



BcN 구성의 핵심 요소 기술 분석

한국전자통신연구원 강병용

정보통신부 김정삼 · 한국전자통신연구원 박권철

1. 서론

BcN(Broadband convergence Network)이란 음성과 데이터의 통합, 유선과 무선의 통합, 통신과 방송의 융합으로 특징 지워지는 다음 세대 네트워크(NGcN)의 이상적 광대역 융합망을 뜻하므로 BcN 기술이란 의미도 곧 차세대 광대역 융합 네트워크를 구축하는데 요구되는 기술이라 할 수 있다.

따라서 BcN 구성의 핵심 요소 기술은 차세대 광대역 네트워크에서 요구되는 기술의 지향하는 바, 즉, 언제, 어디서나 유선망 또는 무선망의 제약 없이 이용자가 원하는 어떤 단말기로도 항상 네트워크에 접속하여 음성, 데이터, 영상 등이 복합된 고품질 멀티미디어 서비스를 실시간으로 제공받을 수 있는 차세대 유무선 통신·방송 융합망(Convergent, Intelligent, Ubiquitous, Value networking)을 구축하기 위해 요구되는 핵심 요소 기술이다.

이러한 BcN 핵심 요소 기술의 정의에 따라 네트워크의 계층적 구조에 따른 핵심 요소 기술 중 대표적인 기술을 살펴보면 ①유무선 통합망 제어 기술, ②유무선 개방형 인터페이스 기술, ③재구성형 차세대 전달망 기술, ④유무선 통합 액세스 기술, ⑤임베디드 통합 단말 기술, ⑥통신방송 융합 기술을 들 수 있다.

먼저 유무선 통합망 제어 기술은 유선 및 무선 액세스 망, IAD, 유무선 가입자 등을 패킷 기반의 멀티 서비스 망으로 통합하기 위한 제어 기반 기술로서 유무선 통합망의 전달 네트워크를 이용하여 통신 서비스를 제공하기 위해 서비스를 연결하고 제공하는 호/세션 제어 기능과 유선 PSTN, 이동 및 WLAN을 연계 제어 기능을 제공하는 기술이다. 따라서 주요 핵심 기술은 유무선 통합망(BcN) 호제어/세션 제어 핵심 기술, 유무선 통합망(BcN) 미디어 자원 제어 핵심

기술, 유무선 통합망(BcN) 홈 위치 및 이동성 제어 핵심 기술, 유무선, 지능망, 개방형 네트워크와의 신호망 프로토콜 제어 핵심 기술, 통합 플랫폼 핵심 기술 등이 대표적인 핵심 기술이라 할 수 있다.

둘째, 유무선 개방형 인터페이스 기술은 통신망 사업자 및 제3의 서비스 사업자들이 유선, 무선 망 등 네트워크 하부구조에 독립적으로 통신 서비스를 정의하고, 구현할 수 있는 차세대 개방형 서비스 기반 기술을 의미한다. 따라서 Presence, Ubiquity 등을 지원하는 서버를 결합하여 새로운 유무선 복합 서비스를 창출하고, 서버의 공유가 가능하며, 세부 핵심 기술로는 OPEN API Gateway 핵심 기술 (Parlay/OSA/JAIN), 망 지능화/개방화 기술, 개방형 통합 서비스 기술(개인번호, 통합음성사서함, 통합메시징, 유무선 VPN, 유무선 통합 포탈 서비스 등), 유비쿼터스 서비스 게이트웨이 핵심 기술 등이 대표적인 기술이다.

셋째, 재구성형 차세대 전달망 기술은 다양한 목적의 사업자들이 다양한 규격의 통신방식 및 QoS를 지원할 수 있도록 한 다수 사업자 공유형 단일 통합 전달망 기반 기술로서 사업자간 중복 투자를 방지할 수 있는 기반을 제공하고 자연 자원인 무선 주파수 이용률을 극대화 하며, 유무선, 통신·방송 융합형 차별화된 서비스를 사업자별로 제공 가능한 기술이다. 대표적 핵심 기술로는 Virtual Switch Router 핵심 기술, 고품질 방송-통신 통합 스위치 핵심 기술 등이다.

넷째, 유무선 통합 액세스 기술은 언제, 어디서나 유선망 또는 무선망의 제약 없이 이용자가 원하는 어떤 단말기로도 항상 네트워크에 접속 가능하게 하기 위한 유선 및 무선 액세스 기반 기술로서 세부 핵심 기술로는 광대역 유선-무선 신호 변환 핵심 기술, 통신-방송 액세스 통합 기술, 유-무선 가입자 통합 수

용 액세스 기술, 유무선 혼합링크 핵심 기술, 유무선 통합 부품 핵심 기술이 대표적이다.

다섯째, 임베디드 통합 단말 기술은 언제 어디서나 어떤 단말기로든 편리하고 다양한 고품질의 서비스 이용할 수 있도록 하기 위해 다양한 단말을 마치 하나의 단말기처럼 사용할 수 있도록 다양한 단말에 공통적으로 적용하는 통합 단말 기반 기술이다. 세부 기술로는 유무선 통합 단말 원천 기술(임베디드 코덱/트랜스 코덱 기술, ng-SDR 기술, SIM 기술 등), Multi-media Processor 핵심 기술(단일 통합 단말기/기지국에서 소프트웨어적으로 기능 재구축이 가능한 base-band signal processing 기술, 이미지 프로세싱을 위한 프로세서 기술 등), Plug&Play형 유무선 복합단말 핵심 기술을 들 수 있다.

마지막으로 통신방송 융합 원천 기술은 기존 IP 기반의 초고속 통신 서비스와 주문형 및 대화형 기반의 방송 서비스를 하나의 전달망을 통해 효율적으로 제공하기 위해 필요한 기술로서 차세대 통신 방송 통합 프로토콜 기술, 버스트 및 스트림 데이터 스위칭 및 처리 기술, 대용량 서버 정합 기술 및 통신 방송 융합 서비스 플랫폼 기술을 포함한다.

이하에서는 BcN의 추진 동향과 세부 핵심 기술에 대해 구체적으로 살펴보고 차세대 네트워크 관점에서의 시사점과 이에 대한 대응 방안을 논의해 보도록 한다.

2. 차세대 통합망 동향

다양한 전송 형태에 대해 유무선 및 방송의 구분이 없어지게 되고 망의 통합에 따른 멀티미디어 서비스에 대한 요구가 급증하는 추세로 새로운 IP 기반의 서비스를 수용하기 위하여, 패킷 기반의 멀티서비스 네트워크와 기존의 네트워크를 연동하는 Converged Network 형태로 구축되고 있으며, 다양한 무선 통신 시스템의 통합 운용을 위한 멀티밴드 무선 액세스 시스템에 대한 시장의 요구가 급격히 증대되고 있다. IP 네트워크는 네트워크 자원 활용성이 높고 인터넷 음성 부가 서비스를 제공할 수 있기 때문에 유선의 회선 교환망과 무선의 회선 교환망이 IP 네트워크로 전환(IWF, PSDN, PPP, ADSL)하는 추세임. 2003년에는 인터넷 기반의 음성 서비스를 PSTN, 이동통신 PCS, Wireless LAN에서 제공할 예정이다. 이에 따라 2010년에는 IP 기반의 음성 서비스 및 멀티미디어

서비스가 55%를 점유할 것으로 예상된다.

유무선 사업자별 네트워크 진화전략에 따른 유사한 망의 중복 투자와 망간의 연동 문제, 서비스 영역의 제도적 제약으로 이용자에게 편리하고 저렴한 복합 서비스 제공이 어려울 것으로 예상됨에 따라, 세계 각국은 새로운 사업모델로서 유무선 통합모델을 제시하고 기술개발, 표준화, 사업전략을 강화중이다. 유선분야에서는 고품질의 차세대 통합망, 무선 분야에서는 All-IP에 의한 4G 통합망 등 새로운 사업모델에 관심을 갖고 추진중에 있으며, 모두 저비용 고품질의 유·무선 통합망을 지향하고 있다.

IP 기반의 서비스 전달망 통합화를 위하여 기존에는 음성 및 데이터로 구분되는 개별 서비스에 대해 필요에 의한 개별 서비스망 구축을 진행하여 왔음. 개별 서비스망의 구축, 유지에는 중복 투자의 비효율성이 내재. 인터넷 서비스 활성화는 미디어 융합, 서비스 융합을 유발하고 있으며, IP를 기반으로 하는 단일 전달 체계 구축을 가능하게 하고 있음. 전달망의 체계를 단순화 하고 트래픽 엔지니어링 기능의 강화를 통해 최적의 전달 구조를 갖도록 하여 전달 비용 감소, 운용 및 관리 비용을 최소화 하려 하며, 유선 LAN, ADSL, 무선랜, 블루투스, 이동통신망 등이 종량간 연동 기술 및 음성과 데이터를 모두 IP화 하여 구현하는 전송 기술로 인해 유연하고 효율적인 망 사용 및 새로운 서비스 제공이 가능한 구조로 발전하고 있다.

국내의 NGN 기술 개발은 TTA를 중심으로 이루어지고 있으며, 기존의 신호방식 연구반과 NGN 전달망내의, 차세대 VoIP 전달팀, NGN 망구조 전달팀, 유무선 통합 서비스 전달팀, NGN ENUM 임시작업반등으로 구성되어 NGN 관련 기술을 개발하고 있는 중이다. 2003년 BcN 통합망 분과위를 중심으로 하여 국내 통신사업자의 통신망 환경을 고려하고 사업자 요구사항을 반영하여, BcN 망구조 참조모델을 표준화 하고, 사업자 망진화 모델, 망연동 및 프로토콜을 표준화 하는 것을 목표로 하고 있다.

3. 유무선 통합망 제어 기술

유무선 통합망 제어 기술의 대표적 기술은 유무선 개방형 소프트웨어 스위치 기술로서 유무선 호 서비스, 유무선 인터넷 및 Wireless LAN 호/연결 서비스를 처리하여 공통의 단일 제어 플랫폼 기반으로 다양한 액

세스 제어를 가능하게 하는 개방형 유무선망 구축을 위한 핵심 요소 기술이다.

유무선 호서비스, 유무선 인터넷 및 Wireless LAN 호/연결 서비스를 모두 처리하여 공통의 단일 제어 플랫폼 기반으로 다양한 액세스 제어를 가능하게 하고 또한 기존의 지능망 서비스 및 개방형 API 기반의 서비스 지원을 위한 Call Model을 가지며, 아래 그림과 같다.

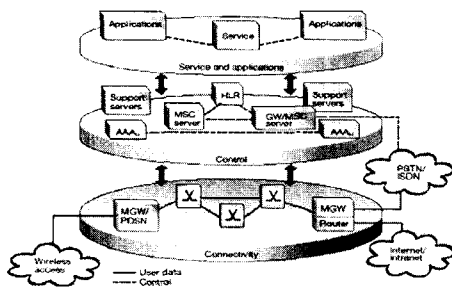


그림 1 유무선 통합망 제어 기술 개념 체계도

기존 망에 대한 시설의 활용을 최대화 하고, 새로운 IP 기반의 서비스를 수용하기 위하여, 패킷 기반의 멀티서비스 네트워크와 기존의 네트워크를 연동하는 Converged Network 형태로 구축되고 있다. 초기 BcN 제어 기술로는 VoIP 제공 기술이 주축을 이루며, 차후 멀티미디어 제어 기술로 발전될 전망이다. 일본 최대의 유무선 통신 서비스업체인 NTT 그룹이 음성과 데이터통신 서비스를 동시에 제공하는 VoIP 통신사업자로 변신을 계획 중이다. 즉, 10년 안에 기존 회선 스위치(circuit switching) 방식의 전화망을 모두 인터넷 프로토콜(IP)을 사용하는 VoIP 통신망으로 교체할 계획인 것으로 알려지고 있다.

우리나라의 한국통신은 노후화된 교환기를 pre-NGN 소프트웨어로 교체하고 있고, SK 텔레콤, 하나통신 등은 IP 기반의 통신 시설로 사업화를 위한 시제품을 개발 중이다.

IP 기반의 서비스 전달망 통합화를 위하여 기존에는 음성 및 데이터로 구분되는 개별 서비스에 대해 필요에 의한 개별 서비스망 구축을 진행하여 왔다. 그러나 개별 서비스망의 구축, 유지에는 중복 투자의 비효율성이 내재한다. 인터넷 서비스 활성화는 미디어 융합, 서비스 융합을 유발하고 있으며, IP를 기반으로 하는 단일 전달 체계 구축을 가능하게 하고 있

다. 전달망의 체계를 단순화 하고 트래픽 엔지니어링 기능의 강화를 통해 최적의 전달 구조를 갖도록 하여 전달 비용 감소, 운용 및 관리 비용을 최소화 하는 경향이다. IP(Internet Protocol)기반의 SIP(Session Initiation Protocol)을 유선의 ITU-T, 무선의 3GPP, 3GPP2, 4G에서 채택하여 표준화 작업을 진행하고 있으며, IETF, 3GPP, 3GPP2 등에서 주도되고 있다.

국내에서는 PSTN의 Class 4급 Toll/Tandem 교환기 및 Class 5급 단국 교환기를 대체하는 소프트스위치 및 미디어 게이트웨이를 개발하고 있으며, IP 기반 망은 PSTN과 달리 Class 4와 Class 5 기능이 모두 있는 Class 4.5 겸용 제품으로 발전될 전망이다. 즉 PSTN과 달리 Class 4와 Class 5 기능이 모두 있는 Class 4.5 겸용 제품으로 발전될 전망이며, ETRI, LG, 삼성등이 추진하고 있다.

통합 소프트웨어 기술이 낙후될 경우, 해외 교환 장비 제조업체에 대한 기술 의존도가 심화되어 국내 장비 제조업체들의 세계 시장에 대한 경쟁력을 확보하기 어렵게 된다. 또한 무분별한 외국 장비 도입으로 장비간 상호 연동성 확보에 어려움이 예상된다. 이는 국내 표준화 추진 및 표준화에 따른 시스템 개발의 상호 연동성을 확보하는 시간이 장기화될 수 있음을 의미한다.

4. 개방형 인터페이스 기술

개방형 인터페이스 기술은 유선망, 이동망, 공중 무선랜, 상용 IP 망 등 현존하거나 미래에 나타날 다양한 망들의 기능과 자원을 추상화함으로써 유무선이 결합된 새로운 서비스를 손쉽게 제공할 수 있게 하는 기술이다(그림 2 참조).

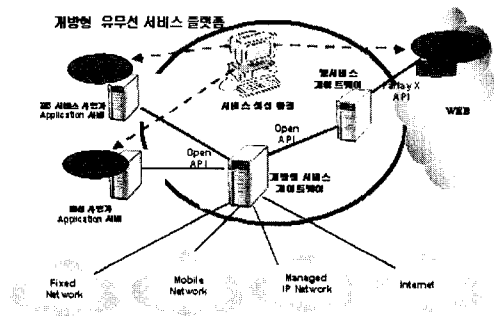


그림 2 Open API 기반의 개방형 유무선 서비스 플랫폼 구성 예

개방형 유무선 서비스 플랫폼은 서비스 계위에서 Open API(Application Programming Interface)를 통하여 통신 사업자의 네트워크 자원을 개방하기 위하여 필요한 여러 기반 시스템들의 조합이며, 플랫폼을 구성하는 시스템으로는 개방형 서비스 게이트웨이, Parlay 웹 서비스 게이트웨이, 개방형 서비스 생성 환경 등으로 구분된다.

개방형 서비스 게이트웨이는 표준화된 Open API를 통하여 제 3 서비스 사업자들의 Application Server나 통신 사업자 자신의 Application Server에 접속하고, 이들로부터 네트워크 내부의 자원을 보호하면서 서비스 처리가 될 수 있도록 하는 중개 시스템이다. 따라서 서비스에 공통적인 기능(Framework 기능)과 다양한 유무선 서비스별 기능(Service Capability 기능)을 제공하고, 유무선망 내의 시스템들과의 연동을 위하여 여러 종류의 프로토콜(INAP, CAP, SIP 등)과 연동 기능을 포함한다. 현재 추진되고 있는 Parlay 웹 서비스 게이트웨이는 인터넷 도메인의 웹 서비스를 수용하기 위하여 웹 서버를 Parlay X(현재 표준화 진행 중)라는 API를 통하여 개방형 서비스 게이트웨이와 연결시켜 주는 XML기반의 게이트웨이 시스템이다.

개방형 서비스 생성 환경은 제 3 서비스 사업자 및 통신 사업자의 Application Server에 탑재될 서비스 Application들을 개발하기 위하여 필요한 Toolset으로서 서비스 그래픽 에디터, 서비스 로직 변환기, 서비스 검증 에뮬레이터 등의 기능들을 포함한다. 또한 Parlay X 기반의 웹 서비스 개발도 지원한다. 플랫폼을 구성하는 시스템들은 프로토콜 스택들(H/W, S/W)을 포함한 상용 UNIX/Linux/Window 컴퓨터 상에 개발 기능이 구현된 소프트웨어들이 탑재된다.

차세대 통신망에서는 현재의 통신 서비스들만 아니라, 인터넷 기반의 새로운 서비스들이 출현할 것으로 예측되고 있는데, BT, Ericsson, Lucent 등의 외국의 망사업자 및 주요 통신장비 업체, 그리고 IT 산업체들은 인터넷 기반의 새로운 서비스들을 통신망으로 수용하기 위한 개방형 서비스 플랫폼 기술 개발에 주력하고 있다.

국내에서는 KT, SKT 등 통신망 사업자를 중심으로 Parlay API를 이용한 차세대 통신망의 개방형 서비스를 위한 연구를 추진하고 있으며, Parlay API를 위한 Parlay Server의 개발을 통신망 사업자 및 장비 제조업체와 협력하여 진행하고 있으나, 아직은 초기

Parlay 규격에 기반한 제한된 기능 수준이다.

개방형 통신 서비스 API를 규격화 하기 위하여 Parlay Group이 유선 및 IP 분야의 API를 위주로 Parlay 4.0 규격을 완성하고 5.0 버전을 시작하고 있으며, 이에 대비되는 무선 분야(이동통신)는 ETSI/3GPP에서 OSA를 VHE(Virtual Home Environment)의 실현 수단으로 규격화하고 있다. 이들은 통합된 서비스 처리 모델의 필요성을 인식하여 현재는 협동 작업을 통하여 일관성 있는 API 개발을 지향하고 있으며, Parlay 그룹, 3GPP, ETSI 등이 주도하고 있다.

차세대 네트워크에서는 통신 서비스 계층과 통신망 하부구조인 제어 및 전송 계층이 독립적으로 분리되며, 각 계층별로 단계적인 진화가 가능하고, 이들 계층간에는 표준화된 개방형 인터페이스가 정의되어 사용된다.

개방형 서비스 액세스 기술은 통신 서비스 계층과 통신망 하부 계층간의 표준화된 인터페이스 기술로서, 차세대 네트워크의 실현인 유무선 통합망 구축에 필수적인 기술이므로, 국가 차원에서 표준화 및 기술 개발을 선도하여 통신 서비스에 대한 국내 인터페이스의 단일화를 추구해야 하며, 나아가 통신 서비스를 해외에 진출할 수 있는 기초를 마련 할 수 있다.

5. 재구성형 차세대 전달망 기술

재구성형 통합 스위치/라우터(Virtual Switch/Router) 기술은 유선 PSTN, 무선 3G 및 Wireless LAN/MAN 서비스들을 통합하여 수용할 수 있는 차세대 핵심 전달, 액세스기술이다.

광대역 품질보장형 Optical/Wireless LAN/MAN 액세스 기술들과 이들 AP(Access Point)들을 사업자들이 공유할 수 있도록 하며, 3계층에서 이동성을 제어하는 것을 특징으로 하는 Virtual Switch/Router 기술이 대표적이다.

IEEE의 MBWA를 망내에 수용하기 위한 virtual switch/router 개념의 망 장치 개념은 NG2002에서 무선랜용 VPN 서비스 관련하여 그 개념이 최초로 제기되고 있다.

일본 NTT는 MWP/MMWP 관련 소자 중심의 연구가 활발히 진행되어 2001년 MWP 학회에서 High-power 120GHz Photonic emitter를 사용하여 2.5Gbps의 데이터를 전송 시험하였다. 영국 BT는 1997년 InGaAsP/InP EAM을 사용하여 MWP

Test-bed를 구성하여 6m*3m 공간에서 3Mbps 데이터 송수신 실험 이후 무선 coverage가 7Km 되는 시스템 개발도 성공하였다.

WLAN 개별 사업자의 서비스 차별화를 지원하면서 상호 분쟁 없는 주파수 공유를 위한 공유 액세스 포인트를 제공하기 위해 Virtual Switch/Router 구조의 망을 형성하고, 이를 이용하여 공통 주파수를 Hot-spot에 위치한 가입자 수요에 맞게 동적으로 할당받아 사용하고 제어하는 WLAN의 광역화, 보편화를 위하여 필요한 새로운 개념의 망 장치가 요구되고 있다.

이동성 및 통합 가입자 인증 체제가 확립되고, 액세스 포인트 공유화, 액세스망 내에 Virtual switch/router 기능이 도입되는 경우 저가격, 고품질 무선랜 이동성 서비스들을 제공할 수 있다.

Virtual Switched Router를 공중 무선 LAN에 도입하면 AP의 중복 설치에 의한 주파수 부족 문제를 해결할 수 있다. 즉 무선랜은 공통된 주파수 자원(ISM band)을 사용하는 관계로 Hot-spot에서의 사업자간 주파수 확보/할당 문제가 대두되고 있는바 특정 Hot-spot에 특정 사업자가 액세스 포인트를 선점하여 설치하는 경우, 후발 사업자들은 동일한 Hot-spot에 속한 자사의 가입자들을 효율적으로 지원할 수 없거나, 사업자들 별로 복수로 설치된 액세스 포인트들 간의 주파수 간섭에 기인하여 효율적인 주파수 자원 이용이 불가능하다. 따라서 공유 액세스 포인트를 통해 Virtual Switched Router 구조의 망을 형성하고 이를 이용하여 어느 가입자든지 공통 주파수를 Hot-spot에 위치한 가입자 수요에 맞게 동적으로 할당받아 사용하고, 유선망에 인입되는 최초점인 액세스 포인트에 연결된 Virtual switched Router를 사업자별로 제어하여 각 사업자별 서비스 차별화를 꾀할 수 있다.

6. 유무선 통합 액세스 기술

유무선 통합 액세스 기술의 한가지 대안 기술로서 RoF 기술이 부각되고 있다. 155Mb/s 이상의 광대역 무선 서비스를 최종 사용자에게 제공하기 위해 광통신과 무선통신 기술의 장점을 접목/융합시킨 유무선 통합 시스템의 구현을 위한 radio over fiber 링크 핵심 기술이 요구되며, 광섬유를 통해 optical radio 신호를 전송하는 optical radio over optical fiber 기술

과 자유 공간을 통해 optical radio 신호를 전송하는 optical radio over air fiber (혹은 optical radio over free space) 전송 기술이 요구되고 있다.

WRC 2000 Radio Regulation에서는 10.15~10.3GHz, 10.5~10.65GHz를 전세계적인 고정통신 업무용으로 추가 지정하였으며, ITU-R JRG 8A/9B WP에서는 이 주파수 대역에 대한 활용 방안 작성을 완료하였다. 한편, ETSI는 10.15~10.3GHz, 10.5~10.65GHz 주파수 대역을 REC 12-05/70-03에서 고정 무선접속망(FWA)에 할당하여 북유럽국가에서 제한적으로 사용 중에 있다. 또한 WRC-2003 회의에서 5.47~5.735GHz 대역을 광대역 무선접속망(BWA)용으로 분배할 예정이어서, 각 국가별로 광대역 초고속 무선 MAN에 대한 기술 개발을 본격적으로 추진중에 있다.

국내에서는 아직 3~11GHz 대역을 사용하는 초고속 무선 인터넷 서비스망에 대한 본격적인 기술 논의 및 표준화 진행이 이루어지지 않고 있는 상태이며 다만 연구소 및 학계를 중심으로 IEEE 802.16이나 ETSI의 고정 무선접속망(FWA)에 대한 국제 표준화 동향을 계속 주시하고 있는 형편이다. 또한, TTA의 고정 통신연구반에서 26GHz 대역의 B-WLL에 대한 무선 접속규격의 표준화를 '00년에 완료하였으며, 40GHz 대역의 BMWS에 대한 무선 접속규격 표준화를 진행하고 있다. BcN 액세스 및 가입자 주요 기술인 광대역 유선-무선 변환 기술, 통신-방송 액세스 통합기술, 유-무선 가입자 통합 수용 액세스 기술 등은 ETRI 등 국내 연구기관에서 기술적 검토를 마무리한 상태이다.

밀리미터파 포토닉스 광-무선 게이트웨이 기술의 경우, 향후 FTTH에서의 대내 무선 서비스 및 나아가 이동통신의 피코셀화 되는 경향에 비추어 볼 때 2010년에는 현재보다 2-5배 가량 basestation 수가 증가할 것으로 예상되고 있다. 이러한 시점에서 여러 가지 다양화된 무선 신호 포맷군에 대해 보다 글로벌하게 비봉합적인 접속을 제공할 수 있어야 한다. 이러한 요구 사항을 만족하기 위해서는 관련 핵심 기술에 대한 연구 개발이 시급히 요구되고 있다.

7. 임베디드 통합 단말 원천 기술

임베디드 통합 단말 기술은 멀티밴드 멀티모드 (Vertical Handoff) 단말 기술이 핵심 기술 분야로서

안테나와 가장 가까운 곳에서 수신신호를 디지털화하여 프로그램이 가능한 하드웨어 부분을 확장하고 소프트웨어 프로그램 능력을 증대하여 시스템의 유연성(flexibility)을 증가시키는 무선 기술이 요구된다. 유한한 주파수 자원의 사용 효율성을 높이기 위하여, 무선 주파수 방출에 영향을 주는 주파수 동작 범위, 변조방식, 최대 출력 등 동작 파라미터들을 하드웨어 구성요소의 교체없이 소프트웨어의 변경만으로 가능케 하는 무선 기술이 요구된다.

영국 BT Cellnet사는 멀티모드 단말기(multimode terminal)를 사용하여, 가입자 위치에 따라 가입자가 원하는 형태로 유선단말 혹은 무선단말기로 기능을 바꾸어 사용할 수 있는 onephone 단말기를 상용화하였다. 이는 DECT와 GSM 단말기를 하나로 통합시킨 형태이다. 국내에서도 SKT, KTF등 사업자들이 회사에서는 구내 무선전화로 외부에서는 이동단말의 역할을 할 수 있는 Wireless PBX를 상용화하여 구축 운영중에 있다.

SDR은 기존의 2G와 3G를 통합하고, 나아가서는 xDSL, CDMA, GSM, UMTS, cdma2000, WLAN, 블루투스, 위성통신 등 다양한 통신수단을 하나의 단말기에서 구현할 수 있는 획기적인 통신기술이다. 호주의 SDRCT(구 ACT)사는 다중 네트워크 환경에서 공통 인프라 구조를 제공하여 퀄컴의 칩셋을 이용하지 않고 GSM, CDMA, W-CDMA, UMTS 등의 서비스를 제공할 수 있도록 한 SDR 플랫폼 Spectru-Cell을 발표하였다. Harris사는 공통 플랫폼에서 동작하는 다중대역 소프트웨어 기반의 군용무선 시스템 FALCON II를 발표하였고, 그 외 여러 기업들이 SDR 기지국과 스마트(소프트웨어) 안테나에 대한 연구를 진행하고 있다.

국내에서는 정보통신부 전파연구소에서 SDR Regulatory 관련 업무를 담당하고 있으며, 한국정보통신기술협회(TTA)에서 SDR의 표준화 활동을 진행 중이다. 한국전파학회에서는 1999년 제1회 SDR 워크숍을 개최한 이후 매년 열리고 있다. 또한, 삼성 등 대기업과 벤처 기업에서는 3G 이동 통신 시스템에 SDR을 적용하기 위한 연구를 진행하고 있다.

유무선 통합단말 중 소프트웨어 라디오는 통신시스템을 구성하는 기지국과 단말기에서 통상 하드웨어로 RF를 지원하던 방식을 소프트웨어 형태로 바꿔주는 핵심 기술이다. 고정된 RF 하드웨어가 차지하는 용량을 줄이기 위해 디지털변환기(ADC) 위치를

가능한 한 RF 영역으로 올리고 디지털신호처리(DSP) 또는 SW와 HW를 결합한 형태의 플렉서블 하드웨어를 이용해 신호를 처리함으로써 이용하고자 하는 서비스에 따라 그때그때 시스템을 유동적으로 전환할 수 있다. PC와 같은 개방형 모듈 구조(Open Modular Architecture)를 채택하여 플러그앤플레이가 가능하고 소프트웨어를 다운로드 한다.

현재 사용중인 이동통신 단말기의 단점은 어느 한 표준 또는 방식에 종속되어 언제 어디서나 임의의 시스템에 접속되어 사용하기에는 많은 기술 종속적인 문제 및 제약을 내포하며, 사용방식에 따른 시스템의 유연성이 없고, 상용 서비스 도중에 발생하는 단말기 문제의 해결(recall service)이 어렵고, 많은 기술료를 지불해야 하는 단점이 있다. 더구나 CDMA 셀룰라의 경우 퀄컴 등의 특정한 회사에 의해 기술이 폐쇄되어, 정보의 흐름이 자유스럽지 못 할 뿐더러, 전세계적으로 많은 새로운 우수 제품의 출현에 적극적인 대응을 하는데 제약이 가해진다는 것이다. 따라서 유무선 통합단말을 도입, 하드웨어 및 소프트웨어를 개방형 구조(open architecture)로 개발한다면 정보의 흐름을 자유롭게 할 수 있고, 이로 인하여 세계적으로 다양한 신제품의 개발이 촉진되는 효과를 얻을 수 있다.

8. 통신방송 융합 기술

통신방송 융합 기술은 기존 IP 기반의 초고속 통신 서비스와 주문형 및 대화형 기반의 방송 서비스를 하나의 전달망을 통해 효율적으로 제공하기 위해 필요한 기술이다. 따라서 방송 서비스 구현을 위한 체계적인 서비스 제어 관리 및 방송 서비스를 위한 미들웨어 개발과, 정의된 미들웨어 기반하에서 사용자의 요구를 만족시킬 수 있는 QoS와 성능을 보장하는 관리 기술이 필요하다.

미국 FCC는 통신법 개정을 통해 방송시장과 통신시장의 상호개방을 법적으로 보장하였는데 1996년 통신법의 방송관련 주요내용으로는 지역전화회사와 케이블 TV 사업자 상호간 사업진입 허용, 지상파 TV 네트워크와 케이블 TV 경영 허용 등이 있으며, 통신사업자의 방송사업자 인수·합병의 최근 예는 AT&T의 케이블 TV 사업자(TCI, MediaOne) 인수와 AOL의 Time Warner 인수가 대표적이다. 일본의 방송사업자의 통신사업 진출 중 가장 활발한 분야

는 케이블TV 사업자의 전화 및 인터넷 접속 서비스이며, 2001년 6월 현재 227개 케이블 TV 사업자가 이를 제공하고 있으며 지상파 TV 방송 사업자인 TBS나 후지 TV는 방송용 회선의 여유대역을 재판매하는 사업을 실시하고 있다. 일본 최대의 이동통신 사업자인 NTT DoCoMo는 BS디지털방송 및 BS데이터방송 분야의 사업자(슈퍼디지털방송(주), 일본 BS방송(주), 일본 미디어크(주) 등)에 출자하여 참여하고 있다. 국내 통신 방송 융합 서비스는 케이블 사업자들이 HFC망을 통해서 아날로그/디지털 유선 방송 및 통신 서비스를 제공하고 있으며, 통신사업자들은 PON을 사용하여 overlay 구조로 서비스를 제공하려 하고 있다.

통신 방송 융합 서비스 구현을 위해서는 체계적인 서비스 제어 관리 및 방송 서비스를 위한 미들웨어 개발과, 정의된 미들웨어 기반하에서 사용자의 요구를 만족시킬 수 있는 QoS와 성능을 보장하는 관리 기술을 확보하여 유무선 방송망을 구성하고 있는 백본망, IP 망, 가입자 망을 통합 관리하여 실시간 End-to-End 망/서비스 제공이 요구된다.

9. 네트워크 관점에서의 시사점

최근 기술발전 동향을 보면, 인터넷 사용자 수의 급격한 증가와 인터넷 서비스 보급의 대중화로 인해 차세대 유무선 통합 네트워크(NGcN; Next Generation Convergence Network) 기술이 전 세계 통신사업자 및 인터넷서비스 사업자들의 주요 이슈가 되고 있다.

데이터, 음성, 화상 등 정보의 다양한 전송 형태에 대해 유무선 및 방송의 구분이 없어지게 되고 망의 통합에 따른 멀티미디어 서비스에 대한 요구가 급증하고 추세이다. 이에 따라, 기존 망에 대한 시설의 활용을 최대화 하고, 새로운 IP 기반의 서비스를 수용하기 위하여, 패킷 기반의 멀티서비스 네트워크와 기존의 네트워크를 연동하는 Converged Network 형태로 구축되고 있으며, 다양한 무선 통신 시스템의 통합 운용을 위한 멀티밴드 무선 액세스 시스템에 대한 시장의 요구가 급격히 증대되고 있다.

유선/무선, 음성/데이터 네트워크가 통합되어 통신사업자들은 전달, 제어, 서비스가 분리된 유무선 통합 백본망을 공유하며, 이용자는 단말기 종류에 관

계없이 고도의 인증과 보안성으로 프라이버시가 보호되는 차세대 유무선 통합망에 접속하여 언제 어디서나 필요한 고품질 서비스를 받을 수 있는 통신 네트워크가 요구되는 상황이다.

유무선 사업자별 네트워크 진화전략에 따른 유사한 망의 중복 투자와 망간의 연동 문제, 서비스 영역의 제도적 제약으로 이용자에게 편리하고 저렴한 복합 서비스 제공이 어려울 것으로 예상됨에 따라, 세계 각국은 새로운 사업모델로서 유무선 통합모델을 제시하고 기술개발, 표준화, 사업전략을 강화중이다. 유선분야에서는 고품질의 차세대 통합망, 무선 분야에서는 All-IP에 의한 4G 통합망 등 새로운 사업모델에 관심을 갖고 추진중에 있으며, 모두 저비용 고품질의 유·무선 통합망을 지향하고 있다.

이에 국가적 차원의 차세대 통합망 발전계획 수립을 추진하고, 세계 최고수준의 통신 인프라를 구축하여, 개인, 기업, 국가등 사회 각 부분의 정보화 촉진 및 IT 산업 발전을 선도할 필요가 있다.

차세대 통합망 비전과 진화방향을 제시하고, 이를 선도적으로 발전시켜 세계 통합망 인프라 선도하고, 다양한 이용자 수요를 충족시킬 수 있는 새로운 콘텐츠, e-biz 등 서비스 창출함과 동시에 관련 핵심기술의 선도적 개발, 국제표준화 주도 및 서비스 발전추세에 적합한 규제정책을 정비하여 국가경쟁력을 향상시킴으로써, 우리나라를 21세기 세계 최고 수준의 지식정보산업 강국으로 도약할 필요가 있다.

10. 결론 및 향후 대응 방향

우리나라 정보통신산업은 '80년대 TDx 개발로 유선 기술이 선진화 되고, '90년대 CDMA 개발로 무선 분야 세계 선진국에 진입하였으며, 이를 통해 세계적인 IT 산업 강국으로 발전해 왔다.

이미 알려진 바와 같이 2000년 IMF 체제하에서 IT 부문이 155억불 무역흑자를 실현하여 타 부문 적자를 상쇄하고도 118억불 흑자 달성으로 IMF를 조기 졸업하였으며, 지난 5년간 전체 무역흑자(949억불)의 71%, 실질 GDP증가의 37% 기여하는 등 IT산업은 수출과 경제성장의 핵심동력으로 발전해 왔다.

그러나, IT 분야의 주요 원천 기술은 대부분 외국 기술에 의존하고 있으며, 막대한 기술 도입비와 로열티를 지불하고 있다. 통계를 보면 IT 부문 도입기술

표 1 NGcN의 단계별 발전 전망

단 계	발 전 전 망
1단계 유·무선 통합단계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 패킷기반 음성·데이터 및 유·무선 통합망 ○ 개방형 Interface 도입을 통한 유·무선 결합 서비스 예) 유·무선 Mobile Office, 유·무선 온라인 게임
2단계 통신·방송 통합단계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 패킷 기반 통신·방송 통합망 (IPv6 도입) ○ 유·무선 네트워크에서 통신·방송 통합 서비스 예) 네트워크 기반의 디지털 홈 및 VOD 방송서비스
3단계 광대역 유·무선, 통신·방송 통합단계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 패킷 기반 광대역 Secured 통합망 ○ 유·무선 구분없는 광대역 통신·방송 융합서비스 제공 예) 유·무선 통합환경에서의 HDTV급 서비스, 유·무선 3D 게임

은 국내 전체 도입기술의 약 50%를 차지하며, CDMA 칩 및 ADSL 모뎀칩 등 핵심 원천 기술은 외국에 의존하고 있어 기술기반이 취약하고 연간 수천 억원대의 막대한 로열티 부담 등으로 수익성 저하가 큰 문제로 대두되고 있다.

특히 향후 급변하는 정보통신 환경 변화로 미루어 2010년에는 음성, 영상, 문자 등 다른 형태의 데이터와 PC, 휴대폰, 디지털 가전 등 이종의 기기를 유무선 네트워킹 기술을 활용해 통합 활용하는 디지털 컨버전스 시대와 어떤 공간에서든 네트워크간 통합과 연결을 실현할 수 있고, 속도와 용량의 제약 없는 완전한 통합 통신체제를 추구하는 유비쿼르스 네트워크 시대가 도래할 전망이므로 차세대 BcN 분야의 단계별 전망에 따른 다양한 신기술이 요구되고 있다.

디지털 컨버전스와 유비쿼르스 네트워크를 위해서는 유선, 무선 및 통신, 방송을 통합하는 차세대 통합기술이 선행적으로 연구 개발되어야 한다. 차세대 통합 기술은 서비스 계층, 제어 계층, 전달 계층, 액세스 계층, 통합 단말 계층으로 분리되어 수평적인 구조로 진화되며, 사용자 관점에서는 언제 어디서나 고품질의 서비스를 제공받을 수 있도록 하는 기술이다. 이에 차세대 통합 기술을 통해 각 계층별의 핵심 요소기술들을 세계 최초로 선행 연구 개발하여 IT 분야의 최고 선진국으로 도약하여 국가 경제 및 산업 발전의 중심적 역할을 수행할 수 있도록 하는 것이 중요하다.

즉, 유선망, 무선망 및 회선망, 패킷망, 방송망 등 개별망을 패킷 기반의 차세대 유·무선 통합망으로

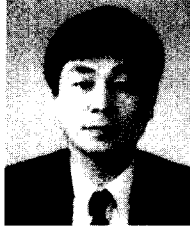
발전시키기 위해 요구되는 유무선 통합 원천 기술을 확보하고 이를 통해

- 이용자에게는 언제 어디서나 어떤 단말기로든 편리하고 다양한 고신뢰의 서비스 이용 환경을 제공하고,
- 네트워크 사업자에게는 복잡하고 다양한 네트워크를 간결 고성능의 망으로 발전시켜 망운용 관리비용을 절감하고 서비스 능력을 획기적으로 개선하며,
- 서비스 사업자에게는 새롭고 다양한 콘텐츠 및 유선, 무선, 방송이 융합된 다양한 고품질의 멀티미디어 서비스 창출을 활성화 하고,
- 유무선 복합 비즈니스 환경 제공 및 물류비용 절감 등을 통해 기업의 생산성과 경제 활동을 효율화 하고, 정부, 기업, 개인의 정보화를 촉진
- 차세대 유무선 통합 기술의 실용화 과정에서 자체 개발 원천 기술 적용으로 막대한 기술 도입비와 로열티 부담을 없애고 세계적인 기술 선도 및 IT 산업 강국으로 부상하는 것이 필요하다.

참고문헌

1. 초고속 정보통신망 고도화 추진계획, 2001.
2. 정보통신년감, 전자신문사, 2002.
3. RHK, 2002년 9월 세계 광 부품/시스템 시장 전망
4. 유비쿼르스 네트워크기술의 장래 전망, 일본 총무성 유비쿼르스 네트워크 조사연구회, 2002.6.
5. Gartner Group, 백본망, 액세스망, 가입자망 관련 기술 시장 전망 보고서, 2002~2003.

강 병 용



1982 경북대 대학원 졸업
1984 한국전자통신연구원 입사
1984~1986 TDX-1 사업 참여 연구원
1987~1991 TDX-10 사업 실행연구과제
책임자, 실장
1992~1993 TDX-10 ISDN 사업 실행
연구과제책임자, 실장
1993~1994 Georgia State University
초빙연구원
1994~1998 ATM/MPLS 사업 실행연구
과제책임자, 실장

1999~현재 광인터넷 사업 및 초고속 광가입자망 사업 실행과제
책임자, 팀장

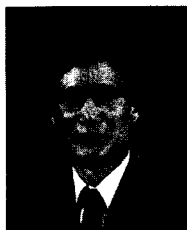
2003. 3~현재 차세대 광대역 융합망(BcN) 기술기획사업 실행과제
책임자, 팀장

김 정 삼



1994. 2 연세대학교 전자공학과 졸업
정보통신부 전파연구소
정보통신부 주파수과
공군 통신전자학교 교관
정보통신부 전파방송관리국 방
송 위성과
2002. 2~현재 정보통신부 정보화기획실
초고속정보망과
E-mail : jsamy@mic.go.kr

박 권 철



1976 고려대학교 전자공학과 학사
1978 고려대학교 전자 공학석사
1988 고려대학교 전자 공학박사
1982~현재 한국전자통신연구원, 네트워
크 전략연구부장
E-mail : kcpark@etri.re.kr

The 9th International Conference on Database Systems for Advanced Applications

- 일 자 : 2004년 3월 17~19일
- 장 소 : 제주도
- 주 최 : 데이터베이스연구회
- 상세안내 : <http://aitrc.kaist.ac.kr/~dasfaa04>