 지원한다. 따라서 4G 기술은 의료, 교육, 사회복지, 환경, 정보 산업, 물류 등 사회 및 산업 각 분야에서 다양한 형태로 응용될 수 있다. 예를 들어, 가상현실 기술을 이용한 원격지 진단 및 치료, 시계나 액세스리 등에 부착된 센서를 통한 개인의 원격 건강 관리, 보육원에 있는 자녀들의 실시간 감시, 유선 네트워크가 제공되지 않는 곳에 대한 원격지 교육, 무선 장치 부착을 통한 소포의 위치 추적, 재해 방지 등이 가능하다. 이러한 유비쿼터스 서비스 관점에서 다양한 서비스를 끊임없이 5 Any 개념으로 서비스를 제공하기 위해서는 유무선망간의 연동 및 통합이 선행되어야 하며, 이를 위해 **이종망간의 버티칼 핸드오버(vertical handover)**를 제공하여야 한다. 본 고에서는 2장에서는 연동망 구조를, 3장에서는 버티컬인 핸드오버 결정 방안, 4장에서는 2.5 계층을 설명하고, 5장에서는 향후 통합망 구조를 제시한 후에 마무리를 하고자 한다.

## 2. 연동망 구조

통신 시장의 환경 변화의 추세는 유·무선통합으로

\* 정희원

가고 있다. 그 이유는 우선 서비스 제공 차원에서 유선과 무선의 경계영역이 사라지고 있는 것이다. 음성과 데이터의 통합, 유선과 무선의 통합, 통신과 방송의 융합 등과 같은 현상으로 인해 급속히 유무선의 경계영역이 사라져 가고 있다. 소비자 측면에서 유선과 무선이 통합된 형태의 서비스에 대해 소비자 욕구가 발생하고 있다는 점이다. 이처럼 유·무선통합이 원활히 이루어지기 위해서는 이종망간 연동을 위한 수직적 핸드오버가 필수적이다. 이는 현재 기술적으로 많은 연구가 필요한 핵심 분야들 중의 하나이다.

**핸드오버**란 하나 이상의 무선 네트워크를 거쳐 이동하는 경우, 현재의 접속 상태가 끊어지지 않고 유지되게 하는 것을 뜻한다. 셀 내에서의 핸드오버는 무선 채널에 문제가 있거나 신호 대 잡음 비율이 좋지 않을 때에 수행되는 것으로 한 셀 내에서 새로운 무선 채널 또는 주파수를 동적으로 할당함으로써 해결된다. 셀 간의 핸드오버의 경우, 이동 단말이 하나의 셀을 떠날 때, 기존에 통화하던 채널을 끊은 뒤, 새로운 기지국의 채널로 연결하는 방식의 하드 핸드오버와 동시에 두 개의 기지국과 채널을 유지할 수 있는 소프트 핸드오버로 구분된다. 또한 셀 간의 핸드오버는 같은 종류의 셀 간 이동일 경우 수평적(horizontal) 핸드오버, **다른 종류의 셀 간의 핸드오버일 경우 버티칼 핸드오버**로 구분될 수 있다. 버티칼 핸드오버가 발생할 경우는 데이터 전송 속도의 차이 뿐만 아니라 신호의 도달 범위에도 차이가 발생하므로, 대역폭의 재조정이 필수적이다. 이종의 무선 네트워크, 여러 가지의 전송 속도 및 채널 특성, 다양한 종류의 대역폭 할당 방식, 오류 허용의 수준, 핸드오버 방식 등으로 QoS 제공은 향후 많은 추가 연구를 필요로 하고 있다. 4G에서 중단간 QoS를 지원하기 위해서는 향후 호수락 제어, 동적 자원 예약, QoS 재협상 등 다양한 측면에서의 QoS 체계에 대한 확장 및 개선이 요구된다. 또한 이러한 QoS를 지원하기 위해 소요되는 오버헤드도 최소화되어야 할 것이다. 이를 위해서는 하나의 무선 네트워크의 QoS 정보를 다른 무선 네트워크에서 가용하도록 지원해주는 방식, 각기 다른 이동 패턴 및 QoS 요구사항을 가지고 있는 사용자들에 대한 글로벌 QoS 체계의 보장 방안, 이기종 네트워크를 포함한 중단간 QoS 요구사항의 구현 방안 등이 있으며 이에 대한 체계적 연구가 필요하다.

현재 우리나라는 이동통신망이 거의 전 지역에 분포하고 있어 어디서나 통화가 가능하게 되었다. 하지만 데이터 사용에 대한 사용자의 요구 및 필요성이 두드러짐에 따라 패킷 통신을 저렴하게 이용하고자 핫스팟(hot spot) 중심으로 무선랜 사용이 증가하고 있다. 그러나

무선랜은 커버리지가 좁은 관계로 제한이 많을 뿐더러 핸드오버가 잘 되지 않아 끊임없는 데이터 전송이 불가능한 단점이 있다. 향후에는 국내의 이동통신망, 유선통신망 환경을 고려하고 망운용자의 투자 의지를 볼 때 다양한 이종망(무선랜, 휴대인터넷, 셀룰러)이 연동될 것으로 생각된다. 따라서 한곳에 여러 망이 존재할 때 사용자가 어느 망을 선택하여 사용하느냐에 따라 서비스 질이나 비용이 크게 달라질 수 있어 효율적인 망 선택이 중요하며, 이에 따른 수직적 핸드오버 방안이 필요하다. 그림 1과 같이 초기 연동망을 loosely coupling 형태로 망을 연결하면 인프라 구조를 변형시키지 않고 인터넷을 통하여 연동되기 때문에 비용이 많이 들지 않으며 구현이 용이하다.

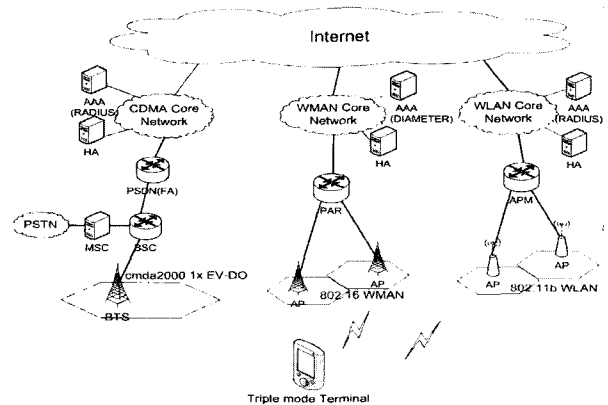


그림 1 CDMA, WMAN 및 WLAN 간의 loosely coupling 연동망 예

현재는 타 망간의 버티칼 핸드오버 시 loosely coupling 방식만을 주로 고려하고 있다. 하지만 버티칼 핸드오버시 이동성을 보장하기 위해 사용하는 MIP 등록 절차와 새로운 노드와의 초기화 설정 등의 시간 지연 때문에 실시간 동영상과 같은 서비스의 경우는 QoS를 만족시키기 어렵다. 따라서 향후 다양한 사용자의 데이터

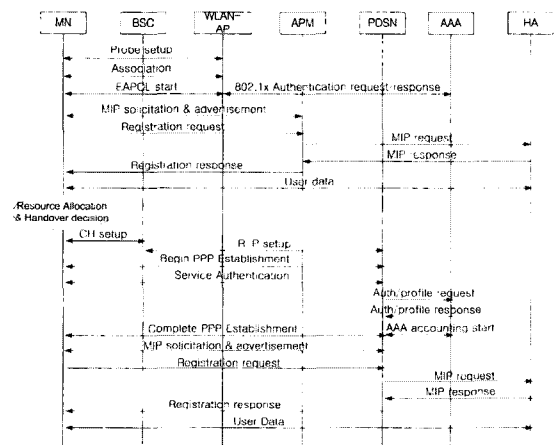


그림 2 무선랜에서 CDMA으로의 call flow

서비스를 충족시켜 주기 위해서는 결국 tightly coupling으로 연동망이 진화할 것으로 전망된다. 그림 2는 loosely coupling일 때 무선랜에서 CDMA로 이동시 call flow를 나타낸다.

그림 2는 단말이 처음 무선랜에서 초기화 및 연결 설정을 한 후 인증 과정을 거쳐 MIP 등록을 거친 후 데이터 서비스를 받게 된다. 서비스를 받는 도중에 단말이 CDMA 망으로 이동했을 때는 CDMA로부터 자원 할당 과정을 거친 후 핸드오버가 일어나게 되며, 단말은 CDMA 망에서 초기화 설정 및 연결을 다시 하고 인증, MIP 등록 절차를 거친 후 서비스를 계속해서 받게 된다. 이처럼 loosely coupling에서는 새로운 망에서의 초기화 설정을 다시 하게 되므로 핸드오버 지연이 많이 발생하게 된다. 따라서 실시간 멀티미디어 서비스나 VoIP를 제공하기에는 끊김이 발생하여 부적절하다. 향후에는 tightly coupling 연동 방안을 모색하여 끊김없는 서비스를 제공하여야 할 것이다. 이는 향후 IT 분야의 경기 지표에 따라 표준화 및 연동망 도입 속도가 결정될 것이다.

### 3. 버티칼 핸드오버

#### 3.1 네트워크 선택

미래에는 한 곳에 여러 망이 중첩되어 있는 멀티 네트워크 환경이 될 것이다. 이에 사용자는 단말의 context 정보를 사용하여 최적의 망을 선택하여 핸드오버하게 된다. 현재까지는 핸드오버가 일어나는 기준을 신호의 세기만을 고려하여 수행하였는데, 미래의 4G에서는 신호의 세기뿐만 아니라 사용자의 선호도나 요금, 서비스 품질 등을 핸드오버 정책에 반영하여야 할 것이다. 버티칼 핸드오버 시 고려될 수 있는 요인들을 나열하면 아래와 같다[1]. 아래와 같은 핸드오버 정책은 핸드오버가 발생하는 시기에 결정적 역할을 하게 된다.

- ▶ Service type: 망이나 사업자에 따라 다르게 제공되는 서비스, 신뢰성, 지연시간, 전송속도 고려
- ▶ Billing: 망에 따른 요금제나 이용요금
- ▶ Network conditions: 망이 갖고 있는 트래픽, 이용 가능한 대역폭, 망의 지연시간, 충돌 등을 고려
- ▶ System performance: 무선채널 특징, path loss, 채널간 간섭, SNR, BER(Bit Error Rate), 배터리 파워 등의 시스템 성능을 평가
- ▶ Mobile node conditions: 현재 이동속도, 이동성향, 위치정보 등과 같은 단말의 동적인 상황을 고려
- ▶ User preferences: 사용자의 선호도 고려

아래 그림 3은 기존의 셀룰라 망에서 수신 파워만을 고려한 핸드오버 시기를 도식적으로 나타내었다. 세로축은 신호의 세기를 나타내며, 가로축은 핸드오버 시점이나 BS(Base Station)와의 거리를 나타낸다. A, B, C, D는 핸드오버 포인트로서 시스템의 안정성을 위하여 신호의 세기가 특정한 h 차이가 발생했을 때 핸드오버가 수행된다. 이는 hysteresis technique로서 ping-pong (경계선에서 핸드오버가 빈번히 이루어짐)현상을 방지하기 위함이다. 향후에는 위에서 살펴본 핸드오버 정책에 따라 수신 파워뿐만 아니라 context 정보들을 반영하게 되므로, 핸드오버 수행 포인트는 여러 가지 요인에 따라 다양하게 결정될 수 있을 것이다.

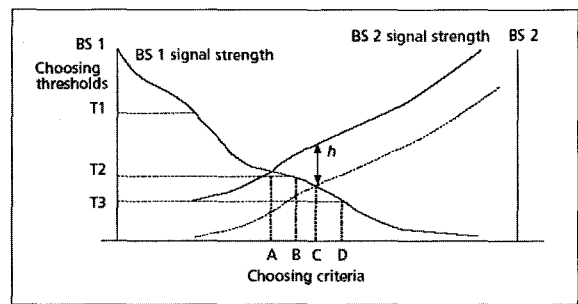


그림 3 핸드오버 수행 시점[1]

핸드오버가 결정되면 효율적인 핸드오버를 위해 기존 라우터에서 새로운 라우터로 단말의 정보를 넘겨주게 되는데, 컨버전스 환경에서는 요구되는 단말 정보 및 망의 정보가 늘어날 것이다. 이중방간의 버티칼 핸드오버인 경우에는 각 망마다 요금제, 서비스 특징, 전송 형식 등이 다르기 때문에 원활한 정보 전달에 문제가 발생하게 된다. 이를 해결하기 위하여 정보들이 갖춰야 할 아래와 같은 요건이 있다.

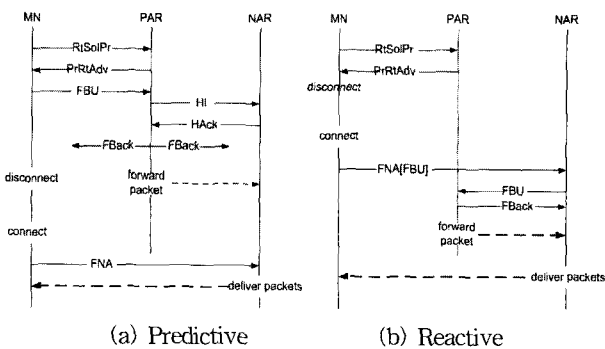
- ▶ Formatting and interoperability: 핸드오버 시그널링 메시지는 연결될 망과의 해석 및 호환을 위한 특정한 형식을 갖춰야 한다.
- ▶ Performance: 단말의 여러 정보들을 전송하는 최종 목적은 새로운 노드에서의 초기화 설정 시 지연을 최소화 하고자 하는 것이다. 그러나 시그널링 메시지의 트래픽이 많아 지연시간이 길어지면, 새로운 노드에서의 초기화 설정을 다시 하는 것 보다 지연이 더 길어질 수 있다. 그리고 핸드오버 호가 손실될 수도 있으므로 이때는 시그널링 메시지의 전송이 장점이 될 수 없다.
- ▶ QoS negotiation: 단말이 새로운 노드로 핸드오버 되었을 때 기존에 받고 있던 서비스가 새로운 망의 대역폭이나 충돌 상태, 인터페이스 등의 요인에 의하여 서비스의 질이 변화될 수 있다.

위의 조건들을 갖추기 위해서는 각 이동망 사업자 간의 로밍을 통하여 인증, 과금, 서비스 등의 협약이나 기술적인 요구 조건을 만족하여야 할 것이다. 그런 후에 진정한 연동을 할 수 있을 것이며, 다양한 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

### 3.2 끊임없는 서비스를 위한 핸드오버 방안

Mobile IP를 통해 핸드오버 시 단말의 이동성을 보장할 수 있다. 하지만 Mobile IP의 등록 과정은 L2 계층만이 고려되어 설계되었기 때문에 실시간 트래픽에게 치명적이다. 핸드오버 시 이동 단말은 L2 핸드오버가 끝난 후에 새로운 라우터와의 Mobile IP 등록 과정을 거친다. 이 때, 등록 과정에 의해 만들어지는 메시지는 네트워크를 통해 전송되는데 얼마간의 시간을 필요로 한다. 단말은 이 동안에 데이터를 받거나 보낼 수 없다. 따라서 실시간 서비스에 QoS 요구사항을 만족시키기 위해서는 끊임없는 서비스를 제공하는 핸드오버 방안이 반드시 필요하다.

이를 위해 IETF에서는 IPv6 기반의 빠른 핸드오버 기법이 제시되어지고 있다[2]. 이 방식은 두 가지로 구분된다. 첫 번째는 단말이 이전 라우터와 연결이 되어 있는 상태에서 새로운 라우터와 통신을 하는 것이며, 두 번째는 새로운 라우터와 등록 과정이 완료되지 않아도 단말과 새로운 라우터 간에 데이터를 주고 받을 수 있도록 한다. 그림 4에서 전자의 방식을 predictive (proactive)라 하고, 후자를 reactive 방식이라고 한다.



PAR: Previous Access Router  
 NAR: New Access Router  
 RUSolPr: Router Solicitation  
 PrRtAdv: Proxy Router Advertisement  
 HI: Handover Initiate  
 HAck: Handover Acknowledge  
 FBU: Fast Binding Update  
 Fback: Fast Binding Acknowledgment  
 FNA: Fast Neighbor Advertisement

그림 4 핸드오버시 call flow[2]

Predictive의 경우 단말이 새로운 라우터로 이동 전에 정보 전송이 되는 경우로 단말이 새로운 노드로 핸드

오버 전이나 진행 중에 바로 정보를 사용할 수 있다. Reactive의 경우 새로운 라우터가 단말에게 정보를 요구하는 경우로 핸드오버가 수행 중이거나 마친 후에 이루어진다. 그림 5는 그림 4를 간략히 메시지 흐름으로 나타내었다.

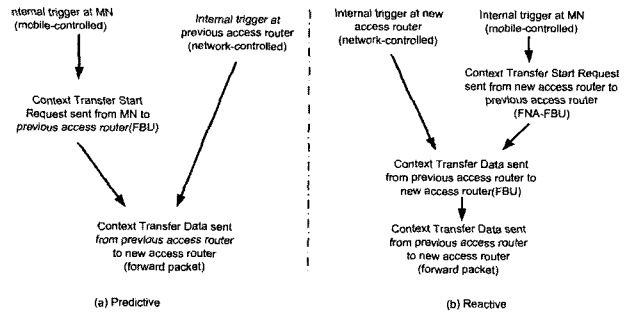


그림 5 핸드오버시 메시지 순서도

### 4. 2.5 계층 역할 및 기능

최근 이동 단말의 이동성 및 QoS를 보장하기 위하여 2 계층과 3 계층 사이에 2.5 계층의 필요성이 대두되고 있다[3]. 2.5 계층은 이동성을 관리하고, 끊임없는 핸드오버를 지원하기 위하여 필요한 모듈과 인터페이스를 갖추도록 요구되고 있다. 또한, loosely coupling 방식의 연동을 고려하여 반드시 단말 내에는 Mobile IP 지원이 기본으로 요구된다. 그리고 context 정보와 관련된 데이터베이스 및 네트워크 선택 모듈과 연계하여 핸드오버 여부를 결정하고 하위 계층의 인터페이스를 선택하는 역할을 한다. 그림 6은 듀얼 모드 단말의 프로토콜 스택을 나타내었으며, 2.5 계층을 정의하여 필요한 기능 및 모듈을 나타내고 있다. 이는 듀얼 모드 단말이 순조롭게 연동할 수 있는 기반이 될 것이다. 녹색으로 표시된 곳이 추가된 모듈이며 각각의 기능을 설명하면 아래와 같다[4].

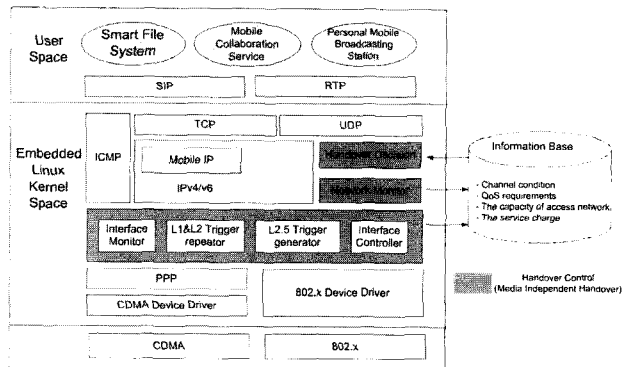


그림 8 CDMA/802.x 듀얼 모드 단말 프로토콜 스택

▶ Interface Monitor는 모든 물리 인터페이스에서 오는 동적 및 정적 정보를 수집하며 이를 Information

Base에 저장하는 역할을 한다.

- ▶ L1&L2 trigger repeater는 unified SAP (Service Access Point)를 통해 상위 계층으로 전송되는 1 계층(Layer 1)과 2 계층(Layer 2)의 트리거의 전송에 대한 응답을 하는 역할을 한다.
- ▶ L2.5 trigger generator는 특정 알고리즘과 많은 입력 파라미터를 이용해 abstract 트리거(multi-dimension triggers)를 생성하게 된다. 각 파라미터들은 L1과 L2에서 올라오는 파라미터 정보를 수집해 생성하게 되며 이 파라미터들은 Information Base에 저장하게 된다.
- ▶ Interface controller는 상위 계층이 하위 계층을 제어할 수 있도록 제한된 제어 함수를 제공하는 역할을 한다.

핸드오버 제어는 2.5 계층과 3 계층의 network monitor, handover decision, 그리고 Information Base에 의해 결정되게 되며 이를 묶어 핸드오버 제어 기능(handover control function)이라고 한다. 2.5계층은 IP 계층의 핸드오버의 실행과 결정에 대한 최적의 정보를 제공하는 역할을 하게 된다. 3계층의 network monitor는 네트워크의 용량 정보나 현재 상태에 대한 정보를 수집하며 수집된 정보는 Information Base에 저장되게 된다. Handover decision은 Information Base의 정보와 핸드오버 정책을 바탕으로 적절한 핸드오버의 시기와 적절한 대상 네트워크를 결정하는 역할을 하게 된다. 이처럼 향후에는 2.5 계층이 추가되어 다양한 서비스 품질 및 이종망 간의 통합을 위한 발판을 마련할 것이며, 타 망 간에 원활한 버티칼 핸드오버를 통하여 끊임없는 서비스를 제공할 것이다.

## 5. 향후 통합망 구조

3GPP에서는 3G와 무선랜과의 연동시나리오 6단계를 정의하고 있다[5]. 시나리오 1단계에서 6단계로 진화됨에 따라 연동망이 loosely coupling에서 tightly coupling으로 발전된다. 현재 시나리오 3단계를 표준화 완료 중에 있다. 시나리오 2에서는 3G 패킷 서비스를 받고 있던 사용자가 WLAN 지역으로 이동했을 때 3G AAA 서버가 WLAN과 직접 연결되어 있어서 WLAN 사용자는 3G AAA 서버를 통하여 인증될 수 있다. 그러나 WLAN과 3G 망 사이의 데이터 연결은 바로 연결되지 않고 인터넷을 통하여 전달될 수 있었다. 그러나 시나리오 3에서는 WLAN으로 이동해간 단말의 AAA 트래픽 처리는 시나리오 2와 같지만, 3G PLMN에 라우팅 기능을 수행할 컴포넌트로서 PDG(Packet Data Gateway)와 WAG(Wireless Access Gateway)를 추가함으로써 3G의 패킷 서비스가 직접 제공되도록 하였다. 이는 기존의 loosely coupling에서 tight coupling으로 진입하기 위한 첫 단계로 여겨진다. 그림 7은 시나리오 3의 데이터 흐름을 나타낸다[6].

3G 패킷 서비스를 WLAN 망에서도 받을 수 있도록 하기 위하여 추가된 WAG와 PDG의 기능을 살펴보면 주로 WAG는 PDG로 터널링하기 위한 라우팅 기능을 하고, PDG는 데이터 패킷을 전송하기 위한 부가기능이 주를 이루는데 UMTS의 GGSN과 거의 비슷한 역할을 수행한다. 향후 WAG는 WLAN뿐만 아니라 이더넷, WPAN, 휴대인터넷 등의 무선망과 접속하게 될 것이다. 이에 PDG/WAG의 역할이 중요시 되고 있다. 향후 PDG/WAG를 통하여 다양한 망들이 연결된다면 3G 서

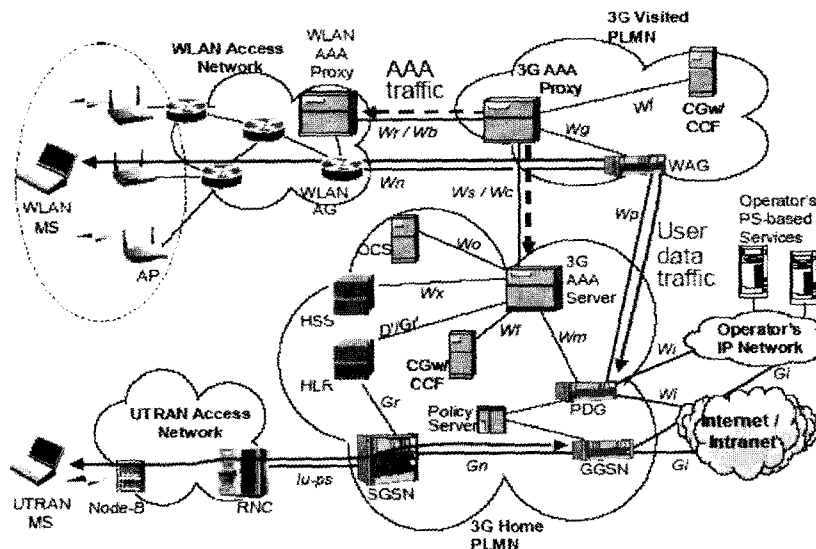


그림 7 WLAN/3G 연동 구조-3GPP 시나리오 3 (roaming)[6]

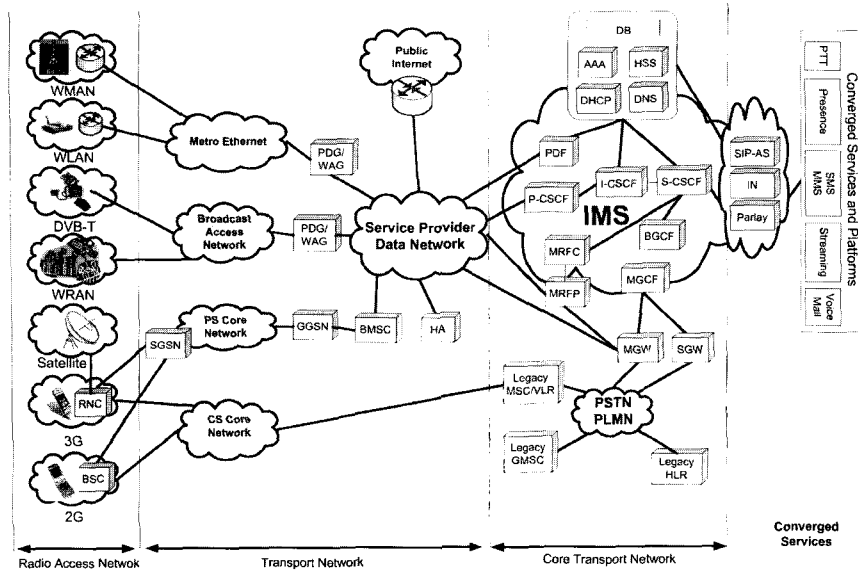


그림 8 IMS 기반 통합망 구조

비스를 어디서나 이용할 수 있게 된다. 이에 따라 양질의 서비스들의 창출될 것이며 급격히 늘고 있는 사용자 요구를 만족시킬 수 있을 것으로 본다.

핵심망 측면에서는 3GPP Release 5에 이어 Release 6에서 IMS(IP Multimedia Subsystem) Phase 2 표준화를 진행 중이다[7,8]. IMS는 언제 어디서나 어떤 네트워크 플랫폼에서든지 사용자들이 장치에 관계없이 음성/화상 통화 서비스 및 멀티미디어 부가 서비스를 이용할 수 있게 하기 위한 기존의 이동 패킷 망과 오버레이된 SIP(Session Initiation Protocol) 기반의 새로운 코어망이다. 유선·무선 및 서로 다른 이종 망간의 상호연동이 가능하고, 다른 액세스 망과의 멀티미디어, 멀티 세션 관리, QoS 보장 등을 제공한다. 다중망간 서비스 전달을 위하여 공통의 제어 계층과 서비스 계층으로 분리하였다. 또한 서비스 인터페이스를 정의하여 3rd party 사업자들의 새로운 응용을 용이하게 지원함으로써 새로운 서비스가 풍부하게 창출될 것으로 기대된다.

IMS 구조를 세부적으로 살펴보면 그림 8과 같이 데이터 호 제어와 관리를 위한 CSCF(Call State Control Function), MRFC(Media Resource Function Control), BGCF(Breakout Gateway Control Function), MGCF(Media Gateway Control Function) 등을 도입하고[8], IP 기반 AN(access node)을 구성해 이동통신 기지국을 통합 네트워크의 액세스 허브처럼 사용한다는 계획이다. 또한 음성과 데이터를 IP 기반으로 묶는 작업도 진행될 예정이다.

CSCF(Call State Control Function)는 비동기

3G 네트워크상에서 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해 SIP 기반의 콜 제어 기능을 제공하며, SIP 기반의 세션 관리 기능을 수행한다. 주요 노드가 제공하는 기능은 다음과 같다.

- ▶ P(Proxy)-CSCF: 단말이 IMS 코어망에 접속하기 위한 최초 접속점 역할을 수행하며, 향후 PCF(Policy Decision Function) 기능을 통해 GGSN과 연관된 QoS 기능을 제공한다.
- ▶ I(Interrogating)-CSCF: 착신 가입자가 속한 IMS로 착신 호를 연결하기 위한 해당 IMS의 중간 접속점 역할을 수행하며, HSS 연동 및 규격에 정의된 THIG(Topology Hiding Internet-network Gateway) 기능을 제공한다.
- ▶ S(Serving)-CSCF: IMS의 모든 세션 관리 기능 및 HSS와 연동하여 가입자 프로파일을 다운로드 받고, 가입자 프로파일을 통해 AS(Application Server)와 연동한다.
- ▶ MRFC: AS와 S-CSCF 간의 정보를 SIP를 사용하여 해석하고, MRFC (Multimedia Resource Function Processor)를 통하여 미디어스트림 자원을 제어한다.
- ▶ BGCF: PSTN망이나 CS(Circuit Switch)망으로 세션을 설정할 때 적절한 MGCF를 선택한다.
- ▶ MGCF: PSTN의 종단으로 SIP와 ISUP(ISDN User Part) 간의 프로토콜 변환 기능을 하고, MGW (Media Gateway)를 제어한다.

## 6. 결 론

3G 이후의 시스템은 저렴하고 고속 전송 방식을 제공하는 IEEE 802 계열의 기술과 성능 측면에서는 취약하나 높은 수준의 이동성을 보장하는 셀룰러 네트워크의 장점을 결합함으로써, 효율적이면서 경제적인 상호연동이 가능한 브로드밴드 무선 액세스 시스템의 개발을 목표로 하고 있다. 현재 유선 인터넷과 무선랜을 결합한 방식, CDMA 망과 무선랜 핫스팟을 결합한 방식, IEEE 802.16e과 같은 WMAN(휴대 인터넷) 등 다양한 방향으로 진행되고 있다. 특히 국내에서 개발 중인 IP 기반의 HPI는 향후 4G의 표준화 주도권 경쟁 및 시장에서 우리나라가 한층 더 유리한 입지를 구축하는데 기여할 것으로 기대되고 있고 향후 Triple 모드(WLAN, WMAN, CDMA망)의 단말기 출현과 더불어 이종망 간의 통합 및 융합이 본격적으로 진행될 것이다. 또한 3GPP의 연동 시나리오 3에서 PDG/WAG의 도입으로 단말이 이동하여 속해있는 망을 벗어나도 기존에 받고 있던 서비스를 계속해서 제공받을 수 있게 된다. 이에 따라 효율적인 이동성 관리 및 낮은 지연의 핸드오버 방안이 끊임없는 서비스 제공에 큰 역할을 할 것이며, 새로운 서비스 창출에도 큰 몫을 할 것이다. 향후 4G에서는 다양한 망들이 중첩되어 존재하게 되며, 사용자는 지능적인 context-aware 정보를 통한 최적의 망을 선택하여 이용하게 될 것이다.

## 참고문헌

- [1] J. McNair and Z. Fang, "Vertical handoffs in fourth-generation multinet network environments," IEEE Wireless Communications, June 2004.
- [2] K. Rajeev, "Fast Handovers for Mobile IPv6," draft - ietf - mipshop - fast - mipv6 - 02.txt, July 2004.
- [3] 21-04-0087-07-0000, "Media Independent Handover Service Draft Technical Requirements," IEEE P802.21 WG, Aug. 2004.

- [4] 21-05-0203-00-0000-InterDigital.doc, "MEDIA INDEPENDENT HANDOVER Functions and Services Specification," IEEE 802.21 WG, Jan. 2005.
- [5] 3GPP TS 23.234 V6.3.0, "3GPP system to Wireless Local Area Network (WLAN) interworking - System description (Rel. 6)," Dec. 2004.
- [6] A. K. Salkintzis, "Interworking techniques and architectures for WLAN/3G integration toward 4G mobile data networks," IEEE Wireless Communications, June 2004.
- [7] 3GPP TS 23.002 v6.6.0, "Network Architecture", Dec. 2004.
- [8] 3GPP TS 23.228 v6.8.0, "IP Multimedia Subsystem (IMS) - Stage 2", Dec. 2004.

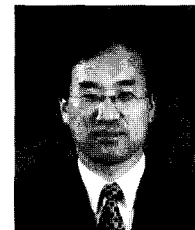
---

### 우 영 미



2004 국민대학교 전자정보통신공학부(학사)  
2004~현재 국민대학교 전자공학과(석사)  
관심분야: 유/무선연동, 무선통신, 통신방  
송인터넷융합  
E-mail: tennis98@kookmin.ac.kr

### 장 영 민



1985 경북대학교 전자공학과(학사)  
1987 경북대학교 전자공학과(석사)  
1999 University of Massachusetts,  
Dept. of Computer Science(박사)  
1987~2000 한국전자통신연구원 이동통신  
신연구소 연구원 및 선임연구원  
2000~2002 덕성여자대학교 컴퓨터과학  
부 교수  
2002~현재 국민대학교 전자정보통신공학부 교수  
2005~현재 국민대학교 Ubiquitous IT Convergence Research  
Center 소장  
관심분야: 4G 이동통신, 유/무선연동, 통신방송인터넷융합, 홈  
네트워크, USN  
E-mail: yjang@kookmin.ac.kr

---