

BcN 표준모델 서비스 제어 계층 표준기술

SK Telecom 최우용, 한정표, 김성, 이상연

차례

I. 표준화 동향

II. 서비스 제어 계층 요구사항

III. 서비스 제어 계층 구조 및 구성요소

요약

본고에서는 광대역통합망(BcN)의 서비스 제어 계층에 대해서 기술한다. 광대역통합망 구축을 위한 서비스 제어 계층은 음성·데이터 통합서비스와 유·무선 연동 및 통합서비스를 제공하는 초기 망 구성에서부터 통·방 융합서비스를 제공하는 목표 망 구성에 이르기까지 BcN의 다양한 유·무선 접속망 및 단말을 대상으로 통합 서비스를 제공하고 호 및 세션을 제어하는 기능을 수행한다. 이와 같은 서비스 제어 계층을 실현하기 위하여 필요한 관련 표준화 동향, 요구사항, 계층 구조, 구성 요소, 망 정합 등 관련 사항을 기술하였다.

I. 표준화 동향

BcN의 표준화는 국제적으로 NGN 표준으로 진행되고 있으며, NGN은 유,무선 통합 IP기반 망이라는

특성상 기존 유,무선 통신 표준화를 담당하고 있던 ITU-T, ETSI TISPAN, 3GPP, 3GPP2, ATIS, IETF 등 다양한 표준화 기관이 NGN이라는 주제 또는 이와 연관된 기술들에 대한 표준화를 담당하고 있다. 본 고에서는 이들중에 NGN 표준화를 직접 다루고 있는 TISPAN, ITU-T, 3GPP, ATIS의 표준화 동향을 서비스 제어 계층 측면에서 언급하고자 한다.

TISPAN은 2003년 결성된 ETSI산하의 NGN 표준화 기구로서 유선망 관점에서의 NGN 표준화를 진행하고 있다. TISPAN은 초기부터 NGN의 서비스 제어 계층의 표준화를 별도로 진행하지 않고 3GPP의 IMS를 도입하는 방안을 적극 연구, 검토하였고 구체적인 방안으로 3GPP와의 Joint Workshop을 수차례 진행하여 3GPP IMS를 유선망에 적용하기 위한 Gap Analysis와 이를 통한 요구사항을 도출하여 3GPP에 반영시키는 등 활발하고 효율적인 표준화를 진행하고 있다. 이의 결과로서 TISPAN의 NGN R1에서의 서비스 제어 계층은 3GPP IMS와 구조 및 구성요소, 구성요소간 인터페이스를 동일화하여

Harmonization 및 Interoperability를 보장하고 있다.

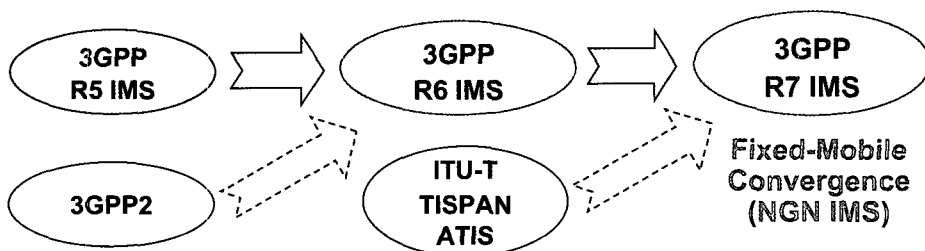
ITU-T에서의 NGN 표준화는 2004년 6월 FG(Focus Group)-NGN을 구성하면서 본격적으로 개시되었다. 이를 통해 그간 개념적으로 논의되어 오던 NGN의 기술 표준화를 진행하기 시작하였고, 서비스 제어 계층 규격 표준 제정을 위해 자체적으로 정의하지는 의견과 TISPAN처럼 기존 IMS 표준을 활용하지는 의견간의 조율을 거쳐 3GPP IMS를 NGN 서비스 제어계층으로 도입하는 것으로 결정하면서 표준화에 가속이 붙게 되었다. 이의 결과로서 FRA(Functional Requirements and Architecture)문서와 함께 IFN(IMS for NGN)문서를 생성하여 ITU-T NGN에서의 IMS 적용 방안을 규정하고 있다.

3GPP에서는 GPRS망에서의 IP 멀티미디어 서비스 제공을 위한 표준인 IMS를 R5에 처음으로 정의하였다. 같은 시기에 3GPP2 진영에서도 All-IP 표준화를 통해 3GPP IMS와 유사한 표준화가 진행중이었는데, 두 진영간 Harmonization 요구를 받아들여 자체 진행하던 All-IP 표준 대신 3GPP IMS 표준을 도입하여 MMD표준으로 제정하였고 이와 같은 관계는 현재까지도 유지되고 있다. 이를 위해 3GPP에서는 R5 IMS에 Access Independence를 위한 규격

보완 작업을 거쳐 R6 IMS로 발전시키게 되었다. 이 시기에 TISPAN 및 ITU-T에서의 유선망에서의 IMS 도입에 대한 요구가 발생했으며 이를 수용하기 위해 FBI(Fixed Broadband access to IMS)라는 Work Item을 통해 IMS를 유,무선 통합망에 적용하기 위한 규격 작업이 R7의 일환으로 진행중이다.

ATIS는 북미 산업계를 대표하는 기구로서, TISPAN 및 ITU-T의 NGN 표준화에 대응하기 위해 NGN-FG를 구성하여 NGN으로의 발전을 위한 Motivation과 요구사항을 조사하고 각 NGN 표준화 동향을 분석한 ATIS NGN Framework을 발간하였고, 여기에서 ATIS NGN은 TISPAN 및 3GPP IMS에 기반하여 정의함으로써 이들간의 호환성을 확보하고 효율적인 표준화를 중요시하고 있다.

위와 같이 각기 처한 환경이나 요구사항이 상이한 유,무선 통신 표준화 기구에서 공통적으로 IMS를 각자의 NGN 표준화의 일부로서 받아들이고 있는 사실은 중요한 시사점과 의미를 갖는다. 이는 첫째로 IMS가 갖는 Access Technology Independence 성격에 기인한 것이며, 이는 IP라는 특성이기에 가능한 것이다. 또한 3GPP가 다년간에 이룩해 놓은 IMS Infra 및 Service Enabler 기술을 그대로 활용할 수 있음으로 해서 단기간에 NGN의 기본 요구조건인 IP기반의 Rich Media Service 제공을 가능케 한다. 마지막



(그림 1) 3GPP IMS 발전 방향

으로, 각기 다른 유,무선 통신망 환경에서 접속방식의 차이없이 동일한 서비스를 제공함으로써 이동성을 보장할 수 있으며, 또한 이들간의 연동이 가능하게 된다는 것이 무엇보다 큰 장점이라고 볼 수 있다. 공통 표준을 인정하고 받아들임으로써 결과적으로 관련 산업에서 규모의 경제가 가능하게 되어 모두가 승자인 Win-Win 효과로 이어짐은 말할 나위가 없다.

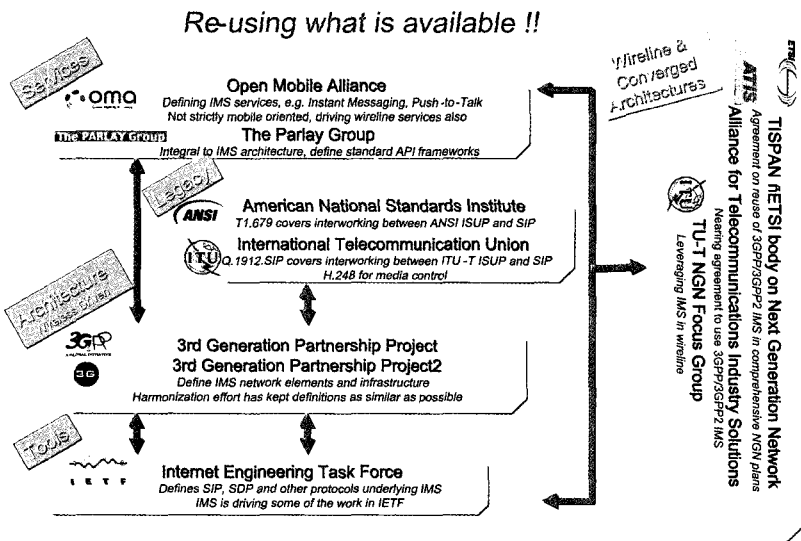
현대 국제 표준화는 Time to Market의 중요성과 역할 분담이 뚜렷해진다는 점이 중요한 흐름으로 나타나고 있는데, 이에 뒤처지면 바로 시장에서 외면당하고 헤게모니 상실로 이어진다. 그림2는 현재 유,무선 통신 관련 표준화 기구들과 이들간의 역할 분담이 자연스럽게 이뤄지고 있는 현상을 도식화 한 것이다.

II. 서비스 제어 계층 요구사항

서비스 제어 계층에서의 서비스 제공을 위하여 필

요한 일반적인 요구사항을 제시한다. 예상되는 서비스는 크게 유·무선 통합서비스, 음성·데이터 통합서비스, 통신·방송 융합서비스 등이 있다. 다음은 BcN 서비스를 위하여 요구되는 사항들이다.

- 베어러, 호/세션, 응용/서비스 간에 제어기능이 분리되어야 한다.
- 서비스 관련 기능은 하부 전달망 기술과는 독립적이어야 한다.
- 종단 사용자에게 (기존망 서비스에 대하여) 더욱 개선된 유연성, 접근성, 가용성 및 간단성과 같은 서비스 상호작용을 제공할 수 있어야 한다.
- 사용자가 여타 서비스 제공자를 접근하는데 있어 제한이 없어야 한다.
- 동일한 서비스에 대해, 이용자는 (접속한 가입자망에 관계없이) 통합된 서비스 특성을 느낄 수 있어야 한다.
- 다양한 식별자 (ID) 방법이 적용 가능해야 한다.

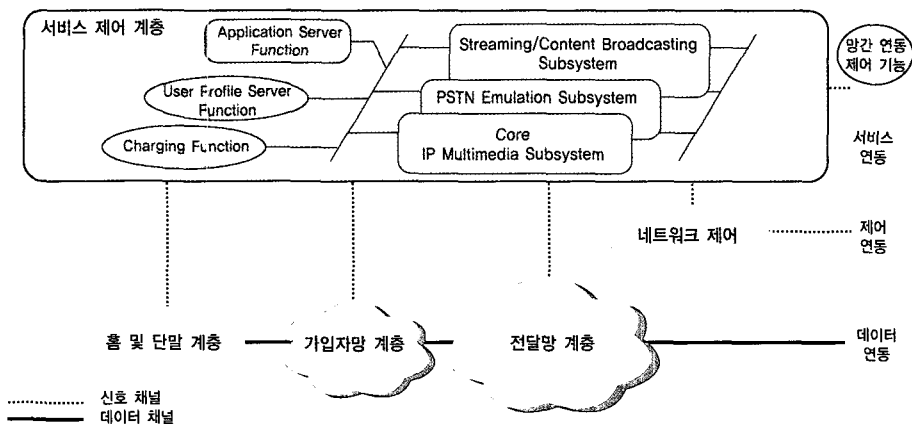


(그림 2) 유,무선 표준화 기구 및 역할

(Email, Phone Number, SIP URI, ...)

- 개방된 서비스 구조를 제공하고, 신규서비스, 상호연동성, 서비스 및 망 능력을 쉽게 사용할 수 있는 기반을 제공해야 한다.
- 개방형 인터페이스와 표준화된 프로토콜을 사용해야 한다.
- 서킷교환망에서 패킷교환망으로의 발전 및 기존망으로부터 진화 능력을 제공해야 한다.
- PSTN/ISDN과 같은 기존 망과의 인터워킹 능력을 지원해야 한다.
- 음성 · 데이터 통합 서비스, 유 · 무선 통합 서비스, 통신 · 방송 융합 서비스 등 복합형 서비스를 지원해야 한다.
- 다른 형태의 가입자망 접속을 지원하며, 기술 독립적 서비스 접근이 가능해야 한다.
- 다른 종류의 이동 망 및 유선가입자망을 넘나드는 일반적 이동성을 제공해야 한다.
- 다중 서비스에 의해 망 자원이 공유되어야 하며, 이때 서비스 상호간에 간섭이 없어야 한다.

- 다른 종류의 기술 및 서비스에 대해 공통적인 관리기능을 제공하여야 한다.
- 멀티미디어 서비스 및 광범위한 응용을 지원해야 한다.
- Third party 응용을 지원해야 한다.
- 단말과 BcN망 간 Point-to-Point 및 Multi-point등 다양한 연결 형태를 지원해야 한다.
- BcN 망 상에 많은 가입자를 수용할 수 있어야 하고, 운용 가능한 가입자 수에 대해 확장성을 제공해야 한다.
- 중단 이용자에게 복잡한 설정 및 운용을 요구하지 않고도 통신의 안전성, 보안성, 프라이버시를 지원해야 한다.
- 자동 발견 및 자동 구성을 위한 서비스 및 망 능력을 지원해야 한다.
- 서로 다른 망사업간에 서비스 및 망 애트리뷰트를 교환하는 능력을 지원해야 한다.
- Best Effort QoS로부터 프리미엄 QoS에 이르는 End-to-End QoS를 제공해야 한다.



(그림 3) BcN 서비스 제어 계층 구조도

- Man-to-Man, Man-to-Machine, Machine-to-Machine 통신모드를 지원해야 한다.

III. 서비스 제어 계층 구조 및 구성 요소

서비스 제어 계층은 다양한 형태의 서비스를 효율적으로 통합 제공하고 서비스 타입의 추가 시 망 구성이 용이한 Subsystem 기반 구조로 되어 있으며, 서비스 타입에 무관하게 공통적으로 사용되는 각종 Profile DB 시스템과 과금 시스템이 존재하고, 다양한 부가·응용 서비스 제공을 위해 내·외부 응용 서버들이 존재하며, 타 망 접속 시 관련 기능을 수행하는 연동 시스템으로 구성된다.

BcN 전체 망 내에서 서비스 제어 계층의 위치 및 구조는 다음과 같다.

1. Core IP 멀티미디어 서브시스템

Core IP 멀티미디어 서브시스템은 SIP기반의 멀티미디어 서비스를 제공하는 Subsystem이며, 3GPP 표준화 기구에서 규정하고 있는 IMS중에 다음의 세션 제어 기능들로 구성된다.

- Proxy-CSCF(Call Session Control Function) : P-CSCF는 세션 서비스를 위해 단말과의 contact point 역할을 수행하며, RFC3261에서 정의하는 Proxy 또는 User Agent처럼 동작하여 단말로부터 SIP 메시지를 받아 망쪽의 적절한 기능요소로 전달하고 이의 응답 메시지를 단말로 중계한다. 또한 비상호 처리를 위한 제반 기능을 수행하고, 단말과 Security Association을 맺어 보안 기능을 제

공하며, 필요한 경우 SIP 메시지의 압축 및 압축 해제 기능을 제공한다.

- Interrogating-CSCF(Call Session Control Function) : I-CSCF는 단말의 등록 절차중에 이를 처리할 S-CSCF를 할당하는 기능과, 착신 처리를 위해 해당 단말을 관리하고 있는 S-CSCF를 찾기 위해 가입자 정보 서버를 조회하는 기능을 수행한다. 또한, 사업자 망간 연동시 contact point로서 Topology Hiding 등의 망 정보 보안 기능을 제공한다.
- Serving-CSCF(Call Session Control Function) : S-CSCF는 등록(registration), 세션 설정/변경/해제와 세션 메시지 라우팅 등의 각종 세션 제어 기능과 세션 요청 메시지에 대한 트리거링을 통해 응용 서버로의 라우팅 및 interaction 기능을 수행한다. 또한, PSTN으로의 호 라우팅시에 BGCF로 메시지 전달을 처리하며, Legacy 단말로부터의 서비스 요청을 처리하기 위해 AGCF와 연동한다.
- BGCF(Breakout Gateway Control Function) : BGCF는 IMS에서 PSTN으로의 호 설정 시나리오에서 적절한 MGCF를 선택하기 위한 알고리즘을 수행하는 기능요소이다.
- MGCF(Media Gateway Control Function) : MGCF는 IMS 기능요소와 PSTN간 연동을 처리하기 위해 시그널링 변환(SIP<=>ISUP)을 수행하며, 미디어 게이트웨이와 표준 인터페이스를 통해 연동하여 자원을 할당/해제하는 등의 제어 기능을 수행한다.
- MRFC(Multimedia Resource Function Control) : MRFC는 transport layer내의 MRFP와 연동하여 다양한 멀티미디어 capability를 제공한다. 이를 활용한 애플리케이션으로서 다자간 멀티미디어 컨퍼런스, 안내

방송, 스트리밍, IVR, 미디어 트랜스코딩 등이 있다.

본 기능들에 대한 기술 요구사항 및 관련 인터페이스 규격은 3GPP에서 정의되었으나 이를 3GPP2, ITU, TISPAN, ATIS 등의 여러 표준화 기구에서 공통적으로 채용함으로써 이들 IP Multimedia 시스템 및 서비스간 Interoperability 및 Harmonization을 가능하게 하는 중요한 요소가 되었다.

2. PSTN 에뮬레이션 서브시스템

PSTN 에뮬레이션 서브시스템은 BcN망에 접속한 Legacy PSTN 단말로 PSTN Emulation 서비스를 제공하는 Subsystem이며, 이를 구현하는 방법으로서 현재 기 구축되어 사용되어지고 있는 Call Server 방식과 IMS 표준 구조를 활용하는 방식으로 나눌 수 있다.

이 두 방식의 차이는 개념적으로 수행하는 역할 측면에서 보면 유사하나 IMS 방식은 각 기능요소 및 이들간의 인터페이스를 표준으로 분리하여 정의하였다면 Call Server 방식은 이들 기능요소들이 구현 측면에서 하나의 시스템으로 구성되고 내부 인터페이스로서 동작한다는 것이 그 차이라 할 수 있다. 두 방식 모두 NGN 표준에서 언급하고 있으며 이의 선택은 사업자의 정책이나 현재 처한 환경에 따라 각 사업자가 결정할 사안이다.

여기서는 Core IMS를 활용하는 방식에 대해 살펴 보겠으며, 이는 서비스 제어 계층에서 위에 설명한 Core IP 멀티미디어 서브시스템에 다음의 AGCF가 추가되고, 전달망 계층에서 AMG (Access Media Gateway)와 연동하여 해당 역할을 수행한다.

- AGCF(Access Gateway Control Function)
: AGCF는 Legacy PSTN 단말이 Access/

Residential Gateway를 통해 BcN IP 멀티미디어 서브시스템 망에 접속하기 위한 시그널링 변환(Analog<=>SIP)과 Access/Residential Gateway를 제어하는 MGC(Media Gateway Control) 기능을 수행한다.

3. 스트리밍/컨텐츠 방송 서브시스템

스트리밍 서브시스템은 RTSP기반의 Streaming 서비스를 제공하는 Subsystem이며, 컨텐츠 방송 서브시스템은 방송, 영화 등의 멀티미디어 컨텐츠를 다수의 단말을 대상으로 제공하는 Subsystem이다. 타 Subsystem들과 마찬가지로 서비스 고유의 기능을 수행하면서, User Profile 연동 및 인증, 과금 등을 위해 공통 기능요소와 연동한다.

스트리밍/컨텐츠 방송 서브시스템의 일례로써 VoD 및 IP-TV 서비스 플랫폼이 있을 수 있으며 IP-TV 서비스를 위하여 영상 신호의 H.264 압축 및 IP 패킷화 하는 기능, 실시간 채널에 대한 암호화 및 VoD 컨텐츠의 사전 암호화 기능, 각 시스템들과의 유기적인 결합을 통해 정보 흐름을 통합 관리하는 Coordinator 기능 및 부가 서비스 제공 기능이 구현되어야 한다. 스트리밍/컨텐츠 방송 서브시스템의 상세한 기술 및 표준화 연구는 현재 진행되고 있는 NGN Release 1에 포함되지 않고 향후 Release 2에 포함되는 분야로서 향후 보다 활발한 표준화가 기대된다.

4. 응용 서버 기능

응용 서버 기능(Application Server Function)는 BcN 사업자 내/외부망에 존재하여 Value-added 서비스를 제공하는 애플리케이션 서버 기능요소이다. 여기서의 서비스는 단독으로 존재하는 응용 서버

스이거나, 기본호와 결합한 부가 서비스 등 여러 가지 형태가 가능하다.

응용 서버는 일반적으로 사업자망 내부에 존재하는 응용 서버들과 개방형서비스 구조를 채택한 사업자의 외부에 존재하는 응용 서버들로 구분할 수 있다.

4.1 내부 응용 서버 기능

다양한 종류의 서비스를 제공하는 SIP 응용서버가 일반적이며, 기존의 지능망(IN) 서버들도 포함된다. SIP 방식의 서버가 아닌 Legacy 지능망 방식의 응용 서버(SCP)와 연동하기 위하여서는 정합 기능인 IM-SSF가 필요하다. 서비스 제공 시 가입자 프로파일 및 각종 정보를 조회하기 위해 가입자 정보 서버 기능(UPSF)과 연동하며, 과금 처리를 위해 과금 기능(Charging Function)과도 연동한다. 또한, 서비스에 따라 품질 보장이 필요한 경우 네트워크 제어 및 전달 계층과 연동하여 서비스 요구사항 정보를 전달할 수 있다.

4.2 개방형서비스 플랫폼 기능

사업자망의 통신 자원을 외부로 공개하여 인터넷 등과의 결합형 서비스를 제공하는 개방형서비스 플랫폼은 통신사업자 내부에 존재하는 서비스 게이트웨이와 외부의 서비스사업자가 보유하는 응용서버로 구성된다. 서비스 게이트웨이는 응용 서버의 요청을 통신망내의 각종 장치들로 연계하고, 프로토콜 변환을 수행하는 기능을 한다.

5. 가입자 정보 서버 기능

가입자 정보 서버 기능(User Profile Server Function, UPSF)은 다음과 같은 User 관련 정보를 관리하는 기능요소이며, 하나 이상의 서비스 제어 계층Subsystem 및 애플리케이션과 연계된다.

- 서비스 레벨 사용자 식별자, 번호 및 주소 정보
- 서비스 레벨 사용자 인증 및 권한 정보
- 서비스 레벨 사용자 위치 정보 (서비스 레벨 등록 및 시스템 단위의 위치정보)
- 서비스 레벨 사용자 프로파일 정보

가입자 정보 서버 기능 노드가 망 내에서 하나 이상일 경우, 특정 사용자의 정보를 관리하는 노드를 조회하기 위해 가입 위치 조회 기능(Subscription Locator Function, SLF)을 사용한다.

6. 과금 기능

과금 기능(Charging Function)은 서비스 제어 계층의 여러 기능요소들로부터 생성되는 다양한 과금 관련 정보를 수집하고 이를 Billing System으로 보내기 위한 처리 기능을 수행하는 기능요소이다.

과금 종류로는 사용자별, 서비스별, 콘텐츠별 다양한 조건과 실시간(Online) 및 비실시간(Offline) 과금 방식을 모두 지원한다.

7. 망간 연동 제어 기능

망간 연동 제어 기능(Interconnection Border Control Function, IBCF)은 BcN 사업자 망간 존재하여 서비스 제어 계층 연동 관련 각종 제어 기능을 수행한다. 이러한 기능으로는, 전달망 계층에 존재하는 망간 연동 게이트웨이(Interconnection Border Gateway, IBG)의 자원 관리, 각종 제어 메시지의 보안(Screening, FW), 망 내 토폴로지 숨김, 프로토콜 정합 등이 있다. 또한, 사업자간 IP 주소 체계가 상이할 경우 이를 해결하기 위한 솔루션(ALG, NAT Traversal 등)을 제공한다.

8. 서비스 제어 계층 정합

서비스 제어 계층은 계층 내부의 정합으로서 제공 서비스에 따른 고유의 기능을 수행하는 각 서브시스템 및 응용 서버간 연동과, 특정 서비스와 무관하게 공통적으로 제공하는 가입자 정보 서버 기능, 과금 기능, 망간 연동 제어 기능과의 연동이 존재한다.

계층 외부와의 정합으로는 하위의 네트워크 제어, 전달망 계층, 가입자망 계층과 연동하여 가입자별/서비스별 종단 간 QoS 제공 시 필요한 서비스 요구사항 및 세션 관련 정보를 전달하고, 각종 미디어/트래픽 처리 시스템과 직접 연동하여 자원 제어를 통해 멀티미디어 서비스를 제공한다.



최우용

1997년 연세대학교 전자공학과 학사
 1997년 ~ 1999년 SK텔레콤 이리통신팀 대리
 2000년 ~ 현재 SK텔레콤 Core망개발1팀 과장
 관심분야 : IMS, NGN(BcN), All-IP, 멀티미디어 서비스/시스템 기술



한정표

1988년 경희대학교 전자공학과 학사
 1988년 ~ 1995년 삼성전자 대리
 1995년 ~ 현재 SK텔레콤 Core망개발1팀 차장
 관심분야 : IMS, Video Telephony



김 성

1986년 한양대학교 전자공학과 학사
 1988년 한국과학기술원 전기전자공학과 석사
 1988년 ~ 1995년 KT 연구개발원 전임연구원
 1995년 ~ 현재 SK텔레콤 Core망개발1팀 부장 (팀장)
 관심분야 : Wibro, BcN, IMS, PCN, NMS, New

Biz domain/인프라 발굴 및 개발



이상연

1983년 한국항공대학 학사
 1985년 서울대학교 전자공학과 석사
 1997년 서울대학교 전자공학과 박사
 1985년 ~ 1994년 LG정보통신 중앙연구소
 1997년 ~ 2004년 SK텔레콤 Network연구원 상무
 2005년 SK텔레콤 기술전략실 실장

2006년 ~ 현재 SK텔레콤 Service기술연구원 원장

관심분야 : 이동통신 네트워크 및 서비스