

BcN 기반 개방형 홈 네트워크 플랫폼 기술

김 경 준*

한 기 준**

◆ 목 차 ◆

1. 서 론
2. 기술 동향 및 전망
3. BcN 기반 개방형 홈 네트워크 플랫폼 구조 및 기능
4. 기술개발에 따른 해결과제
5. 결 론

1. 서 론

세계적인 정보통신화의 주요 흐름은 유무선 통신 기술은 IT 산업의 발전을 토대로 한 기존의 기업 및 산업구조를 변화시키고, 주요 IT 선진국의 경제 성장을 위한 중심 기술로 자리 잡고 있으며, IT 기술을 기반으로 구축된 네트워크를 통한 정보화는 사회의 생산성을 획기적으로 변화시키고 있다 [1].

최근 IT기술 및 통신환경은 디지털 기술의 발전으로 오디오, 비디오, 그리고 통합 데이터 등 모든 형태의 정보를 디지털로 통합하고 통신·방송·기기·컴퓨터를 하나의 네트워크로 연결하여 이질적인 정보통신 및 정보기술을 통합하는 디지털융합(Digital Convergence) 현상이 급속히 진행되고 있다. 이러한 BcN (Broadband Convergence Networks) 전달망은 광대역 통합망의 핵심 부분으로 유·무선, 통신, 방송 등이 융합 수용되는 품질 보장형 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 끊김 없이 안전하게 제공할 수 있는 전송망, 교환망, 제어망을 포함하는 정보통신 인프라 이다 [2].

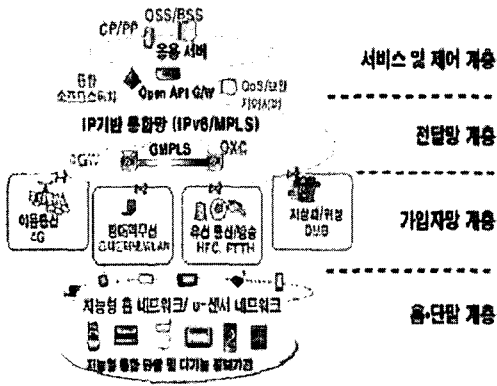
광대역통합망에서는 네트워크 융합 현상을 기반으로 몇 가지 유형으로 나누어 볼 수 있다. 예를 들어, 음성 전화와 인터넷 서비스를 IP기반으로 통

합함으로써 VoIP와 All IP 기술의 진화를 통하여 음성과 데이터가 통합된 서비스를 제공하며, IEEE 802.11a/b를 기반으로 기존의 유선망의 한계를 극복하고 외부와의 접속 및 이동이 가능한 서비스를 제공하며, 또한 백본 망에서는 IEEE 802.16을 채용함으로써 백본망을 무선화 하려는 시도가 상당부분 진행되고 있다. 기존의 방송망의 한계를 극복하기 위하여 VOD나 방송 서비스를 IP 네트워크를 통하여 전달하고 방송용 케이블 및 인터넷 접속을 위하여 사용하는 등 방송과 통신이 서로 융합을 모색하고 있다.

이와 같은 망간 통합은 기술적 개념적 통합 및 확장을 통해 더욱 가속화 되고 있는 상황으로 결국 유비쿼터스 서비스 제공을 위한 산업화를 통하여 영역간의 수평/수직적인 통합을 추진하게 된다. 현재 유비쿼터스 서비스는 의료, 가정, 산업, 학교, 공공기관등에서 발생하는 다양한 상황들에 대처하기 위하여 개별적 통합적으로 연구되고 있다. 다양한 멀티미디어 서비스를 시공간에 관계없이 사용자가 언제 어디서나 사용할 수 있는 환경을 필요로 하는 유비쿼터스 서비스를 제공하기 위하여 대표적인 핵심 기술로 주목 받고 있는 기술은 홈 네트워크 기술이며, 이와 같은 통신시장 패러다임 변화에 적응하기 위하여 BcN 기술이 주목 받고 있다. 홈 네트워크는 가정을 사회의 정보 네트워크에 연결함으로써 정보를 효율적으로 유통시킬 수 있도록 지원하

* 대구대학교 정보통신공학부 초빙교수

** 경북대학교 컴퓨터공학과 교수



(그림 1) BcN 표준 서비스 모델

며, 홈 서버나 홈 게이트웨이를 이용하여 정보통신 기기 등을 통합적으로 제어함으로써 가정생활의 편리함과 효율성을 극대화시킬 수 있다. 현재 가정에서 사용하는 유선전화, 이동전화, 인터넷은 패킷을 기반으로 하는 환경에서 통합 발전시키려고 하고 있으며, 이는 결국 차세대 통합 네트워크로 통합될 수 있을 것이다.

본 고의 2장에서는 광대역통합망 기술 동향에 대하여 살펴보고, 3장에서는 홈 네트워크 서비스 플랫폼 구조 및 기능에 대하여 기술하고, 그리고 4장에서는 서비스플랫폼 기술개발에 따른 해결과제 및 문제점에 대하여 기술한다. 마지막으로 5장에서 결론을 맺는다.

2. 기술 동향 및 전망

BcN 광대역통합망은 기존의 통신망의 문제점들을 개선하며 나아가, 미래 유·무선 및 방송·통신

이 융합되어 유비쿼터스의 기반망으로 발전할 것으로 전망하고 있다. BcN은 4계층으로 구분하며 그림 1과 같은 계층 구조를 가진다. 그림 1을 바탕으로 본 절에서는 BcN 표준 서비스 모델 계층별로 분류하여 설명한다.

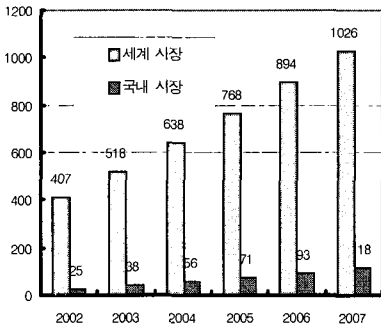
IEEE 802.15.3/4를 기반으로 하는 WPAN의 기반 센서네트워크는 단거리 무선 통신 기술을 바탕으로 이동성을 제공하며, 또한 홈네트워크 서비스를 제공하기 위한 기반 기술로 인식되고 있다. 홈네트워크 기술은 플랫폼, 유/무선 홈 네트워킹, 정보가전, 지능형 미들웨어 등 4가지 분야로 나누어 볼 수 있는데, 플랫폼 기술을 효율적으로 서비스하기 위하여 홈서버/홈게이트웨이 기술, 홈네트워크 보안, 개방형 서버 기술로 구성된다. 또한 홈네트워크는 특성에 따라 데이터 네트워크, 엔터테인먼트 네트워크, 제어 네트워크로 구분 할 수 있다. 홈 네트워크 구성도 그림 1에서는 홈 네트워크의 구성을 도식적으로 나타내고 있고, 표 1에서는 홈네트워킹 시스템 구성에 따른 각 분야별 개념과 서비스 형태를 나타내고 있다.

2.1 홈/단말계층

국제적인 산업의 환경과 시장 수요의 변화에 따라서 정보통신부는 “지능형 홈 네트워크” 분야를 차세대 성장 동력 분야의 핵심 기술로 지정한바 있으며, 2004년도에 홈 네트워크 1단계 시험 사업자로 SK텔레콤과 KT 컨소시엄을 구축하여 사업을 진행하고 있다. 정보통신부에서 발표한 계획안에 따르면 2007년까지 디지털 홈 구축 1단계 사업은 수도권 및 5개 광역도시에 홈 네트워크 인프라를 구축한 뒤 디지털TV, 원격의료, 홈오트메이션 등

(표 1) 홈 네트워크의 단계별 형태 및 서비스

단계	1단계	2단계	3단계
분류	홈데이터 네트워크	홈 엔터테인먼트 네트워크	홈오트메이션/컨트롤 네트워크
제공 서비스	인터넷 접속 파일공유 주변 기기와 호환 가능한 PC간 네트워크	홈 게이트웨이 기능 광대역 기반 서비스 활용 셋톱박스 형태	전기/가스/보안등 기기의 자동 검침 에너지 효율성을 고려한 설계 All IP망 기반 네트워크 고속 전송



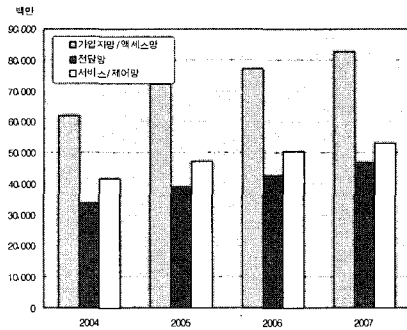
(그림 2) 국내/외 홈 네트워크 시장 전망

50여개의 서비스를 제공을 목표로 22조원 규모의 관련 산업의 파급 효과를 목표로 산정하고 있다. 향후 10년 후 홈 네트워크 분야는 그림 2에서와 같이 국내 및 세계시장 규모는 매년 32%, 19%의 성장을 보일 것으로 전망하고 있다. 따라서 소비자에게 새로운 서비스를 제공하고, 관련 업계의 투자를 유도해 홈 네트워크의 시장 활성화 및 서비스 개시시기를 앞당겨야 한다.

세계 홈 네트워크 시장은 현재 산업화 초기단계로 선진국인 일본, 싱가포르, 영국, 스웨덴 등에서 원격진료, 홈오토메이션 등의 서비스 모델개발을 위한 시범사업을 실시 중에 있으며, 우리나라에서는 정보통신부의 시범사업과 함께, 통신·가전 및 건설업체 등을 중심으로 홈오토메이션·VOD 등 초보적인 수준의 홈 네트워크 구축 및 서비스가 제공되고 있다.

2.2 가입자 망 계층

BcN 가입자망 구축은 디지털 기술의 급속한 발전과 서킷기반 음성위주에서 패킷기반 광대역 멀티미디어 서비스로의 수요 변화 등에 기인하여 그 필요성이 지속적으로 증대될 전망이다. 이에 따라 서비스 통합현상은 가속화 될 것으로 예상된다. BcN 가입자망의 가장 큰 특징은 유무선 통합망, 통신/방송 융합망으로 대표될 수 있을 것이다. 이는 단일 인프라를 이용하여 모든 디지털 서비스 제공

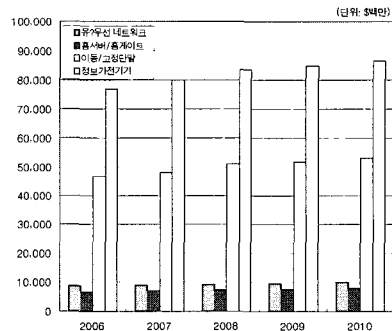


(그림 3) BcN 계층별 네트워크 장비시장 전망
(출처: Gartner Dataquest, 2003,07)

을 목표로 물리적으로는 50~100Mbps급 통합서비스를 유연하게 제공하는 네트워크 구축을 의미한다.

BcN 가입자망은 사용자의 편의성을 추구하는 홈 네트워크와 광대역의 대역폭 전달을 추구하는 코어 망을 연계해주는 목적을 수행하는 중요한 계층이다. 또 다른 BcN 가입자망의 기능은 사용자 보호기능으로 단계별인증, VPN, 암호화 등을 담당하며, 정보화 역기능 차단 기능으로 해킹, 바이러스, 유해정보 유입을 방지하고, 동시에 차별화 된 서비스를 제공하는 다양성 부가 네트워크로 그 역할이 점점 크게 부각되고 있다.

BcN에서 가입자망 계층 주요 기술은 유선가입자망기술, 무선가입자망기술 및 휴대인터넷망기술로 나누어 볼 수 있다. 유선 분야의 가입자망 기술은 xDSL 기술과 광동축 혼합망(HFC)에 의한 방식



(그림 4) 장비별 세계 시장 전망

(표 2) IEEE 802.11a/b/g 기술 비교

단계	IEEE 802.11a	IEEE 802.11b	IEEE 802.11g
channel	1	13	13
주파수	83.5MHz (5.725~5.825GHz)	83.5MHz (2.4~2.4835GHz)	83.5MHz (2.4~2.4835GHz)
전송속도	31M	5~8M	10~11M
전파범위	50m	100m	100m
변조방식	OFDM	DSSS/CCK	OFDM
최대속도	54M	11M	24M/54M(option)

으로 이원화되어 망 구축이 이루어졌다. 향후 xDSL 기술은 FTTH 망 중심으로 진화하면서 xDSL은 FTTH 솔루션의 서비스 영역으로 흡수 통합될 전망이다. HFC방식은 xDSL 방식에 비해 상대적으로 적은 점유율을 보이고 있으나 통신과 방송이 융합되는 추세에서 그 중요성이 증대되고 있다.

CDMA2000을 기반으로 하는 현재의 무선이동 통신망은 값 비싼 통신 요금과 낮은 통신 속도로 인해서 현재 전송 하고 있는 WCDMA의 서비스를 수용하기에는 다소 부족한 감이 있다. 현재 무선 랜을 통한 인터넷 서비스는 2007년 19조 2천억 원 규모로 성장이 다소 둔화될 것으로 전망하고 있다.

마지막으로 휴대 인터넷 (Portable Internet)이란 사용자가 보행 또는 차량 주행 등의 이동환경에서 고속으로 인터넷에 접속하여 필요한 정보나 엔터테인먼트를 즐길 수 있도록 하는 통신 서비스를 의미한다. 초고속 인터넷은 대부분 전화선이나 케이블 망 등을 이용한 유선기반 서비스였다. 현재 단적인 예로, 넷스팟의 경우 2.4GHz대역 주파수를 이용한 무선랜 서비스와 휴대전화를 이용한 CDMA2000-1x EV-DO4) 서비스 등 무선인터넷 서비스도 있으나 이동성지원, 속도, 요금 등에서 보급 확대에 제약요인으로 작용하고 있다. 먼저 무선 랜은 기술표준에 따라 차이가 있으나 최고 11~54Mbps의 고속 접속 서비스를 제공하지만, 인터넷 서비스를 유선 통신망에서 제공하는 수준으로 올려야 하기 때문에 포편적 초고속 인터넷 서비스의 제공이 필요한 것이다.

향후 광대역통신망의 구축이 완료되면 사용자는

언제 어디서든 원하는 단말을 이용하여 통신망의 종류에 무관하게 서비스를 제공 받을 수 있으며, 공급자는 망 구축 및 운용비용의 절감과 새로운 수익모델 창출을 통한 수익 극대화를 이룰 수 있을 것이다.

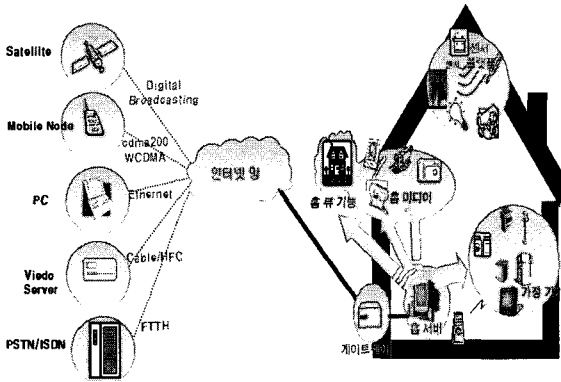
2.3 전달망 계층

BcN의 3번째 계층인 전달망은 유/무선, 통신/방송 등의 서비스를 융합하기 위한 핵심부분으로 언제 어디서나 지속적인 서비스를 제공할 수 있는 전송망, 교환망, 제어 망을 포함하는 정보통신 인프라 이다. BcN 전달망 기술은 크게 교환기술, 정보보호기술, 전송기술, 광대역 통합 전달 기술로 나누어 볼 수 있다.

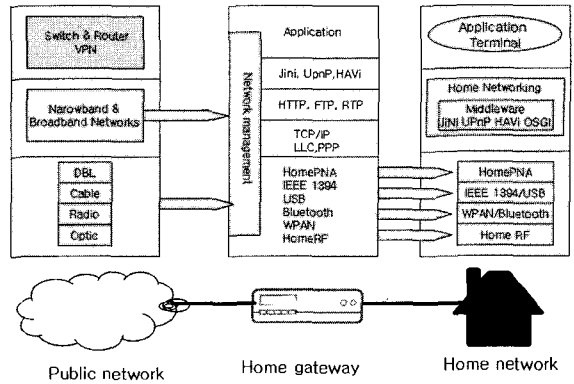
첫째, 교환기술에서는 이동성 연동기술 및 VPN 서비스 등을 위한 IPv6 라우터 기반 기술과 End-to-End QoS 보장을 위한 ATM-MPLS 기술, 고품질 서비스를 위한 DSP 기술 및 고품질 초대용량 게이트웨이 시스템 기술, 40G 광트랜스폰더 및 광수신 모듈 기술, Digital Wrapper 기술 등이 있다.

둘째, 전송기술 분야에서는 광 전송기술의 핵심인 송수신 모듈 패키징 기술, 수십 테라급 WDM 기반의 광통신 핵심 원천 기술을 개발하고, 패키지 기반 전용선과 고품질의 음성 및 IP 서비스를 제공할 수 있는 NG-SDH 기반의 패키지, TDM 통합 스위치를 개발한다.

셋째, 정보보호기술 분야에서는 트래픽을 고속으로 감지하고 분석하여 실시간 대응이 가능한 통합



(그림 5) 홈네트워크 시스템 구성도



(그림 6) 홈네트워크 시스템 구성도

네트워크 정보보호 시스템을 개발하고, BcN 주요 구성 장비에 대한 보안 강화 기술 및 가입자간 통합 인증 기술을 개발한다.

넷째, 광 대역 통합 전달 기술에서는 비디오 푸쉬 서비스, 실시간 사설 방송 등 새로운 BcN 융합 서비스를 제공할 수 있는 종단간 맞춤형 품질을 보장하며, 차세대인터넷 구조 진화 개념을 도입한 고유의 네트워크 구조와 프로토콜 및 스위칭 방식에 기반한 통합 미디어 전달 기술을 개발한다.

BcN 전달망은 서비스의 질적인 보장, 통신망 관리기능과 보안, IPv6/IPv4의 주소체계 수용 할 수 있는 통신망이기 때문에 유선·무선·방송 등의 다양한 가입자망의 특성을 통합 수용하여야 하며, 표준 인터페이스를 통하여 다양한 응용 서비스의 개발 및 이용 환경을 제공할 수 있는 기능을 갖추어야 한다. 일반적으로 위에서 설명한 내용은 전달망계층의 주요한 특징으로 들 수 있으며, 사용자 측면의 요구 사항은 기존의 음성 데이터/영상 수준을 벗어난 HD급 디지털 방송 서비스를 안정적으로 이용할 수 있는 백본 망을 요구할 것이며, 이용자의 필요성 및 경제적인 부담 능력에 따라 다양한 차별화된 서비스를 제공하게 될 것이다.

2.4 응용 계층

현재의 통신 서비스는 전화망, 유/무선 이동 통신망, 휴대 인터넷 망의 독자적인 망으로 운용되는

통신망을 통해 각 통신망마다 구축된 지능 망 기반의 서비스 형태로 사용자들에게 제공되고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 통신망의 서비스 계층을 표준화된 인터페이스를 도입하여, 하부 통신망의 구조에 독립적으로 다양한 서비스가 개발될 수 있도록 하는 개방형 서비스 구조가 차세대 통신망의 핵심 사항으로 부각되고 있다. Open API 기술과 소프트웨어 기술은 향후 개방형 네트워크 진화를 주도할 기술이다. 중점 기술 개발 분야로는 Open API 표준화 및 플랫폼, 통합망관리 시스템(OSS/BSS), 개방형 멀티미디어 호를 제어하고 게이트웨이와 망 관리 시스템과 상호 연동되는 소프트웨어가 있다. Open API 표준화 및 플랫폼의 주요기술로는 유·무선 및 통신 방송 융합을 위한 API 표준화 기술 및 상호 운용성 기술과 XML 기반의 웹 서비스 기술, 네트워크와의 연동을 위한 시그널링 프로토콜 매핑 기술 등이 있다. 이러한 서비스 기능은 개방화 되어 있으므로 별도의 사업자들이 수행할 수 있다.

3. BcN기반 개방형 홈 네트워크 플랫폼 구조 및 기능

홈 네트워크 시스템의 물리적인 형태는 크게 가입자망, 홈 게이트웨이, 홈 네트워크, 홈 네트워크 접속기기, 홈 네트워크 서비스로 구성된다. 시스템

(표 3) 네트워크 시스템 구성도

홈서비스	이동정보 서비스, 사이버 홈서비스, 가전기기제어, 방법/보안, 가정용 엔터테인먼트,	
서비스 플랫폼	OGSi, Homegate, OpenRG, Tornadom, IX-Platform	
미들웨어	Jini, Havi, UPnP, LonWorks	
하드웨어	유선	HomePNA, PLC, Ethernet, USB, IEEE 1394
	무선	Bluetooth, HomeRF, 802.11x, UWB

(표 4) 홈 네트워크 소프트웨어 기술

미들웨어	전송매체	응용제품
Jini	IP 기반의 매체에 대하여 서비스 가능	컴퓨터 주변기기, 가전기기
HAVi	IEEE 1394	음향기기
UPnP	IP 기반의 매체에 대하여 서비스 가능	PC간 인터페이스
LonWorks	PLC	빌딩/공장/홈 오토메이션 복사기

의 구성은 그림 4와 개념적인 분류에 의해 설명할 수 있다.

개방형 홈 네트워크 플랫폼이란 홈 네트워크 기반 기술이나 장치/단말기를 지칭하는 것으로 컨트롤러, 홈 게이트웨이, 홈 서버 등이 여기에 속한다. 또한 홈 네트워크 서비스를 수행하기 위한 소프트웨어 기술 전체를 이야기 할 수 있다. 홈 네트워크는 네트워킹기술, 기반 소프트웨어의 발전에 따라 급속히 확산되어 가고 있다.

3.1 홈 게이트웨이

홈 게이트웨이는 가정 내 정보가전 기기 네트워크를 구성하는 중심 역할과 더불어 외부 인터넷으로의 연결을 물리적으로 제공해 주며, 다양한 서비스와 홈 네트워크를 제어할 위한 기반 소프트웨어를 포함하는 핵심 분야이다. 홈 게이트웨이는 두 가지 목적으로 사용된다. 하나는 가정에서 PC 및 정보가전 기기들을 연결하고 관리하는 허브로서의 역할이고 또 하나는 가정과 외부 인터넷망을 연결하는 게이트웨이로서의 역할이다. 가정 내부의 정보기기들을 유선, 무선을 통합 연결하여 가정 내 어느 곳에서나 각종 정보가전 기기들을 제어, 관리하고, 멀티미디어 서비스를 수행하며 외부 인터넷망에 접속 전화통화, 초고속인터넷 접속 등 다양한

서비스를 제공할 수 있다. 주로 유무선 컴퓨터 네트워크를 지원하는 제품이 최근 많이 출시되고 있으나, 홈 네트워크를 지원하는 제품은 미국 Echelon 사나 i.LON사가 대표적이다. 최근 국내에서 CEBus 나 LonWorks 네트워크를 지원하는 제품들이 출현하고 있으며, 기초적인 홈 네트워크 서비스를 제공하기 때문에 홈 (오토메이션) 서버라고도 불리고 있다. 한편, 최근 가정에서 케이블 또는 위성 TV용 셋톱박스에 홈오토메이션 네트워크를 접목하려는 움직임도 있으며, 홈 게이트웨이와 홈 서버는 일정 기간 같은 플랫폼을 사용하는 추세가 이어질 것으로 전망된다.

3.2 홈 서버

홈 서버는 외부 인터넷망과 내부 정보가전기기들을 연결하여 다양한 정보 서비스를 제공할 수 있는 시스템으로 가정 내의 모든 디지털 장치를 제어/관리하는 기능을 갖게 된다. 홈 서버는 독립적인 시스템으로 구성되는 방안, 디지털TV 또는 가정 내 PC에 통합되어 구성하는 방안 여러 가지 가능성이 있으며 가정 내 정보화에 반드시 필요한 것이지만 아직 홈네트워킹 표준화 미비, 정보가전기 시장 미성숙 등으로 인한 홈서버 개발의 문제점을 극복해야 한다. 홈 서버는 외부망과 대내를 연결시키

고, 원격으로 정보가전기기 제어가 가능하며 유무선의 이기종 네트워크를 연결 그리고 외부로부터 가정 내부의 기기를 보호할 수 있는 방화벽 역할을 수행하여야 한다. 홈 서버는 대용량의 저장 장치를 탑재하고 가정 내 멀티미디어 데이터를 저장하고 관리하며, 분배를 담당하고 홈 네트워크에 접속된 각종 홈 가전기기의 제어, 관리 및 연동을 담당하는 홈 가전기기 시스템의 중심 장치이다.

4. 기술개발에 따른 해결과제

홈 네트워크는 이더넷과 같은 IP 기반의 유선망과 무선 랜과 같은 이동형 장비를 서비스 할 수 있고, 또한 향후 추가 되는 새로운 서비스를 효과적으로 수용 할 수 있어야 한다.

현재까지 제시된 홈 네트워크 미들웨어 기술 및 서비스 프레임워크 기술들은 미들웨어들 간의 표준화된 연동 모델 부재, 서비스 개발 환경의 부재, 디지털 홈서비스 관리 모델 부재와 같은 문제점을 가지고 있어 디지털 홈 현실화에 기술적인 장애요소가 되고 있다. 또한, 표준화된 디지털 홈서비스 개발 환경은 기존의 비표준화된 관점에서 개발된 이질적인 기술들은 홈 네트워크 시장의 확산을 저해하는 분명한 요소가 되기 때문에 해결해야할 중요한 기술이다.

현재 홈 네트워크 미들웨어 기술 개발의 문제점 및 향후 유비쿼터스 환경에서 효과적인 서비스를 수행하기 위해서 산·학·연 공동으로 연구를 수행하고 있다. 또한 이질적인 단체표준 홈 네트워크 미들웨어들에 대한 BcN 기반 개방형 플랫폼 기술의 필요성을 인식하고 문제점을 해결하기 위한 연구가 진행되고 있으며, UPnP, Jini, OSGi를 중심으로 브릿지 구조를 통해 개방형 구조를 제공하여 원활한 서비스 제공하기 위한 구조가 주종을 이루고 있다.

5. 결 론

개방형 네트워크를 통한 이종망간 기술적/개념적

통합 및 확장을 통해 더욱 가속화 되고 있는 상황에서 결국 유비쿼터스 서비스 제공을 위한 비즈니스 영역간의 수평/수직적인 통합을 추진하고 있다. 현재 유비쿼터스 서비스는 의료, 가정, 산업, 학교, 공공기관 등에서 발생하는 다양한 상황에 대처하기 위하여 개별적 통합적으로 연구되고 있다.

현재 플랫폼 기술 중 미들웨어 부분은 표준안이 없고 다중 표준으로 연구가 진행 중이며 각 미들웨어가 지원하는 홈 가전 기기가 분리되어 있고 지원이 되지 않는 기기가 있다.

향후 홈 네트워크의 기술들은 무선 이동 기기간 서비스가 추가 되기 때문에 하부 플랫폼이 구현되지 못한 점에서 장치의 지원 서비스 외에 기반 기술과 데이터, 고속 전송속도의 요인까지 고려하여 개방형 멀티미디어 통합 제어를 위한 BcN을 기반으로 하는 개방형 플랫폼 기술 개발이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] E. Callaway, "Home Networking with IEEE 802.15.4: A Developing Standard for Low-Rate Wireless Personal Area Networks," IEEE Communication Magazine, Aug. 2002.
- [2] T. Saito, "Home gateway architecture and its implementation", IEEE Transaction on Consumer Electronics, Nov, 2002.
- [3] M. Inoue, "Network Architecture for Home Energy Management System", IEEE Transaction on Consumer Electronics, Nov, 2003.
- [4] H. Schulzrinne, X. Wu, and S. Sidiroglou, "Ubiquitous Computing in Home Networks", IEEE Communication Magazine, Oct. 2003.
- [5] S. Yean Cho, D. Seo, "Gateway Framework for Composition and Interoperation of Home Appliances based on Heterogeneous Middleware in Residential networks", IEEE Transaction on Consumer Electronics, Aug. 2002, pp. 484-253.
- [6] J. Allard, V. Chinta, S. Gundata, G. Richard

- III, "Jini Meets UPnP: An Architecture for Jini/UPnP Interoperability", Proceedings of IEEE Symposium on Applications and the Internet, Jan. 2003, pp. 268-275
- [7] 김상기, 박권철, "BcN 표준모델", 텔레콤, 제19권, 제1호, 2003년 6월
- [8] 최준균, 이승택, "BcN 전달망 기술", 텔레콤, 제19권, 제1호, 2003년 6월
- [9] 김주경, 윤용익, "차세대 홈 가전기기를 위한 멀티미디어 통합 제어 미들웨어 구조 연구", 정보처리학회지, 제11권 제3호, pp. 81-90
- [10] 장영민, 전철용, "홈 네트워크 기술 고찰", Telecommunications Review, 제14권 2호, 2004년 4월, pp. 151-160.
- [11] 김영만, "센서네트워크 미들웨어 구조 및 연구현황", 정보과학회지, 제22권 제12호, pp. 13-20.

● 저자 소개 ●



김 경 준

1996년 경일대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)
1999년 경북대학교 컴퓨터공학과 졸업(석사)
2005년 경북대학교 정보통신학과 졸업(박사)
2005년 3월~2005년 9월 경북대학교 유비쿼터스컴퓨팅팀 PostDoc.
2005년 9월~현재 대구대학교 정보통신공학부 초빙교수
관심분야 : Ad Hoc Networks, Wireless Sensor Networks, WLAN, IEEE 802.15.4, 유/무선네트워킹



한 기 준

1979년 서울대학교 전기공학과 졸업(학사)
1985년 한국과학기술연구원(KAIST) 전자공학과 졸업(석사)
1987년 University of Arizona 전기 및 컴퓨터공학과 졸업(박사)
1981년~1984년 국방과학연구소(ADD) 연구원
1988년 경북대학교 컴퓨터공학과 교수
관심분야 : 인터넷 프로토콜, 유/무선 네트워킹, Ad Hoc Networks, Sensor Networks