

主 題

3GPP와 3GPP2의 Core Network 표준화 동향과 전망

LG전자(주) 김현곤, 권경인, 김영준

차 례

- I. 서 론
- II. 3GPP Core Network 진화 동향
- III. 3GPP2 Core Network 진화 동향
- IV. 요약 및 향후 전망

I. 서 론

지금까지 2G 이동통신 사용자들은 주로 일대일 통신을 기반으로 하는 음성통화 서비스와 단문메시지 서비스를 사용하여 왔다. 하지만 인터넷을 통한 멀티미디어 접근이 일반화되면서, 이동통신 단말을 통해 언제, 어디서나, 자신이 원하는 서비스를 받기를 원하는 사용자들의 요구가 점차적으로 높아지고 있다. 이러한 사용자의 요구를 만족시키기 위해 제안된 3G IMT-2000은 음성 서비스 뿐만 아니라 인터넷을 포함한 고속 데이터 서비스, 영상 서비스 등의 멀티미디어 서비스를 목표로 유럽의 WCDMA와 북미의 cdma2000이 연구, 개발되어 왔다.

2004년 현재 전 세계적으로 초기 3G 서비스를 위한 사업자들의 시스템 도입이 활기를 띠고 있는 가운데, 더 나은 서비스를 위한 많은 3G 이동시스템의 진화 연구가 진행되고 있으며, 이는

3GPP와 3GPP2에서 표준화 작업을 거쳐 구체화되고 있다.

3rd Generation Partnership Project(3GPP)는 Wideband CDMA(WCDMA) 무선 접속 기술과 Global System for Mobile communication(GSM) 망 구조를 기반으로 한 Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) 표준화 조직으로서 TSG-CN (Core Network), TSG-RAN (Radio Access Network), TSG-T (Terminal), TSG-SA (Service & System Aspects), TSG-GERAN (GSM EDGE RAN)의 5개로 구성되어 있다. 이 중 TSG-CN은 단말과 CN 사이의 Layer3 시그널링 규격 표준화, CN 내부 망 요소간의 규격 표준화, 외부 망과의 정합, RAN과의 접속 규격 중 CN 측면에 대한 표준화, CN 노드의 Operation & Maintenance 표준화, Quality Of Service (QoS) 보장 등 패킷 관련 규격 표준화를 담당한다.

표 1. 3GPP CoreNetwork Release Feature

	Rel'99	Rel'4	Rel'5	Rel'6
CS	<ul style="list-style-type: none"> -SMS/EMS/MMS -CAMEL Ph. 2 and 3 -Security (UMTS basic) -Multi-Call -USSD -GSM-UMTS Interworking -N-band AMR -OSA/LCS(basic) 	<ul style="list-style-type: none"> -Terminal Power Saving -Authentication algorithm -SMS/EMS/MMS Enh. -NTRReal Time Facsimile - Bearer Independent (CS) -TrFO/TFO - VHE/OSA evolution -Fully LCS in CS 	<ul style="list-style-type: none"> -IP transport in UTRAN -W-band AMR(16kHz) -Global Text Telephony -CAMEL Phase 4 -RAN-CN Nodes Multiple Conn. -Security/VHE/OSA/LCS/ Enh. -EMS/MMS Enh. 	<ul style="list-style-type: none"> -New modulation Tech. -Speech recognition -Other Spectrum arrange -WLAN Interworking -Network Sharing(?) -Digital Rights Mng. -Identity Portable
PS	<ul style="list-style-type: none"> -SMS/EMS/MMS -CAMEL Ph. 2 and 3 -Security(UMTS basic) -GPRS/GTP Enh. -Multi-Call -GSM-UMTS Interworking -OSA/LCS(basic) 	<ul style="list-style-type: none"> -Authentication algorithm -SMS/EMS/MMS Enh. -ODB for Packet Oriented Svc. -VHE/OSA evolution -Fully LCS in PS -Streaming(movie playback) 	<ul style="list-style-type: none"> -IMS domain introduce -HSDPA(10Mbps) -IP transport in UTRAN -CAMEL Phase 4 -RAN-CN Nodes Multiple Conn. -EtoE QoS Reliable(PS) -Push Service Support 	<ul style="list-style-type: none"> -Push Service(fully?) -WLAN Inter-working -Network Sharing(?) -Digital Rights Mng. -Identity Portable -IMS "Phase 2"

3GPP2 (3rd Generation Partnership Project 2)는 cdma2000 / cdma2000 1x / cdma2000 1x EV-DO / cdma2000 1x EV-DV 에 대한 표준화 조직으로서, 하부 조직으로는 TSG-A(Access Network Interfaces), TSG-C(cdma2000(r)), TSG-S(Services and Systems Aspects), TSG-X(Core Networks) 이 있으며, 이 중 TSG-X는 3GPP의 TSG-CN과 동일한 영역에서의 표준화를 담당한다.

본 논문에서는 3GPP와 3GPP2에서 향상된 3G 서비스를 위해 진행되고 있는 다양한 표준화 활동 중, Core Network의 진화와 관련된 주요 연구 사항을 기술한다. 2장에서는 3GPP Core Network 진화 동향에 대해 기술하고, 3장에서는 3GPP2에 의해 이루어지고 있는 Core Network 진화 동향을 살펴본다.

II. 3GPP Core Network 진화 동향

3GPP는 전체 UMTS 망의 단계적 개발과 적용을 용이하게 하기 위해, 그 표준화 작업 역시

단계적으로 수행하고 있다. 이러한 작업은 Rel'98 이전으로 대변되는 2G GSM과 Rel'99 이후의 3G UMTS로 나누어 볼 수 있다.

1999년 12월 확정된 Rel'99는 WCDMA 무선 방식을 채용한 UMTS Terrestrial Radio Access (UTRA)에 대한 상세한 표준화와 함께, 이를 사용한 다양한 3G 서비스를 제공하기 위해 GSM/GPRS로 나누어져 있던 CS / PS 도메인을 아우르는 망 구조를 채택하였다. 이를 기반으로 CAMEL Ph3와 Open Service Architecture (OSA)를 도입하고, 위치 기반 서비스 (LCS : Location Control Service)를 위한 망 요소 정의 등 Core Network에서도 상당한 변화를 채택하였다.

이 후, 2001년 확정된 Rel'4는 GSM 무선 대역을 가지고 있는 무선 사업자의 확장된 서비스를 위해 개발된 EDGE를 통합하였으며, Core Network에서는 기존의 Mobile Switching Center(MSC)를 데이터 전달을 위한 Media Gateway와 호/연결 제어를 위한 MSC 서버로 분리하는 것을 골자로 하는 베어러 독립적 회선 교환 망 구조 (Bearer independent Circuit

Switched network architecture)를 정의하였다.

현재 상세 규격 작업이 진행되고 있는 Rel'5는 사용자에게 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 IP Multimedia Subsystem (IMS)이 도입되었으며, PS 도메인에서의 End-to-End QoS 보장을 위한 다양한 기법, 기존의 문자 기반의 Short Message Service (SMS)를 확장한 Multimedia Message Service (MMS), 동일 RNC에 복수의 MSC와 SGSN이 정합 될 수 있도록 하는 네트워크 공유, Location Information Forum (LIF)의 위치 기반 서비스 관련 확장을 수용한 확장된 위치 기반 서비스, 청각장애인을 위한 Global Text Telephony (GTT) 등의 서비스를 위한 망 요소들이 추가되었다.

Rel'5에 이어 Rel'6에서는 IMS Phase 2를 위한 IMS 메시징, IMS 그룹 관리, IMS 회의 통화 등이 논의되고 있으며, Wi-Fi로 대변되는 WLAN과의 연동 표준, half duplex 통신방식의 저렴한 서비스로 각광받고 있는 Push-To-Talk (PTT)의 표준화, Presence & Instant

Messaging이 논의되고 있다.

표 1은 3GPP의 Release 별 Core Network 관련 주요 표준화 대상 기능들이다. 본 논문에서는 현재 Rel'5, Rel'6에서 표준화되고 있는 여러 기능들 중 중요한 몇 가지에 대해 살펴본다.

1.1. IP Multimedia Subsystem (IMS)

IP Multimedia Subsystem은 3GPP PS 도메인의 서브시스템으로서 3GPP 패킷 교환 방식 베어를 사용해서 3G 사용자에게 다양한 IP 기반 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해 정의된 것이다. IMS는 그림 1에서 보여주는 바와 같이 다양한 기능 요소로 구성되어지며, 각각은 아래와 같은 역할을 수행한다. [1][2]

CSCF (Call State Control Function) : IP 멀티미디어 세션 제어를 수행하는 중심 기능 요소로서, 세 가지 종류의 CSCF가 있다. P-CSCF (Proxy CSCF)는 사용자 단말의 최초 접속점으로서, 사용자 단말로부터 SIP 메시지를 받아 이를 다른 CSCF로 전달하는 등, SIP 프락시 서버

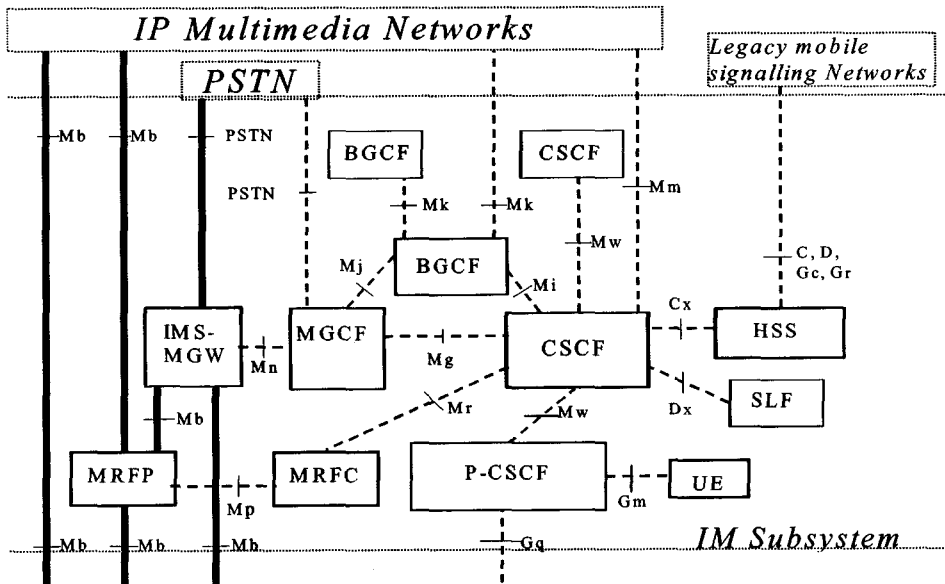


그림 1. 3GPP IP Multimedia Subsystem Architecture

와 같은 역할을 수행한다. S-CSCF(Serving CSCF)는 HSS(Home Subscriber Server)로부터 사용자 프로파일을 받아 사용자 정보를 저장하고, 이에 따라 실제 사용자가 요구하는 세션에 대한 제어를 수행한다. I-CSCF (Interrogating CSCF)는 해당 가입자의 S-CSCF를 HSS로 질의하여 알아내는 기능과 다른 망과의 연동 시 사업자의 망 구성, 망 용량, 망 내 연결정보 등이다 사업자 망에 유출되는 것을 막기 위해 해당 정보를 암호화하는 기능을 제공한다.

MGCF (Media Gateway Control Function) : PSTN (Public Switched Telephony Network) 가입자나 3G CS 도메인 내의 이동 가입자와의 회선 교환 방식의 호 연결을 처리하기 위한 기능을 제공하며, ITU-T H.248을 사용하여 회선 교환 방식의 베어러와 패킷 교환 방식의 IP 베어러 변환을 수행하는 Media Gateway (MGW)를 제어한다.

MRF (Multimedia Resource Function) : 톤, 안내방송, 대화형 음성 녹음 (IVR : Interactive Voice Recording), 미디어 트랜스크로딩, 자동 음성 인식 (ASR : Automatic Speech Recognition), Text-To-Speech (TTS), 멀티미디어 컨퍼런싱, Lawful Interception 등의 멀티미디어 관련 서비스를 제공한다. MGCF / MGW로의 분리와 같이 MRFC / MRFP (MRF Controller / MRF Processor)로 제어와 처리를 분리하여 정의하였다.

3GPP Rel'5 IMS에서는 IP 멀티미디어 서비스의 정책 (Policy) 기반 QoS를 제공하기 위해 정의된 PDF (Policy Decision Function)을 P-CSCF에 포함된 기능으로 정의하였으나, Rel'6에 오면서 이를 P-CSCF에서 분리하여 PS 도메인 내의 공통 기능요소로 변경하였다. 이는 IMS 이외의 다른 서비스를 위해서도 정책 기반 QoS 방법을 사용하기 위한 것이다.

아래는 3GPP에서 IMS Phase 2로 진행되고 있는 표준화 작업항목 들이다.

- 1 IMS 그룹 관리
- 2 IMS 회의 통화
- 3 IMS Local 서비스
- 4 SIP 부가 기능 (예: SIP forking)
- 5 IMS와 IP 망간 연동 (3GPP-SIP 와 IETF-SIP, IPv6 와 IPv4)
- 6 IP Lawful Interception
- 7 IMS 긴급 세션 서비스
- 8 IMS와 CS 망 간 연동

1.2. WLAN 연동

1~55Mbps에 이르는 대역폭을 제공하는 무선 LAN (IEEE 802.11)은 가정 및 사무실 환경에서 무선 LAN 접속을 위해 개발되었으며, 현재 그 영역을 점차 넓혀 가고 있다. 3GPP에서는 WLAN 접속 망을 이용한 3GPP 서비스를 제공함으로써, 사용자에게 WLAN 핫스팟 내에서는 고속의 WLAN 접속을 통한 서비스를 사용하고, 그 외의 지역에서는 3G 무선 접속을 통한 서비스를 사용할 수 있도록 WLAN과 3G UMTS 망의 연동을 정의하고 있다.

3GPP에서 WLAN과의 연동은 WLAN 접근망을 통한 3G 서비스 제공을 위한 것으로 정의되고 있다.[3] 즉, WLAN을 3G의 한 접근망으로 활용하고자 하는 것이다. 이렇게 함으로써 많은 데이터 전송이 필요로 하는 지역, 예를 들면 택내, 사무실 밀집지역 등에서 트래픽을 WLAN으로 분산시키는 효과를 얻을 수 있으며, WLAN 가입자를 손쉽게 3G 가입자로 끌어들이 수 있게 된다.

3GPP에서 고려하고 있는 WLAN 연동은 다음과 같은 6개의 시나리오로 구분될 수 있다.[4]

시나리오 1 - 공통 과금 및 고객 관리 : 한 번의 서비스 가입으로 WLAN / 3G 서비스를 동시에 사용할 수 있도록 하며, 이에 따라 단일 과금 청구, 통합 사용자 관리를 가능하게 한다.

시나리오 2 - 시스템 기반 접근 제어 및 과금 : 가입자의 접근에 대한 제어를 3GPP에서 정의한 UMTS 인증 키 협약 방식을 사용하여 보안성을 높이고, 서비스간 연계 과금을 가능하게 한다.

시나리오 3 - 3GPP 시스템 PS 기반 서비스 제공 : WLAN 접속을 통해서도 IMS, Multi-media Message Service (MMS), 셀룰라 망에서의 Push-to-Talk (PoC) 등의 3G PS 기반 서비스를 사용할 수 있도록 한다.

시나리오 4 - 서비스 연속성 : WLAN " 3G 간 접속 변경 시에도 사용자의 조작 없이 서비스가 지속적으로 제공되도록 한다.

시나리오 5 - Seamless 서비스 : WLAN " 3G 간 접속 변경 시에도 사용자가 인식할 수 있을 정도의 서비스 단절이 일어나지 않도록 한다.

시나리오 6 - 3GPP 시스템 CS 기반 서비스 제공 : WLAN 지역에서 VoIP로 제공되는 음성 서비스에 있어 3G CS 도메인에서 제공하는 다양한 부가 서비스와 지능망 서비스를 받을 수 있도록 한다.

그림 2는 3GPP에서 위에 기술한 시나리오 3을 위해 정의한 망 참조 모델로서, 가입자가 자신의 3G 서비스 사업자의 WLAN이 아닌 타 3G 서비스 사업자의 WLAN을 사용하는 상황을 고려한 것이다. 그림에서 가입자는 WLAN 접속을 위해 방문망으로 로밍한 상태이며, 이를 위해 방문망 AAA 서버를 통해 홈 망 AAA 서버로부터 WLAN 접속 여부에 대해 허가를 받게 된다. 이후, 실제 3G PS 서비스를 받기 위해서 방문망의 WLAN Access Gateway (WAG)와 홈 망 내의 Packet Data Gateway (PDG)까지 터널링을 설정한다. 실제 PS 서비스를 제공하는 서비스 노드

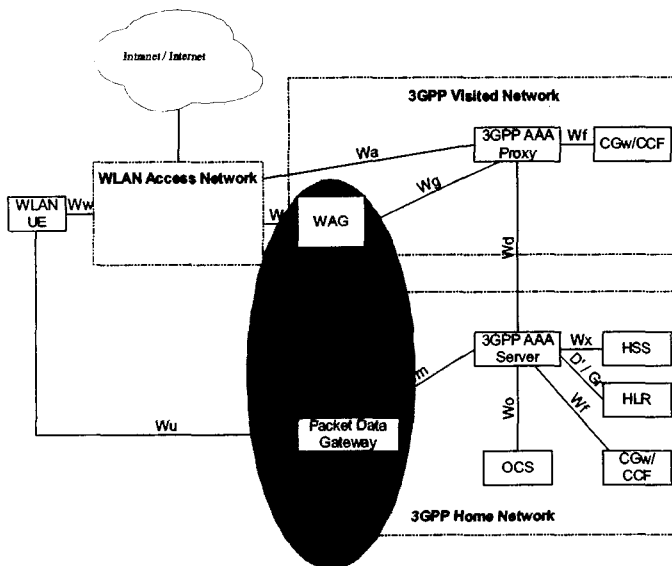


그림 2. 3GPP IP Multimedia Subsystem Architecture

까지는 PDG에서 라우팅한다.

WLAN 연동을 위해 새로 정의된 두 망 요소인 WAG, PDG의 기능은 각각 아래와 같다.[5]

WAG (Wireless Access Gateway) : WLAN으로부터 들어오는 IP 패킷을 PDG로 전달한다. 이 때, 허가 받은 단말로부터 오는 패킷만을 필터링하는 Policy Enforcement 기능과 사업자간 과금을 위한 CDR (Charging Data Record)의 생성 기능을 수행한다.

PDG (Packet Data Gateway) : 초기 접속 시 WLAN-3G 가입자에게 필요한 경우 IP 주소를 할당하고, 이를 사용하여 해당 가입자로부터의 IP 패킷을 해당 서비스 노드로 라우팅하거나, 외부에서 들어오는 IP 패킷을 해당 가입자로 라우팅한다. 이때, 플로우 기반 혹은 콘텐츠 기반 과금을 위한 CDR 생성, 서비스 기반 Policy Enforcement 기능을 수행한다.

일례로 3G-WLAN 가입자가 자신의 3G 홈 IP 멀티미디어 서비스 중 하나인 VoIP를 사용한 PSTN과의 음성 통화 서비스를 받기 위해서는, 단말의 SIP 메시지가 WAG를 거쳐 PDG에 도착한 후, 홈 3G 망 PS 도메인내의 IMS CSCF로 전달된다. IMS CSCF는 MGCF를 통해 IMS-MGW를 제어하여 PSTN과의 호 연결을 설정한다. VoIP 서비스의 실제 트래픽 역시 3G-WLAN 단말 - WAG - PDG - IMS-MGW를 거쳐 전달된다.

1.3. 네트워크 공유 (Network Sharing)

이동 통신 사업자 간 네트워크 공유는 서비스 구역을 더 빨리 그리고 저비용으로 제공할 수 있는 수단으로 고려되어지고 있다. 네트워크 공유는 사업자들이 이동통신 네트워크에 대한 많은 비용 출연을 공유할 수 있는 방법이 된다. 또한 3G 사업권이 없는 사업자가 다른 사업자에게 할당된 3G 스펙트럼을 공유함으로써 그 가입자들에게

3G 서비스를 제공해 줄 수 가능성을 제공한다. 이러한 이유들로 3GPP에서는 현재의 규격들에서 공유 네트워크 표준화 작업에 부족한 점을 조사하고 있으며, 현재 서비스 양상, 요구사항 등을 기술 보고서로 제공하고 있다.[9]

네트워크 공유 구조는 서로 다른 CN망 사업자가 공유 RAN에 연결할 수 있도록 한다. 사업자들은 무선 망 요소뿐만 아니라 3G 스펙트럼과 같은 무선 자원 자체도 공유할 수 있다. 또한 사업자들은 CN 망 요소들(MSC, SGSN)을 공유해야 하기 때문에, 앞으로의 표준화 작업에서 네트워크 공유를 위한 구조가 제공되어야 할 것으로 보인다.

3GPP에서 제공하고 있는 네트워크 공유 시나리오에는 다음과 같은 5가지의 시나리오가 있다. [9]

시나리오 1 - 공통의 무선 망 노드에 서로 다른 사업자의 무선 스펙트럼을 처리하는 기능을 수용하여 RAN을 공유하는 시나리오

시나리오 2 - 지리적으로 분리된 RAN을 소유한 사업자들이 커버리지를 넓히기 위해 RAN을 공유하는 시나리오

시나리오 3 - 도심 지역 등에 UTRAN을 구축한 사업자가 도심 외 지역에 GERAN을 구축한 사업자들에게 도심 지역에서 UTRAN을 사용할 수 있도록 하는 시나리오.

시나리오 4 - 무선 스펙트럼을 소유한 사업자가 무선망을 구축하고, 이를 무선 스펙트럼을 소유하지 못한 CN 구축 사업자에게 공유하는 시나리오.

시나리오 5 - RAN 을 각각 구축한 사업자가 CN을 공유하는 시나리오.

표준화가 더 진행되어야 할 사항으로는 인증 벡터 사용의 최적화 문제, 동일 단말에 대한

HLR의 가입자 정보를 얼마나 많은 MSC 또는 SGSN이 접근할 수 있는냐의 문제, 망 선택 메커니즘 등이 남아 있다.

1.4. Presence 서비스

Presence 서비스는 3G 이동가입자의 현재 단말 전원 온/오프 상태, 연락 가능/불가능 상태, 연락 가능한 주소, 접속 가능한 서비스 등을 나타내는 Presence 정보를 이를 필요로 하는 다른 사용자나 서비스에 제공함으로써, 새로운 멀티미디어 서비스의 창출을 가능하게 하고자 하는 것을 목적으로 3GPP에서 표준화 작업을 진행하고 있다.[6]

Presence 서비스는 이미 Internet 상에서 많은 어플리케이션이 개발되어 있으며, 이에 따라 3GPP는 IETF에서 수행한 많은 연구 결과를 차용하되, 무선 이동성 관련 부분과 서비스 제공을 위한 망 요소의 정의에 그 표준화의 초점을 맞추고 있다.

Presence 서비스는 크게 Presence 정보를 제공하는 Presentity와 이 정보를 사용하는 Watcher로 구성되는데, 대개 Presentity는 3G 이동 가입자 단말이 되며, Watcher는 또 다른 이동 가입자이거나 좀 더 복잡한 서비스를 위한 서비스 노드가 될 수 있다.

3GPP는 Presence 서비스를 위해 그림 3와 같은 참조 모델을 정의하였다. 3GPP에서 정의하는 기능 요소는 크게 Presence 서버와 Presence 에이전트, Presence 프락시, Watcher 어플리케이션으로 구성되어진다.

Presence 서버는 Presence 가입자나 Presence 망 내 에이전트, 그리고 외부 에이전트로부터 Presence 정보를 수집하여, 이 정보들을 바탕으로 통합 Presence 정보를 생성하며 관리한다. 또한 Presentity Presence 프락시를 통한 Watcher로부터의 Presence 정보 전송 요구를 받아 해당 정보를 전달하여 준다. 또한 Presence 정보의 변

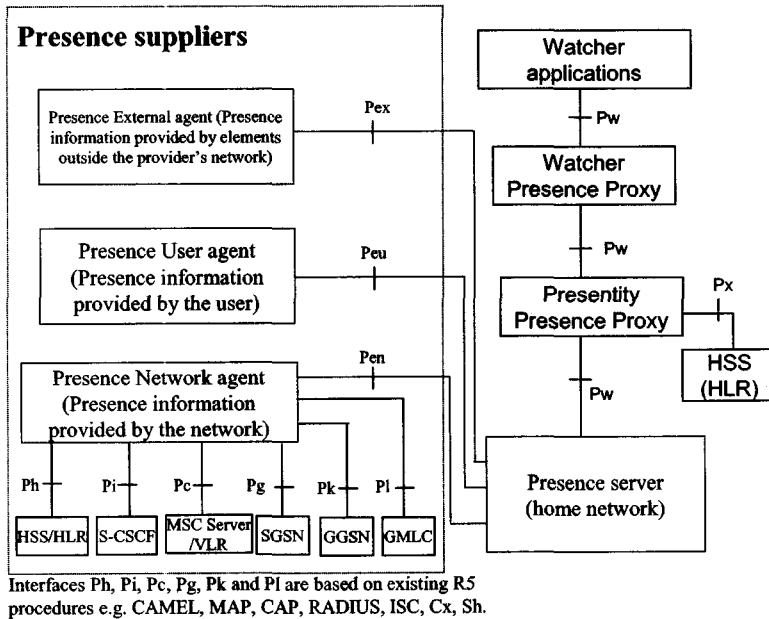


그림 3. Architecture for Presence Service

경이 발생했을 때, 이를 등록된 Watcher에게 알려주는 기능을 수행한다. Presence 서버는 3GPP IMS의 SIP 어플리케이션 서버이며, 이에 따라 SIP URL에 의해 라우팅되고, 3GPP에서 정의하는 HSS 질의 기능 등을 수행한다.

Presence 에이전트는 Presence 사용자 에이전트와 Presence 망 에이전트, Presence 외부 에이전트로 구성되어 있는데, 이 중 Presence 사용자 에이전트는 3G 가입자 또는 단말의 Presence 정보를 Presence 서버에게 전달한다. Presence 망 에이전트는 해당 3G 가입자에 대한 각 망 노드들이 파악하고 있는 Presence 관련 정보를 수집하는 기능을 수행하는 것이다. 관련 망 노드들로는 HSS/HLR, S-CSCF, MSC 서버/VLR, SGSN, GGSN, GMLC 등이 있으며, 이들과의 정합은 MAP / CAP / SIP 등의 표준화된 프로토콜을 사용한다. 외부 에이전트는 Internet Presence 서비스나 그 외의 타 망 Presence 서비스 노드로서, 해당 3G 가입자의 Presence 정보를 Presence 서버에게 전달한다.

3G 가입자의 로밍 상황에서 망 간 연동을 통한 Presence 서비스를 제공할 때, 보안 및 라우팅을 보장하기 위해, 3GPP는 Presence 프락시

기능을 정의하였다. Watcher Presence 프락시는 Watcher를 대신하여 Presence 정보를 알고자 하는 대상 3G 이동 가입자의 홈 망을 주소 번역 등을 통해 알아내고, Presence 정보 요구 메시지를 전송하는 기능을 수행한다. Presentity Presence 프락시는 대상 3G 가입자의 Presence 정보를 관리하는 Presence 서버를 알아내고, Presence 정보 요구 메시지를 전달하는 기능을 수행한다. 3GPP IMS를 통한 Presence 서비스의 구현 시, Watcher 3G 가입자의 방문망의 P-CSCF/S-CSCF가 Watcher Presence 프락시로서 동작할 수 있으며, Presentity 3G 가입자의 홈 망의 I-CSCF/S-CSCF가 Presentity Presence 프락시로서 동작할 수 있다.

Watcher 어플리케이션은 Presence 정보를 요청하는 개체로서, 크게 3G 단말에서 동작하는 것과, 3G 망 내의 한 어플리케이션 서버에서 동작하는 것과, 3G 망 밖의 Internet 등에서 동작하는 것 등이 있을 수 있다.

1.5. Push-To-Talk on Cellular

미국 NexTel에 의해 북미에서 최초로 위키 토키 방식의 셀룰라 음성 서비스인 Push-To-Talk

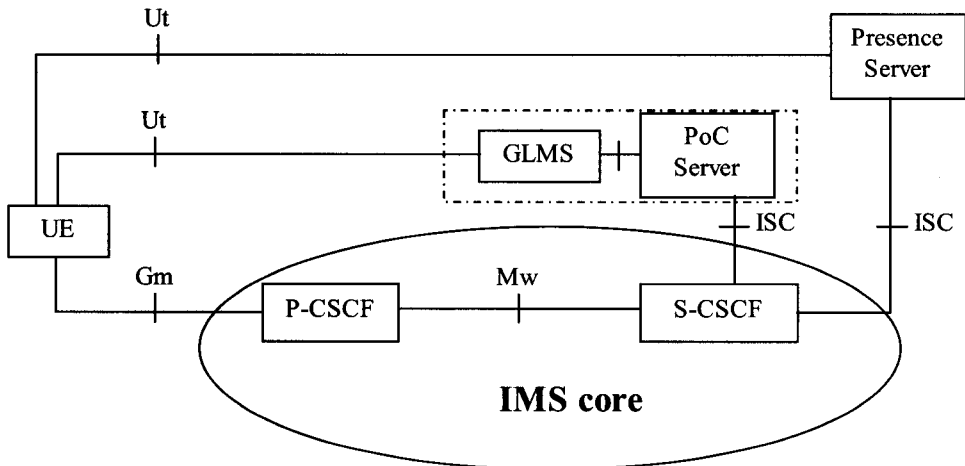


그림 4 : PoC Service elements in the IMS architecture

(PTT) 서비스가 시작된 이래로, 많은 통신 사업자들이 자신의 가입자들에게 해당 서비스를 제공하기 위해 시스템을 도입하고 있다. 3GPP에서는 이러한 시장 요구를 받아들여, Release 6 표준에 이 기능 표준화를 포함하기로 하였으며, 이를 Puth-To-Talk On Cellular (PoC)라 명명하였다.[7]

3GPP는 PoC를 제공하기 위해 필요한 여러 사항을 연구한 결과, IMS의 한 어플리케이션으로 정의하였다.

그림 4에서 보여주듯이 PoC 서비스의 어플리케이션 레벨의 네트워크 기능을 제공하는 PoC 서버는 IMS 관점에서는 한 어플리케이션 서버이다. 전원을 키면, 단말은 PoC 서버에 PoC 등록을 수행한다. 이후, 사용자가 PoC 호 연결 서비스를 요청하면, 단말은 이 요구를 실은 SIP 메시지를 P-CSCF를 거쳐 S-CSCF에 보낸다. S-CSCF는 이 정보를 분석하여, PoC 서비스임을 판명한 후, PoC 서버에게 전달한다. PoC 서버는 착신 PoC 사용자의 상태 및 라우팅 정보를 3GPP Presence 서비스를 위해 제안된 그룹 관리 서버 (Group and List Management Server :

GLMS)를 통해 확보하고, 해당 PoC 착신 사용자에게 SIP 메시지를 보낸다. 이 때, 이 메시지는 착신 PoC 사용자를 관장하는 S-CSCF / P-CSCF를 경유한다. 또한 PoC 서비스를 위해 각 사용자가 자신의 PoC 그룹이나 PoC 상대방에 대한 정보를 실시간으로 알아볼 수 있도록, Presence 서비스와 연동하기도 한다.

3GPP에서는 PoC가 IP 시그널링을 기반으로 한 복잡한 호 설정이 필요로 하는 IMS 어플리케이션임에 따라 발생하는 초기 호 접속 지연 시간을 최소화하기 위해, PoC 호에 사용할 미디어 속성 협상이나 IP 주소 할당 등을 PoC 단말이 전원을 켜었을 때 미리 해 두었다가, PoC 호 접속 요구에 사용하는 세션 선 설정 모드 (Pre-Established Session Mode)를 정의하고 있다.

III. 3GPP2 Core Network 진화 동향

망 사업자들의 ALL-IP 망 진화에 대한 요구를 수용하기 위해 3GPP2는 아래와 같은 기본적인 요구사항을 정의하였으며, 이러한 요구사항을

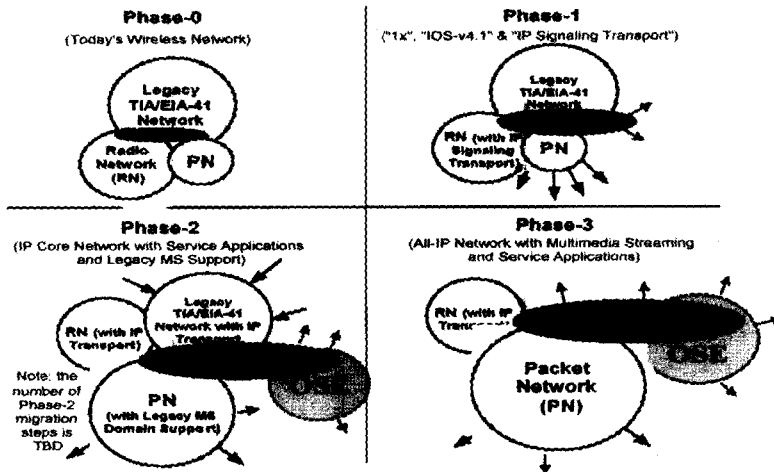


그림 5. Static View of the Phases of Evolution

만족하는 망 진화 구조를 표준화하고 있다. [11] 기반의 부가 가치 서비스를 지원한다.

- 기존 망 인프라 투자의 보호
- Legacy MS의 사용자와 단말의 지원
- 부분 변경을 통한 단계적 망 진화 지원
- Lawful intercept, E911 등의 법적 규제 만족

단계 1 : 단계 0의 패킷망에 "망 기반 세션 핸드오프" 기능과 "패킷 세션 설정 후 회선 모드 호의 핸드오프" 기능, "회선 모드 호의 종료와 패킷 세션 핸드 오프 설정" 기능을 포함하며, 한 사용자가 CS 음성과 PS 데이터 세션을 동시에 사용할 수 있는 기능을 포함한다. 단계 I에서는 위치 기반 서비스, 긴급 호 서비스, Presence 등은 단계 0와 동일한 방식을 사용하지만, IP Multimedia Subsystem을 기반으로 한 응용 서비스 (IMS-based VAS)를 제공한다. 이 단계에서 무선 접속 규격은 cdma2000 Release 0나 Release A를 사용한다.

3GPP2에서는 위의 요구사항을 만족시키기 위해, 다음과 같은 단계적 접근 방법을 제안하였다.

단계 0 : All-IP 망으로 진화하는 기반이 되는 현재 네트워크로써, 회선 기반 망과 패킷 기반 망으로 이루어져 있다. 이 망에서는 cdma2000 Release 0 무선접속 규격을 사용하며, 3GPP P.S001에서 정의하는 IP 망 구조를 따른다. 무선 지능망 (WIN : Wireless Intelligent Network)

단계 2 : 이 단계에서 비로소 All-IP를 위한

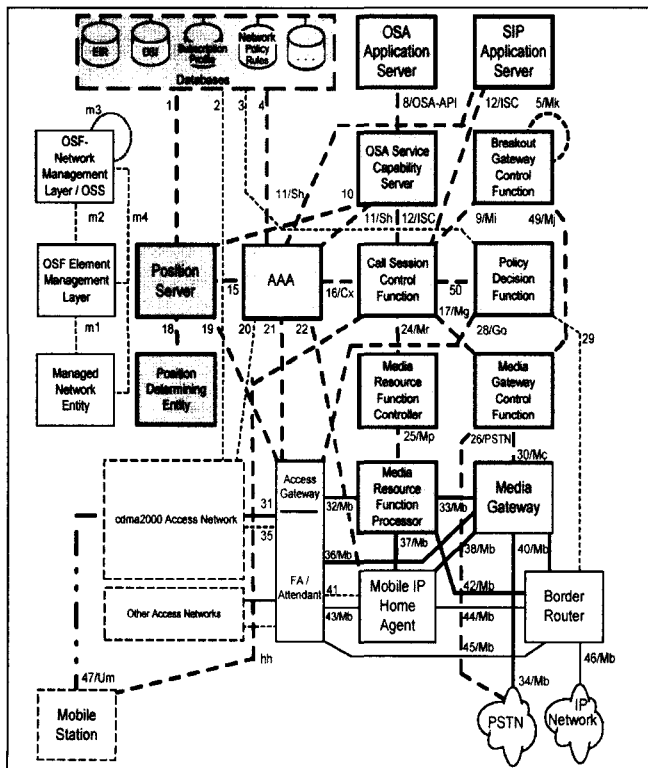


그림 6. Architecture for IP Multimedia Subsystem of 3GPP2

IP Core Network 모델이 적용되며, 이 때 기존의 단말 (아날로그, IS-95-A, IS-95-B, IS-2000) 사용자에게 투명한 서비스를 제공할 수 있도록 하는 다양한 기능이 정의되었으며, 이를 Legacy MS Domain (LMSD)이라 정의하였다. LMSD는 단계 1의 MSC를 MSCe와 MGW, 그리고 MRFP로 분리하여, 호 제어는 MSCe에서, 베어러 연결/종료는 MGW에서, 톤/안내방송 등의 다양한 미디어 서비스는 MRFP에서 하도록 하였다. 단계 2는 또한 step-1, step-2, ..., step-N으로 구분되었으며, step-2에서는 효율적인 패킷 망 전송을 위한 Remote Transcoder Operation (RTO)과, Mobile-to-Mobile호의 음성 품질 향상과 전송 효율 향상을 위한 Transcoder Free Operation (TrFO) 기능등이 정의되었다.

단계 3 : 3GPP의 All-IP 망 구조의 완성 단계이며, 3GPP2 MultiMedia Domain (MMD)의 구축을 그 특징으로 한다. 3GPP2 MMD는 IP 연결성(IP Connectivity)를 제공하는 Packet Data Subsystem (PDS)과 PDS를 기반으로 IP 멀티미디어 서비스를 제공하는 IP Multimedia Subsystem(IMS)으로 구성되어진다.

1.6. IP Multimedia Domain (MMD)

3GPP2의 MMD는 그림 6에서 보이는 바와 같이, Mobile IP를 기반으로 하는 PDS에 의한 기본적인 IP 연결성을 제공하고, 이 위에 IP 멀티미디어 세션 제어를 위한 IMS로 구성된다. [12]

3GPP2의 IMS에 대한 표준화 작업은 3GPP의 IMS에 대한 표준화 결과를 대부분 수용하고 있으며, 그 문서 역시 별다른 변경 없이 그대로 차용하고 있다. 따라서 그림 6에서 보이듯이, 3GPP2의 IMS는 3GPP의 IMS와 유사한 구성을 가진다. 즉, CSCF, MRFC, MRFP, MGCF, Media Gateway, PDF, BGCF으로 구성된다. 단

지 3GPP에서는 SGSN과 GGSN에 의해 제공되는 IP 연결성이 제공되어지는 반면, 3GPP2에서는 PDS의 PDSN과 Mobile IP Home Agent, Mobile IP Foreign Agent, 그리고 경계 라우터에 의해 제공되어지며, 이에 따라 인터페이스가 다르다는 차이점만을 갖는다.

3GPP2 역시 IMS를 기반으로 하는 다양한 서비스에 대한 표준화 작업을 진행 중이며, 이는 인스턴트 메시징, Presence 서비스, IMS 컨퍼런싱, PoC, WLAN과 cdma2000 연동 등의 작업항목을 포함하고 있으며, 이와는 별개로 3GPP2 PDS의 개선을 위해 End-to-End QoS, 확장된 무선 구간 보안, PPP Free Operation (PFO), 단말과 PDSN 사이의 신호 메시지 감축 등의 표준화를 진행하고 있다.

IV. 요약 및 향후 전망

본 논문에서는 현재 3GPP와 3GPP2의 최근 표준화 동향을 망 진화 측면과 서비스 진화 측면에서 정리하였으며, 이 중 중요한 항목에 대해 세부적으로 기술하였다. 현재 3GPP와 3GPP2는 향후 전개될 다양한 3G 서비스를 위한 기본적인 망 구조 정의와 함께, 이를 바탕으로 한 서비스 요구 사항 정의, 서비스 실현을 위한 추가 망 요소 정의, 망 요소 간 시나리오를 표준화하고 있다. 앞으로 3GPP와 3GPP2는 Open Mobile Alliance (OMA)를 중심으로 서비스에 대한 공통 표준화를 진행할 예정이며, 이에 따라 3GPP / 3GPP2에서 각각 정의하는 CN 구조나 RAN 구조, 무선 접속 기술의 상이함을 뛰어넘어, 사용자가 언제 어디서나 동일한 서비스를 사용할 수 있는 서비스 이동성을 제공할 수 있을 것이다.

최근 3세대 이동통신 이후의 시스템으로 Beyond 3G 시스템에 대한 관심이 많으며, 한편

에서는 3G 시스템의 불용론을 제기하는 논의들도 등장하고 있다. 그러나, 이동통신 시스템은 거대한 인프라를 요구하는 시스템이며, 기존 인프라와의 호환성, 기존 서비스와의 호환성이 무엇보다 중요한 특성을 가지고 있다. 이러한 점은 현재의 3G 시스템들이 진화하여 Beyond 3G 시스템을 이룰 것이라는 예측의 가장 확실한 근거가 된다. 특히 3GPP / 3GPP2는 장기적 기술 비전을 기반으로 하는 시스템 로드맵을 제시하고 있으며, 최근의 Beyond 3G 시스템에 대한 전망은 기존의 Legacy 망이 진화하여 다양한 시스템들이 통합되는 모델이 주류를 이루고 있다.

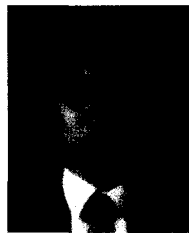
이러한 관점에서 볼 때, 국내 3G 이동통신 시스템의 빠른 상용화와 표준 개발은 3G 뿐만 아니라 Beyond 3G 시스템의 개발의 초석이 될 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 3GPP TS 22.228 "Service requirements for the Internet Protocol (IP) multimedia core network subsystem; Stage 1"
- [2] 3GPP TS 23.228 "IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2"
- [3] 3GPP TS 22.243 "3GPP system to Wireless Local Area Network (WLAN) Interworking; System Description"
- [4] 3GPP TS 29.234 "3GPP system to Wireless Local Area Network (WLAN) Interworking; Stage 3"
- [5] 3GPP TS 33.234 "WLAN Interworking Security"
- [6] 3GPP TS 23.141 "Presence Service; Stage 2"
- [7] 3GPP TR 23.979 "3GPP enablers for OMA

PoC Services; Stage 2"

- [8] 3GPP TS 23.251 "Network Sharing; Architecture and Functional Description"
- [9] 3GPP TR 22.951 "Service aspects and requirements for network sharing"
- [10] 3GPP TS 23.236 "Intra-domain connection of Radio Access Network (RAN) nodes to multiple Core Network (CN) nodes"
- [11] 3GPP2 S.R0038 "Evolution Document", Feb., 12, 2004
- [12] 3GPP2 S.X0013-000 "All-IP Core Network Multimedia Domain : Overview", Dec., 2003



김 현 곤

1989년~1994년 : KAIST 전산학과 학사
 1994년~1996년 : KAIST 전산학과 석사
 1996년~현재 : LG전자(주) 시스템 연구소 선임연구원

<관심분야> 이동통신 시스템 구조 설계,
 3G Mobile IP Multimedia,
 Beyond 3G 시스템



권 경 인

1983년~1987년 : 서울대학교 계
산통계학과 학사

1992년~1993년 : KAIST 정보및
통신공학 석사

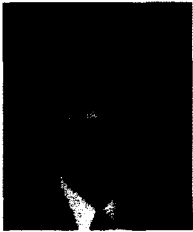
1993년~1998년 : KAIST 정보및
통신공학 박사

1987년~2000년 : LG정보통신 책임연구원

1989년~1990년 : 미국 AT&T Bell Labs 인턴연구원

2000년~현재 : LG전자(주) 시스템연구소 책임연구원

<관심분야> 차세대 개방형 통신망, ATM, MPLS 통신
망, DBMS



김 영 준

1980년~1984년 : 한양대학교 전
자통신공학과 학사

1984년~1986년 : 한양대학교 전
자통신공학과 석사

1986년~현재 : LG전자(주) 시스템
연구소 연구위원

<관심분야> 이동통신 시스템, Beyond 3G 시스템, 차
세대 개방형 통신망