

홈네트워크 프레임워크 표준 동향

Trends of The Home Network Framework Standards

김정태 (J.T. Kim)	유비쿼터스홈서비스연구팀 연구원
이종훈 (J.H. Lee)	유비쿼터스홈서비스연구팀 연구원
이훈기 (H.K. Lee)	유비쿼터스홈서비스연구팀 선임연구원
백익현 (E.H. Paik)	유비쿼터스홈서비스연구팀 팀장

목 차

-
- I. 서론
 - II. 홈네트워크 프레임워크 표준
 - III. 홈네트워크 프레임워크 표준동향
 - IV. 결론

본 논문은 기존의 정보가전 및 홈네트워크 분야에서 사용되던 다양한 유·무선 기술들을 통합 및 연동하며, 센서 네트워크, RFID, IPv6 등의 새로운 기술들을 적용하여 디지털 홈의 유비쿼터스 환경을 제공할 수 있는 다양한 홈네트워크 프레임워크 표준들을 살펴본다. 먼저 제 II장에서 이질적인 홈네트워크 시스템간의 상호 호환성을 확보하기 위해서 제안된 다양한 홈네트워크 프레임워크 표준들의 세부 구조를 살펴보고 제 III장에서 이러한 표준들의 개념 및 특성을 바탕으로 통합된 형태의 개방형 홈네트워크 프레임워크를 위한 요구사항들을 제안하고 각 홈네트워크 프레임워크의 특성을 바탕으로 앞으로의 진화방향을 살펴본 후 결론을 맺는다.

I. 서론

홈네트워크[1]는 초고속 네트워크 인프라를 기반으로 다양한 IT 기술이 접목되어 서비스를 창출하는 복합 산업분야로 가정 내의 정보가전 기기가 네트워크로 연결되어 기기·시간·장소에 구애 받지 않고 다양한 서비스를 제공할 수 있는 디지털 가정 환경이다. 이러한 홈네트워크의 핵심요소 기술에는 홈서버·게이트웨이, 유·무선 홈네트워킹, 지능형 정보가전 및 유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 지능형 미들웨어 기술 등이 포함된다. 또한 홈네트워크는 즐겁고, 쾌적하고, 편리하고, 안전한 삶을 위한 정보 인프라로, 초기에는 PC를 중심으로 한 데이터 중심의 서비스에서 시작되어, 사이버 아파트, 주택 자동화 등 거주 환경의 변화에 따라 홈오토메이션, 고품질 인터넷 서비스 등의 A/V 기기 중심의 엔터테인먼트 서비스[2] 중심으로 발전되고 있다.

가정의 인프라 구성도 종래의 이더넷, 전화선, 전력선 등과 같은 유선 방식에서 케이블의 신규 설치, 배선 작업이 필요 없는 무선 LAN, UWB, ZigBee 등과 같이 무선 방식을 선호하는 방향으로 나아가고 있으며, 각종 대내 장치에 센서가 부착되어 사용자를 감지하고 서비스를 동적으로 제어할 수 있는 유비쿼터스 홈네트워크로 진행되고 있다.

앞서 살펴본 홈네트워크 핵심요소 및 기술 그리고 다양한 서비스들을 보다 효과적으로 제공하기 위해서는 이질적인 시스템간의 상호 호환성이 보장되어야 한다. 다양한 서비스, 가전제품, 통신기술 및 인프라가 각각 존재하는 현시점에서 홈네트워크를 위한 활발한 표준화 작업이 전세계적으로 진행중이다.

본 논문에서는 국내외 홈네트워크 프레임워크 표

준에 대한 동향 및 세부 구조를 살펴보고 다양한 표준들의 개념 및 특성을 파악하여 차후 통합된 형태의 홈네트워크 프레임워크의 제안을 위한 요구사항 및 진화방향을 살펴본다.

II. 홈네트워크 프레임워크 표준

국내에서 초고속 인터넷 서비스가 1998년 시작된 이후 급격한 증가를 보여 2002년 천만의 사용자를 넘어서 현재는 세계 최고의 정보통신 인프라를 갖춘 이후 초고속 인터넷 서비스 분야는 가입자 수 및 매출 증가율 정체가 시작되어 성숙기 시장의 특성을 보이고 있다. 즉 IT 산업은 양적인 성장기를 지나 질적인 성장기로 전환되고 있는 것으로 볼 수 있다[3].

이에 발맞추어 우리나라는 아파트 중심의 집단주거 문화가 정착되어 있고, 주거단지 및 개별 가정을 연계하여 안전하고 편리한 생활공간으로 활용하기 위한 보안 및 홈오토메이션 기술이 비교적 잘 갖추어져 있다. 그러나 이러한 장치들은 주거단지 내에 국한되어 있어 유비쿼터스 시대의 흐름을 타고 사무실이나 이동중에도 활용하고자 하는 욕망이 일고 있다. 상기와 같이 인터넷 서비스의 질적 향상 요구와 주거 공간의 유비쿼터스화 요구가 부합되면서 본격적인 홈네트워크 기술이 발전하게 되었고 관련 산업 분야로 확산되고 있다.

홈네트워크 기술은 새로 창조되는 기술이라기 보다는 기존에 존재하는 여러 기술들을 유비쿼터스 환경으로 통합하여 하나의 시스템으로 묶는 기술이다. 따라서 기술들간의 호환성과 표준화는 매우 중요한 요소로 대두되고 있다. 2003년부터 추진되고 있는 정보통신부 주관의 디지털홈 시범사업[4]은 바람직한 홈네트워크 서비스를 개발하여 적용하며 총 80개사 이상이 참여하여 상호 기술 표준화 및 호환성 확보를 위한 노력을 기울이고 있으며 일부 성과를 보이고 있다. 특히 홈네트워크 산업분야는 국민소득 2만 달러 달성을 위한 IT839 전략의 9대 산업분야 중 하나로 세계적 경쟁우위를 가져가기 위해서는 관

● 용어해설 ●

홈네트워크: 초고속 인프라를 기반으로 네트워크, 정보처리 등 다양한 IT 기술이 접목되어 서비스를 창출하는 복합 산업분야로 가정 내의 정보가전 기기가 네트워크로 연결되어 기기·시간·장소에 구애 받지 않고 다양한 서비스를 제공할 수 있는 미래의 가정환경이다.

런 기술 개발과 더불어 정부, 연구소 및 관련 업체의 표준화 및 호환성 확보방안 노력이 매우 중요하다.

이러한 시장현황과 홈네트워크 및 IT 산업의 전반적인 요구사항을 반영하여 국내에서는 정보통신부의 IT839 정책으로 개방형 홈네트워크 프레임워크(OHF), 즉 다분화된 홈네트워크 표준들을 통합할 수 있는 표준화 작업이 활발히 진행중에 있다. 현재 해외에서 제안되고 있는 다양한 홈네트워크 프레임워크들은 각각의 표준화 정책에 따라 진행중이며 몇 가지 대표적인 표준들을 간략히 살펴보면 다음과 같다.

- ① 112개의 사업자간 홈네트워크 장비의 공통 통신규격을 제공하기 위한 목적으로 일본에서 시작된 ECHONET
- ② British Telecom, Panasonic 등 37 멤버와 4개의 워킹그룹으로 구성되어 가정의 사용자들에게 플랫폼에 상호 독립적으로 작동하는 서비스 및 응용을 제공하기 위하여 유럽에서 시작된 TAHI
- ③ 국내 LG를 포함하여 중국 내 34개 사업자들이 참여하여 디지털 서비스를 위한 응용모델 및 유무선 홈환경에서 스마트 네트워킹 솔루션을 제공하기 위한 IGRS
- ④ IBM, Motorola 등 44개의 산업체 멤버로 구성되어 홈네트워크 상의 다양한 서비스를 로컬 네트워크나 기기에 전달하기 위한 개방형 규격을 정의한 OSGi[5]

1. ECHONET

현재 112개의 사업자간 홈네트워크 장비의 공통

● 용 어 해 설 ●

개방형 홈네트워크 프레임워크(OHF): 미래 유비쿼터스 가정환경에서 언제, 어디서나 사용자의 의도에 맞도록 다양한 지능형 서비스를 제공하기 위한 응용 프로그램 및 네트워크간 상호 연동, 품질 보장, 안전한 사용을 지원하는 기반 기술을 제공하기 위해 제안된 홈네트워크 표준이다.

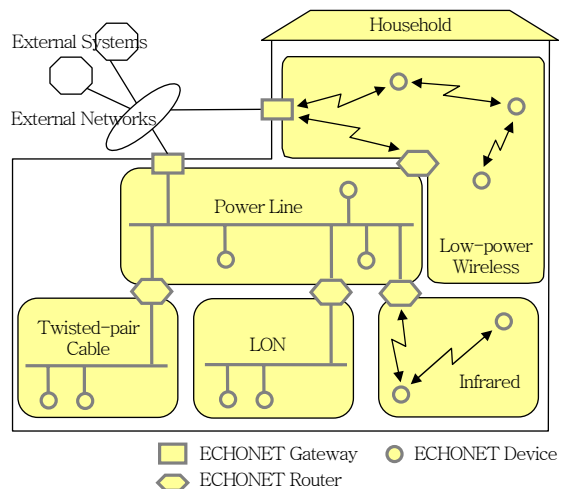
통신규격을 제공하기 위한 목적으로 일본에서 시작된 ECHONET은 독자적인 표준을 제공한다. 먼저 ECHONET Specification V2.11의 특징적인 요소들을 살펴보면 다음과 같다.

- 다양한 기존 및 새로운 전송매체 지원
- 시스템 설정의 객체지향적인 모델링 지원
- 개방형 네트워크 아키텍처 지원
- 독립적인 API 지원
- Plug-and-play 기능 지원
- 서비스 미들웨어를 통한 개별 서비스 응용 지원

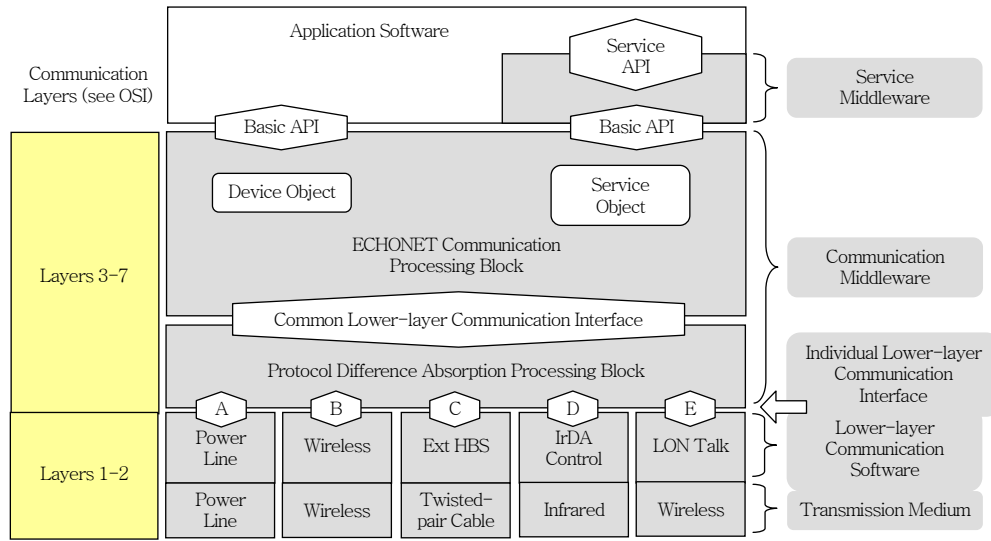
상위 특성들 및 다양한 전송 매체들의 특성을 고려한 최적화된 시스템을 제공하기 위하여 ECHONET에서 제공하는 네트워크 구성 모델은 (그림 1)에서 살펴보면 맥내에서 ECHONET gateway/router를 통하여 ECHONET device들 간의 독자적인 통신 매커니즘을 제공한다[6].

기본적으로 ECHONET router들은 독자적인 주소, 즉 ECHONET address를 사용하여 맥내 단말들간에 정보 및 미디어 데이터를 전송한다.

ECHONET에서 핵심이 되는 통신계층 요소들을 살펴보면 (그림 2)에서 보듯이 먼저 서비스 및 통신 미들웨어(service/communication single space middleware)와 개별 하위계층 통신 인터페이스 및 응용(individual lower-layer communication in-



(그림 1) ECHONET 네트워크 구성 모델



(그림 2) ECHONET 통신계층 구성도

terface/software)와 전송 매체(transmission medium)로 구성된다[6].

계층 내 각각의 블록들을 간단히 살펴보면 먼저 ECHONET 프레임워크에서 가장 핵심이 되는 통신 미들웨어에는 통신 처리 블록(communication processing block), 이종 프로토콜 융합 처리 블록(protocol differences absorption block) 및 단말 객체(device objects)들이 존재한다. 통신 미들웨어는 맥내의 단말 객체들이 이종 프로토콜 사용시 상호 호환성을 제공하기 위하여 프로토콜 융합 처리 블록을 통하여 변환된 메시지로 통신하고 단말들간의 통신을 가능하게 하며 또한 하위 각각의 하드웨어 인터페이스의 전송을 위한 기능을 담당한다.

상위 서비스 미들웨어는 각각 응용 소프트웨어에 관한 통합된 API를 제공하고 통신 미들웨어 계층으로 전송을 위한 응용 서비스, 스케줄링, 게이트웨이 기능 등을 담당하고, 하위의 인터페이스 및 전송 매체는 프로토콜 전송 및 물리적 인터페이스 관리를 담당한다.

2. TAHI

ISO/IEC JTC 1/SC 25/WG1에서 제안한 TOA는 현재 British Telecom, Telemetry Associates

Ltd., Panasonic 등 37 멤버와 4개의 워킹그룹으로 구성되어 가정의 사용자들에게 플랫폼에 상호 독립적으로 작동하는 서비스 및 응용을 제공하기 위하여 유럽을 중심으로 활발한 표준화 활동이 전개되고 있다.

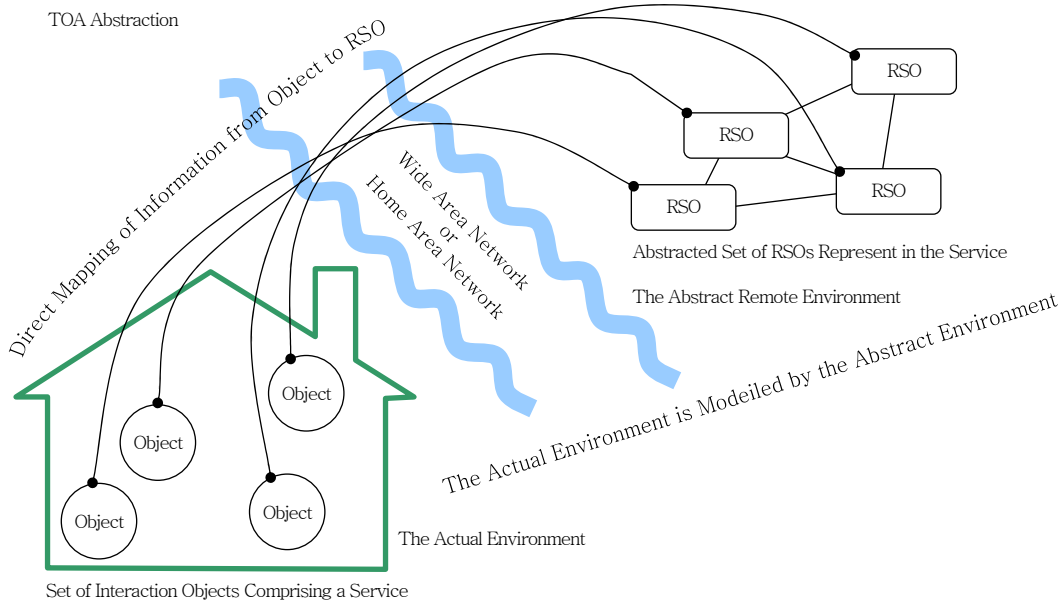
TOA는 기본적으로 사업자 및 맥내 사용자간 서비스 전달 및 운용의 방법론을 제시하며 이에 따라 편재형 서비스 전달 및 플랫폼 개발을 위한 가이드라인 역할을 수행한다. 홈네트워크에서 서비스 응용 및 사용자간 신뢰할 수 있는 서비스 전달을 위한 프레임워크 구조는 필수적인 요소이며 TOA는 이에 서비스 및 응용의 추상화 모델을 제공하고 응용의 수행 방법을 정의한다. (그림 3)에서 살펴보면 집안의 객체(object)들은 실제 원격에 위치한 물리적 객체(physical object)들의 정보로 표현될 수 있다 [7]. 즉 맥내 각각의 객체들은 원격에 위치한 RSO들의 속성을 표현하며 따라서 UPnP, OBiX, Niagara, LON, Konnex 등 객체를 정의하고 처리하는 기존의 시스템들을 적절한 원격의 RSO를 통해서 설명될 수 있다.

이는 각각의 맥내 응용 및 서비스들이 원격에서 모델링 될 수 있으며 사업자 및 서비스 제공자에게 보다 용이한 서비스와 응용의 상호작용을 정의할 수 있다. 좀더 세분화된 TOA, 내부 구성요소 및 요

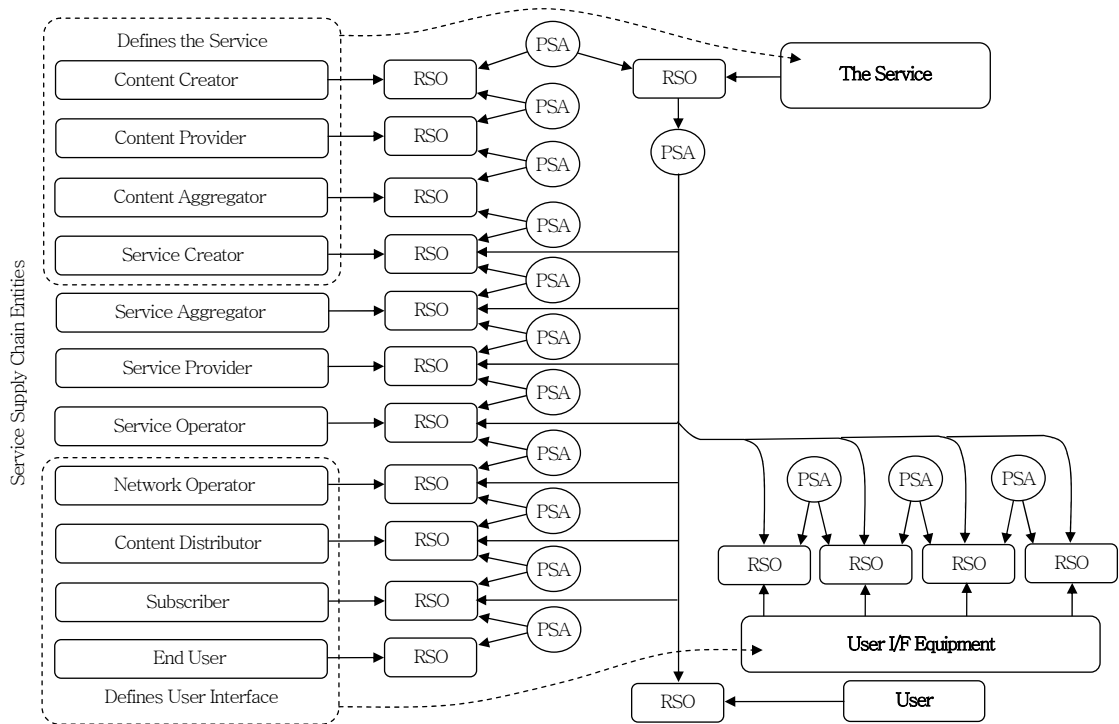
소들간의 상호 작용을 살펴보면 TOA는 11개의 계층 스택으로 구성되어 RSO 및 PSA를 이용하여 응

용 및 서비스를 전달한다.

(그림 4)에서 살펴보듯 먼저 TOA 내부 각각의



(그림 3) TOA 추상화 모델



(그림 4) TAHI Open Architecture

구성요소들을 살펴보면, 서비스 공급체인 객체들 (service supply chain entities)은 다양한 서비스 및 서비스의 전달을 위한 시스템, 장비, 네트워크, 프로토콜 등의 정보를 정의한다[7]. 또한 원격 서비스 객체들(RSOs)은 서비스 내부 객체들의 속성을 정의하며 편재형 서비스 에이전트들(PSAs)은 특정 응용 및 사용자에게 서비스 전달을 위한 요구사항 등을 정의한다.

마지막으로 TOA의 요소로 이중 프로토콜 스택 (bifurcated protocol stack)은 제어 및 전달의 이분화된 요구조건을 수용한다.

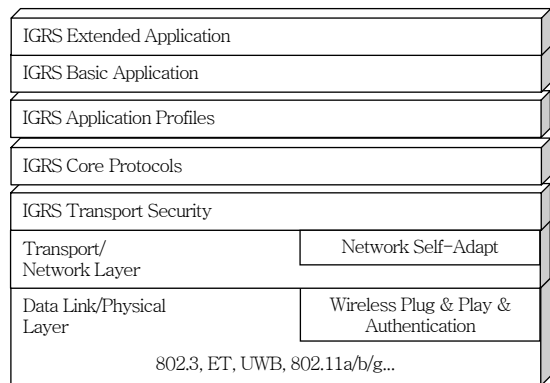
3. IGRS

국내 LG를 포함하여 중국내 34개 사업자들이 참여하여 디지털 서비스를 위한 응용모델 및 유무선 혼합환경에서 스마트 네트워킹 솔루션을 제공하기 위한 IGRS는 2003년 7월 IGRS 워킹그룹을 시작으로 2004년 5월에 IGRS version 1.0을 발표한 상태이다.

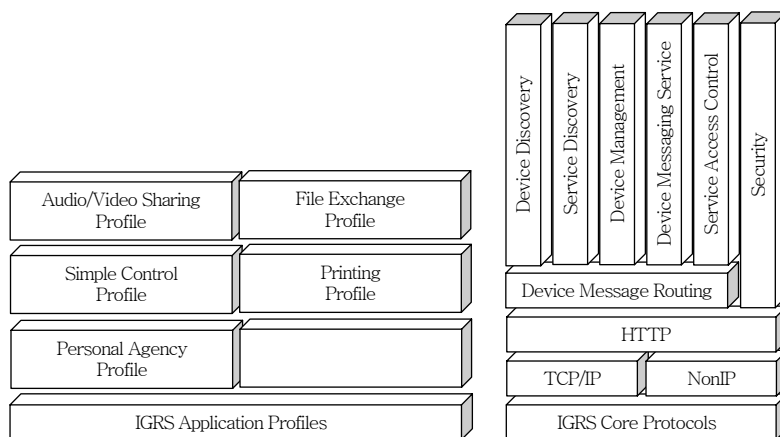
먼저 IGRS의 개요를 살펴보면 회사 및 맥내에 위치한 정보 단말기들이 통신을 할 때 공통 자원에 대한 설명 및 서비스 인터페이스 표준을 제공하여 보다 효과적인 자원 및 서비스 공유를 가능하게 하고 또한 이중 기기간 통합 서비스를 제공할 뿐만 아니라 상호 호환성을 보장한다. 이를 위하여 IGRS는

세 가지 구성요소들로 이루어진다. 즉 IGRS protocol suite, framework와 applications이 존재하며 각각의 기능을 살펴보면 다음과 같다.

- The IGRS protocol suite는 자원 검색 및 사용의 메커니즘 뿐만 아니라 설정관리 및 서비스 제어관리 그리고 데이터 생성 및 분배를 7가지 프로토콜 계층 내부에 정의한다.
- The IGRS framework는 관련된 단말기기, 데이터 및 서비스들 뿐만 아니라 이들 사이의 상호작용의 규칙을 다양한 응용 모드에서 정의한다. 이러한 정의는 지능형 응용 프레임워크(intelligent application framework)를 요구조건에 따라 차별화하여 발전시킬 수 있는 기반을 제공한다.
- 단말기기, 데이터 및 서비스들은 IGRS 프레임워크



(그림 5) IGRS Architecture



(그림 6) IGRS Application Profiles & Core Protocol

크에 정의된 규칙에 따라 통합된 응용(integrated applications)을 제공하기 위해서 동적으로 병합한다.

(그림 5)에서 살펴보면 IGRS architecture는 크게 3가지 구성요소들로 이루어진다[8]. 먼저 기본 및 확인된 응용(basic & extended application) 계층을 최상위 스택으로 하여 핵심이 되는 응용 프로파일(application profiles) 및 핵심 프로토콜(core protocols) 계층이 있으며 이는 전송 보안(transport security) 계층을 거쳐 TCP/IP 기반으로 다양한 하드웨어 및 응용 시스템을 통합하는 구조를 보여준다.

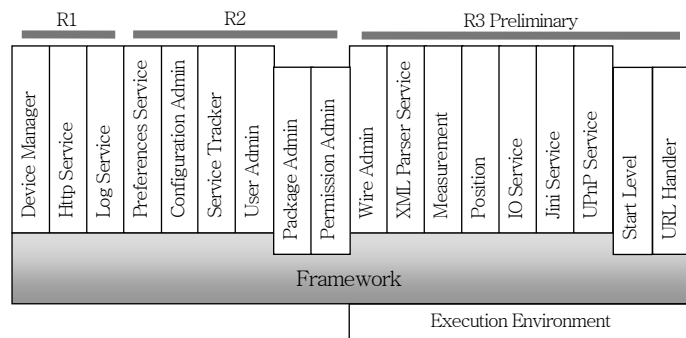
즉 IGRS 표준은 응용 계층 프로토콜로 TCP/IP에 기반하여 서비스 및 디바이스의 자동 검색을 지원하고 간단한 응용의 설치 및 사용을 통하여 기존 가전기기들과 정보가전 기기들간의 상호 연동을 제공한다. IGRS 프레임워크의 핵심부분인 응용 프로파일 및 핵심 프로토콜 계층은 (그림 6)에서 확인할 수 있다[8].

4. OSGi

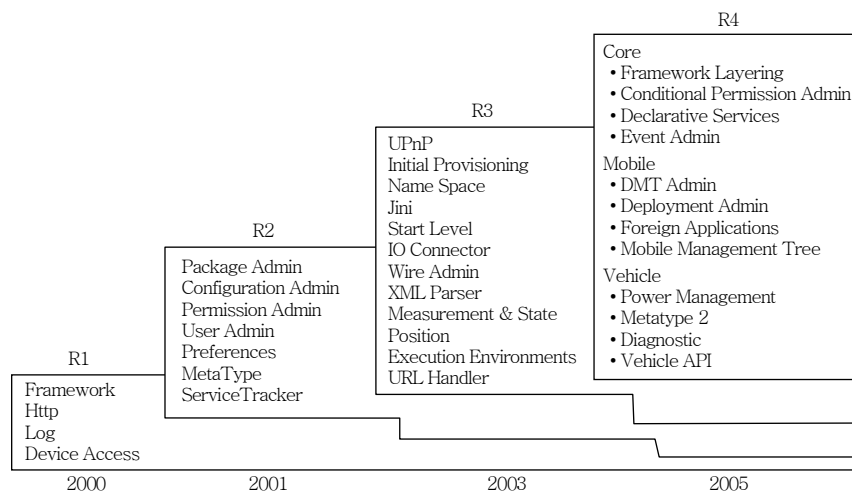
IBM, Motorola 등 44개의 산업체 멤버로 구성되어 홈네트워크 상의 다양한

서비스를 로컬 네트워크나 기기에 전달하기 위한 규칙을 정의하고, 이에 근거한 제품과 서비스의 발전 및 배포를 목표로 하는 개방형 홈네트워크 표준을 정의한 OSGi는 2003년 10월에 Release 3를 발표하였고 이어 최근 2005년 10월에 Release 4를 발표하였다. OSGi에서 제공하고자 하는 주요 기능은 서비스의 실행 환경을 제공하는 OSGi 프레임워크와 실제 서비스 제공을 위한 자바 애플리케이션인 번들로 구성되어 맥내외 다양한 표준들 사이에서 서비스 전달 및 연동을 기본 개념으로 하고 있다. OSGi Release 3의 세부 스펙은 (그림 7)에서 보다 상세히 살펴볼 수 있다[9].

이후 2005년 Release 4는 (그림 8)에서 보여주듯 core spec, service compendium, mobile spec,



(그림 7) OSGi Release 3 주요 기능



(그림 8) OSGi 서비스 플랫폼 로드맵

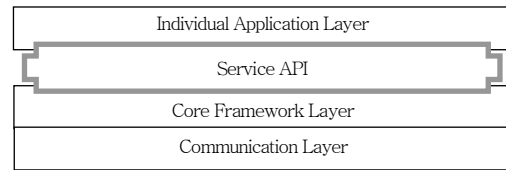
vehicle spec으로 구분되고 홈네트워크 뿐만 아니라 이동 전화, 자동차 등 이동 서비스 분야를 위해 더욱 기능이 강화하였다[9].

5. 개방형 홈네트워크 프레임워크

개방형 홈네트워크 프레임워크(OHF)는 미래 유비쿼터스 가정환경에서 언제, 어디서나 사용자의 의도에 맞도록 다양한 지능형 서비스를 제공하기 위한 응용 프로그램 및 네트워크간 상호 연동, 품질 보장, 안전한 사용을 지원하는 기반 기술을 제공하기 위해 현재 제안중인 국내 홈네트워크 표준이다. OHF는 II장에서 살펴본 각각의 특징적 구조를 가지는 프레임워크들을 수용이 가능한 구조를 제공하고 사용자(user) 측면과 서비스 제공자(service provider) 측면을 모두 고려하여 신뢰할 수 있는 홈네트워크 프레임워크 및 프레임워크 간의 상호 호환성을 제공하기 위해서 II장에 언급된 현재 표준화 진행중인 각각의 프레임워크들의 특성들을 고려한다.

가. OHF Basic Architecture

OHF의 기본 구조는 (그림 9)와 같이 크게 세 개의 layer와 한 개의 상위 서비스 API로 구성된다. 본 구조는 홈네트워크에서 제공되는 방송, 통신, 그리



(그림 9) OHF Basic Architecture

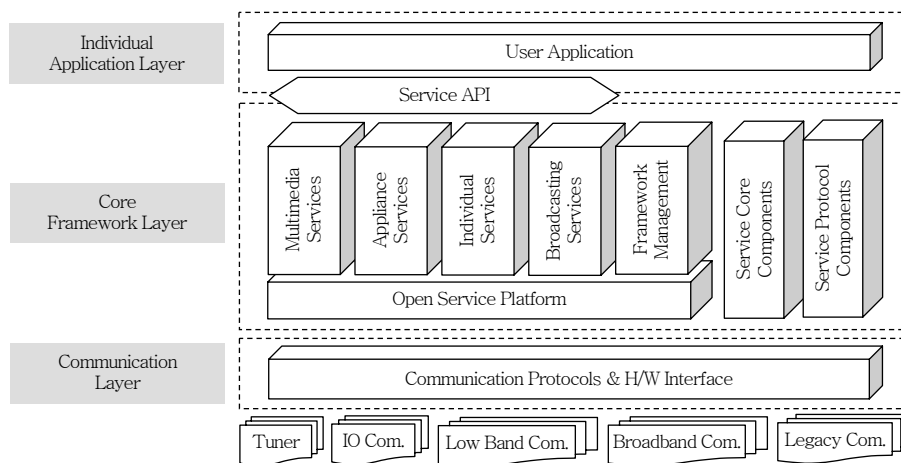
고 제어서비스에 대한 포괄적인 기능 제공을 수용하고 각각의 서비스 상호간의 연동을 최소화하여 상위 서비스 사용자에게 서비스를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

각 layer별 기능은 서비스 제공, 서비스 제어, 상호 연동 등의 기본 기능을 수용하고 일반 legacy 서비스에 대한 제공 여부도 수용하는 구조를 갖추고 있다.

나. OHF Architecture

본 장에서는 OHF architecture로서 보다 자세한 계층별 기능에 대하여 설명한다. (그림 10)은 OHF basic architecture의 세부 구조를 나타낸 것이다.

먼저 최상위 IAL은 최상위 서비스 계층으로 OHF에서 제공되는 서비스를 일반 사용자에게 제공하는 기능을 담당한다. IAL은 홈네트워크 상에서 OHF를 기반으로 설계된 홈서버(혹은 최종 사용자 단말)의 기능을 사용자에게 제공하는 방법에 있어서 service API (OHF service API 1.0 specification



(그림 10) OHF Extended Architecture

에서 따로 정의함)로 정의된 특정 서비스 사용을 위한 표준 인터페이스 스펙을 통하여 다양한 형태의 응용 서비스를 사용자에게 제공하는 그래픽 인터페이스 기능을 제공한다.

IAL은 OHF가 홈서버와 같은 서버의 개방형 프레임워크를 제공할 경우 최소한의 실행 가능한 서비스 관리용 GUI (Service Management GUI: SMG)를 사용자에게 제공하고, SMG에서는 서비스간의 그래픽 화면 전환/결정/순위에 대한 결정을 제공하고, 새로운 서비스가 제공될 경우에도 하위 계층의 서비스 제어에 의하여 서비스 등록 절차에 따라 최상위 응용에 적용되는 기능을 제공한다.

CFL은 OHF의 핵심 계층으로 사용자에게 서비스를 제공하는 방법에 있어서 세부적인 서비스 실행 로직을 포함한다. CFL에서는 개방형 홈네트워크 환경에서 OHF 기반의 홈서버 혹은 서비스 단말기에서 사용자가 요청하는 service API를 통하여 서비스 개시/협상/중재/등록/삭제 등과 같은 서비스 제공에서 필요한 기본적인 실행 환경을 제공하고, 서비스가 안정적으로 동작할 수 있는 자원 관리 모니터링 기능을 제공한다.

마지막으로 CL은 네트워크 계층과 IO 디바이스 입출력 계층을 포함한다. 단순한 네트워크 계층이 아니라 하드웨어에 편중된 서비스를 최하위 레벨에서 제공하는 계층이다. CL은 통신, 방송, 제어 서비스를 제공하기 위하여 여러 하드웨어 인터페이스에 대한 기능을 제공하고 안정된 서비스를 제공하기 위한 기반을 제공한다.

앞서 살펴본 OHF basic & extended architecture의 세부적인 내용은 "OHF specification V1.0"의 규격을 참고하고 본 문서에서는 OHF에 대한 포괄적인 기능 및 구성요소에 대해서만 검토하였다.

지금까지 다양한 홈네트워크 표준들의 각각의 기능 및 구성요소에 대해서 간략히 살펴보았다. 다음 장에서는 이러한 표준들의 개념 및 특성을 바탕으로 통합된 형태의 개방형 홈네트워크 프레임워크를 위한 요구사항들을 살펴본다.

III. 홈네트워크 프레임워크 표준동향

본 장에서는 각 프레임워크들의 특성들을 종합하여 핵심 요소기술 및 공통 기반기술을 도출하여 개방형 홈네트워크 프레임워크로의 활용 및 차후 발전 방향에 초점을 맞춘다. 먼저 ECHONET은 홈네트워크 장비의 공통 통신규격을 정의하나 독자적인 기술, 즉 네트워크 지원 및 핵심기술인 통신 미들웨어에는 통신 처리 블록 및 이종 프로토콜 융합 처리 블록을 제공한다.

ECHONET 네트워크 내부의 단말 객체들이 이종 프로토콜 사용시 상호 호환성을 제공하기 위하여 프로토콜 융합 처리 블록을 통하여 변환된 메시지로 통신하며 단말들간의 통신을 가능하게 하지만 타 프레임워크와의 호환성 확보가 문제시 된다. 즉 이러한 ECHONET 고유의 특성은 동시에 타 프레임워크와의 상호 호환에 제한을 둔다.

둘째로 TAHI OA는 가정의 사용자들에게 플랫폼에 상호 독립적으로 작동하는 서비스 및 응용을 제공하기 위해서 집안의 객체들을 실제 원격에 위치한 물리적 객체들의 정보로 추상화하여 표현한다. 즉 맥내 각각의 객체들은 원격에 위치한 RSO들의 속성을 표현하며 따라서 UPnP, OBiX, Niagara, LON, Konnex 등 객체를 정의하고 처리하는 기존의 시스템들은 적절한 원격의 RSO를 통해서 설명될 수 있다.

이는 각각의 맥내 응용 및 서비스들이 원격에서 모델링 될 수 있으며 사업자 또한 서비스 제공자에게 보다 용이한 서비스와 응용의 상호작용을 정의하며 프레임워크간 상호 호환성을 제공하지만 상위 서비스 및 응용의 관점에서 프레임워크를 표준화하여 통신 미들웨어 계층에서의 정의 및 API 표준화를 위주로 한 ECHONET 등 타 프레임워크와 실제 연동을 제한한다.

셋째로 IGRS는 디지털 서비스를 위한 응용모델 및 유무선 홈환경에서 스마트 네트워킹 솔루션을 제공하기 위해 관련된 단말기기, 데이터 및 서비스들 뿐만 아니라 이들 사이의 상호작용의 규칙을 다양한

〈표 1〉 홈네트워크 프레임워크 특성 및 기능

프레임워크	특성	지원 기능	요구사항
ECHONET	고유 통신 미들웨어 및 프로토콜 사용	프로토콜 변환/융합 처리 기능 제공	타 프레임워크와 호환성
TAHI OA	플랫폼 상호 독립성을 위한 객체 추상화 사용	응용 및 서비스들의 상호 호환성 제공	하위 하드웨어 호환성
IGRS	지능형 응용 프레임워크 사용	차별화된 상호 호환성 제공	구현 및 검증 필요
OSGi	개방형 프레임워크 제공	이종 표준들간 서비스 전달/연동 제공	Legacy 서비스 관리
OHF	프레임워크간의 상호호환성 제공	서비스 상호 연동과 품질보장	구현 및 검증 필요

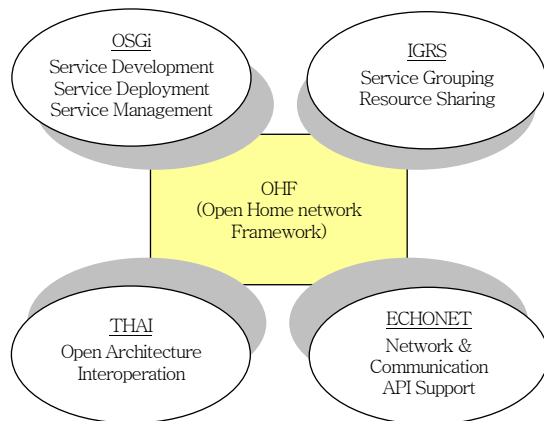
응용 모드에서 정의하여 지능형 응용 프레임워크를 요구조건에 따라 차별화하여 발전시킬 수 있는 기반을 제공한다. 비록 IGRS version 1.0은 최근에서야 완성되었지만 실제적 구현 및 검증의 단계가 미비한 상태이다.

넷째로 OSGi는 홈네트워크 상의 다양한 서비스를 로컬 네트워크나 기기에 전달하기 위해 서비스의 실행 환경(execution environment) 및 자바 애플리케이션인 번들로 구성되어 맥내외 다양한 표준들 사이에서 서비스 전달 및 연동을 가능하게 하는 개방형 프레임워크이다. 현재 Release 4에서는 홈네트워크 뿐만 아니라 이동 전화, 자동차 등 이동 서비스 분야 등 다양한 기능을 추가하였다.

마지막으로 OHF는 미래 유비쿼터스 가정환경에서 언제, 어디서나 사용자의 의도에 맞도록 다양한 지능형 서비스를 제공하기 위한 응용 프로그램 및 네트워크간 상호 연동, 품질 보장, 안전한 사용을 지원하는 기반 기술을 제공하기 위해 서비스 상호 연동과 품질보장을 기본적으로 제공하고 각각의 특징적 구조를 가지는 프레임워크들을 수용이 가능한 구조를 제공하고 사용자 측면과 서비스 제공자 측면을 모두 고려하여 신뢰할 수 있는 홈네트워크 프레임워크 및 프레임워크 간의 상호 호환성을 제공한다.

〈표 1〉은 지금까지 살펴본 홈네트워크 프레임워크의 기능 및 특징을 정리하였다. 또한 〈표 1〉에서의 분석을 바탕으로 개방형 프레임워크의 핵심요소 기술 및 공통 기반기술을 도출하여 필요한 요구사항 및 기능은 다음과 같이 정리될 수 있다.

- 통합 미들웨어 지원



(그림 11) 개방형 홈네트워크 프레임워크 표준

- 상호 호환성 제공
- 서비스 관리 지원
- 리소스 공유 지원
- 사용자 편의성 제공

이처럼 다양한 홈네트워크를 위한 표준들이 존재하지만 개방형 프레임워크를 제공하기 위해서는 각각의 특징적 구조를 가지는 프레임워크들을 수용이 가능한 구조를 제공하고 사용자 측면과 서비스 제공자 측면을 모두 고려하여 신뢰할 수 있는 홈네트워크 프레임워크가 필수적이다.

(그림 11)에서 살펴보듯 개방형 홈네트워크 프레임워크는 최종 목표인 프레임워크 간의 상호 호환성을 제공하기 위해서 지금까지 살펴본 각각의 프레임워크들의 특성들을 고려해야 한다. 즉 상위 서비스 및 응용 호환성 뿐만 아니라 legacy 서비스 및 하위 네트워크 프로토콜을 융합한 개방형 홈네트워크 프레임워크로 진화되어야 한다.

IV. 결론

이러한 홈네트워크 표준들은 다양한 홈 디지털 서비스를 가능하게 해줄 원천 기술이며 다양한 지능형 서비스를 홈네트워크에 실질적으로 제공하게 될 것이다.

비록 현재까지의 홈네트워크 시범사업은 민간 독자 서비스 모델 구현의 한계성으로 인해서 다양한 서비스 모델 발굴에 어려움이 있었으나 차후 민간과 정부가 공동으로 참여한 개발이 필요하고 특히 임베디드 소프트웨어, 차세대 PC, 디지털 콘텐츠, 텔레매틱스, 지능형 서비스 로봇 등과 같은 IT 신성장동력 기술들과 더불어 미래 지향적인 가정환경 구현기술 개발로 U-Life 구현을 한걸음 앞당겨 우리 생활에 다가올 것이다.

약어 정리

CFL	Core Framework Layer
CL	Communication Layer
ECHONET	Energy Conservation and Homecare Network
FM	Framework Management
HS	Home Server
IAL	Individual Application Layer
IEC	International Electrotechnical Commission
IGRS	Intelligent Grouping and Resource Sharing
ISO	International Standards Organization
JTC	Joint Technical Committee
LAN	Local Area Network

OBiX	Open Building Information eXchange
OHF	Open Home-network Framework
OSGi	Open Service Gateway Initiative
PSA	Pervasive Service Agent
RSO	Remote Service Object
SCG	Service Component Group
TAHI	The Application Home Initiative
TOA	TAHI Open Architecture
U-Life	Ubiquitous Life
UPnP	Universal Plug and Play
UWB	Ultra Wide Band

참고 문헌

- [1] 박광로, "IT839 전략 표준화 - 홈네트워크," *TTA Journal*, Vol.100, 2005, p.82.
- [2] 문경덕, "홈네트워크 기술 및 산업현황," *TTA Journal*, Vol.99, 2005, p.33.
- [3] 손홍, 장종표, "홈네트워크 표준화 로드맵," *HN Focus*, 홈네트워크 산업협회, Vol.5, 2005, p.9.
- [4] 전호인, "디지털 홈 기술 및 표준화 동향," *TTA Journal*, Vol.88, 2003, p.59.
- [5] 서대영, "홈네트워크를 위한 Open Services Framework," *TTA Journal*, Vol.105, 2006. 6., p.98.
- [6] ECHONET CONSORTIUM, ECHONET Specification Version 2.11, 2002. 4., http://www.echonet.gr.jp/english/8_kikaku/index.htm
- [7] ISO/IEC JTC 1/SC 25/WG1 N1138, TAHI Open Architecture (TOA), 2004. 2., <http://www.theapplication-home.com/Private/TOA.html>
- [8] IGRS Version 1.0 및 IGRS Core Specification Version 1.0, 2005. 6., <http://www.igrs.org>
- [9] OSGi Alliance, OSGi (Open Service Gateway Initiative) Release 3 & 4, 2005. 10., <http://www.osgi.org>