

# 스마트주거단지를 위한 클라우드 컴퓨팅기반의 개방형 체계

박경수\*, 이국세\*\*, 문남미\*\*\*<sup>1)</sup>  
\*,\*\*호서대학교 IT응용기술학과, \*\*\*수원과학대학 연기영상과  
e-mail: michael.ks.park@gmail.com

## A Cloud Computing based Open Framework for Smart Residence Complex

Kyong-Su Park\*, Kook-Se Lee\*\*, Namme Moon\*\*\*  
\*,\*\*Dept of Applied IT Engineering, Hoseo University  
\*\*\*Dept of Broadcast and Entertainment, Swon Science College

### 요 약

개방형 플랫폼기술과 클라우드 컴퓨팅기술을 통합하여 스마트주거단지를 위한 클라우드 기반의 개방형 체계에 대한 개념을 제시하고자 한다. 스마트 단지관리의 가장 핵심이 되는 모듈인 단지 관리 플랫폼은 통합정보 계층, 통합운영 계층, 공통기능 계층 및 외부연계 계층 등으로 구성되어 있다. 각 계층에서 수행되어지는 운영 특성을 기반으로 표준화된 플랫폼에서 서비스를 개발할 수 있도록 함은 물론 스마트주거단지 관련 서비스, 플랫폼, 인프라를 유틸리티처럼 제공하는 클라우드기반의 서비스제공자를 육성함과 아울러 스마트주거 서비스 시장 확대 및 산업활성화에 기여하고자 한다.

### 1. 서론

ICT (Information and Communication Technologies)의 급속한 발전과 주거에서의 삶의 질 향상에 대한 수요의 증가에 힘입어 주거에 ICT가 접목되기 시작하였는데 초기 유선기반의 원격제어 및 보안위주의 서비스를 제공하는 홈네트워킹에서 유무선 광대역 통합망 (Broadband Convergence Network) 기반의 엔터테인먼트, 헬스, 교육, 교통, 커머스 등 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하는 u-홈을 거쳐 최근 에너지와 환경의 중요성이 점증함에 따라 에너지와 환경 솔루션을 포괄하는 스마트홈 개념이 대두되고 있다. 한편 주거 개념도 단독주거 보다는 아파트와 같이 토지이용의 밀집도가 높은 공동주거개념이 보편화되고 있어 세대단위의 스마트홈 서비스뿐 아니라 주거단지 전체의 방범, 방재, 시설물관리 등을 통합하여 관리하는 스마트주거단지관리 서비스도 필요하다고 할 수 있다 [1].

그러나 공동주거는 공동주거건설 시 ICT의 구축에 대한 투자가 분양가에 포함되어 이루어지기 때문에 ICT의 빠른 라이프사이클 (life cycle)에 따라 새로운 서비스와 솔루션이 출현하고 거주세대의 ICT 선호성향에 따라 신규서비스에 대한 수요가 있음에도 불구하고 공동주택 특성상 신규 투자나 갱신투자에 한계가 있음은 물론 유지보수에도 한계가 있다. 따라서 전기, 수도, 통신과 같은 유틸리티와 같이 스마트 주거단지를 위한 인프라와 하드웨어/

소프트웨어에 대한 최소한의 투자로 원하는 사용자의 사용필요에 따라 제공될 수 있다면 이는 사용자의 만족도 제고는 물론 불필요한 과잉 ICT 설비투자를 줄일 수 있고 또한 지속적 수요를 창출할 수 있어 관련 ICT 산업의 활성화를 가져올 것으로 기대된다 [2].

본 연구는 이러한 환경의 변화에 맞춰 스마트주거단지에 필요한 개방형 플랫폼기술과 클라우드 컴퓨팅기술을 통합하여 제공할 수 있는 스마트주거단지를 위한 클라우드 기반의 개방형 체계에 대한 개념을 제시하고자 한다.

### 2. 관련 선행연구

#### 2.1 주거에 ICT적용 관련 연구

오늘날 디지털 TV의 보급 등 가정 내의 정보 이용환경이 개선되고 디지털 컨버전스의 가속화에 따른 ICT패러다임의 변화와 확산에 따라 주거에 대한 ICT 적용은 언제 어디서나 어떤 단말로도 거주자가 원하는 서비스를 받을 수 있는 u-홈 환경으로 발전하고 있다 [3].

홈네트워크 구성 기술은 홈 내부의 네트워크인 홈네트워크, 홈 외부 네트워크인 액세스 망, 콘텐츠 또는 솔루션 등 3가지 구성요소가 필요하며, 맥내에 있는 정보기기들은 홈네트워크를 통해 홈서버에 연결되어 있고, 홈네트워크는 게이트웨이를 통하여 외부 액세스 망과 연결된다 [1][3].

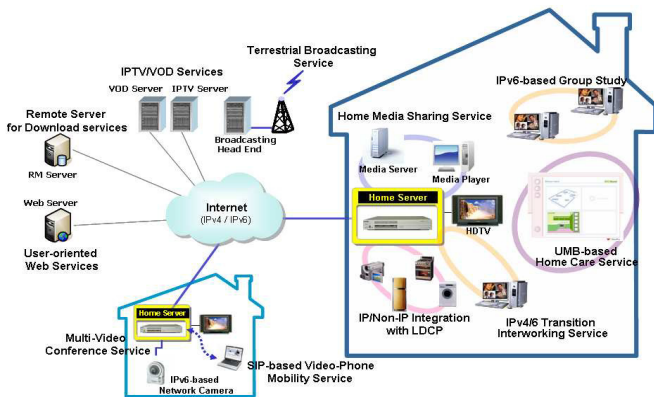
이를 요소기술별로 살펴보면, Home PNA(Phone Line Network Alliance), Ethernet, PLC(Power Line Communication), WLAN(Wireless Local Area Network),

\*\*\* 교신저자 : 문남미

IEEE1394, WPAN(Wireless Personal Area Network), 광 홈네트워크 등의 유/무선 네트워크 기술과 xDSL, FTTC, FTTH(Fiber To The Home), 케이블, 위성망 등 유무선 통신망 기술, OSGi 서비스 프레임워크 기술 및 외부 액세스 망과 홈네트워크를 연동시키는 홈게이트웨이 기술, 맥 내의 여러가전 기기 및 홈네트워크를 연동 및 제어하는 홈서버 기술, 다양한 서비스를 구현하기 위해 필요한 콘텐츠와 솔루션이 있고 이를 여러 가지 프로토콜에 정합시킬 수 있는 미들웨어 솔루션 등이 있다 [3].

### 2.2 주거용 개방형 플랫폼 관련 연구

Zimmermann과 Vanderheiden [4]이 게이트웨이 방식으로 어플리케이션에 대한 사용자 인터페이스의 국제표준을 'Universal Control Hub' 라는 이름으로 연구하였고 Huang 등 [5]은 Web2.0에 기초하여 OSGi (Open Service Gateway Initiative) 및 DPWS (Device Profile for Web Services)기반의 가전기기제어용 서비스 플랫폼 WHALE을 연구하였다. 또한 Chen과 Tzeng [6]은 OSGi 기반의 이종 표준과 프로토콜을 사용하는 홈네트워크 기기들을 수용할 수 있는 플랫폼을 연구하였다. 한편 ETRI는 앞서의 부분적인 플랫폼의 연구를 넘어 국제과제로 주거용 개방형 홈네트워크 프레임워크(OHF) 전체에 대해 연구하였는데 OSGi 및 DLNA (Digital Living Network Alliance) 등과 같은 국제 표준을 수용하고 유비쿼터스 주거환경에서 언제 어디서나 사용자의 의도에 맞도록 다양한 지능형 서비스를 제공하기 위한 응용프로그램 및 네트워크간 상호연동, 품질보장, 안전한 사용을 지원하기위한 기술을 개발하였다 [7].

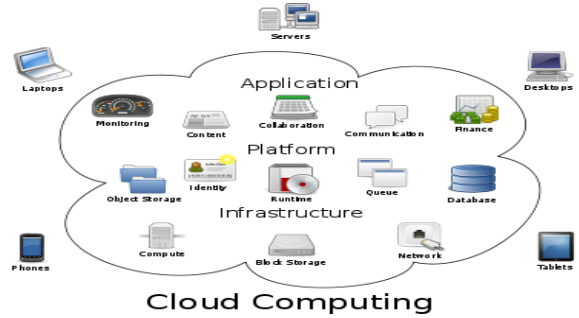


(그림 1) 개방형 플랫폼기반의 스마트주거\*[7]의 98쪽 인용

### 2.3 Cloud Computing의 관련 연구

인터넷 기반 (Cloud)의 컴퓨팅기술을 의미하는 것으로 1960년대 미국의 컴퓨터 학자인 Jhon McCarthy가 “컴퓨터 환경은 언젠가는 공공재 (Utility)화 할 것이다” 라는 의견을 제시한 이래 주로 SaaS (Software as a service)에 집중되어 왔으나 2000년대 초반 MicroSoft사가 웹 서비스를 개발함에 따라 SaaS 개념이 확장되었고 IBM은

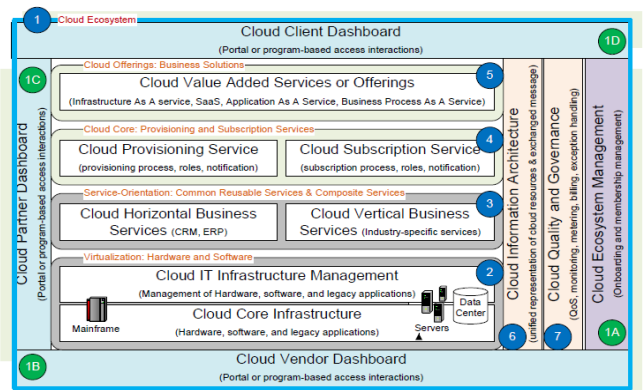
Autonomic Computing Manifesto에 규정함으로써 클라우드 컴퓨팅개념을 확립하였으며 Amazon은 그들의 데이터 센터 유희자원을 활용하였다. 이러한 기업들의 노력에 힘입어 클라우드 컴퓨팅의 개념은 단순히 SaaS를 넘어 Platform as a service와 Infrastructure as a service 등으로 확대되었다 [8].



(그림 2) Cloud Computing의 계층구조\*[8] 인용

계층구조로는 (그림 2)에서 보는 바와 같이 첫째, Cloud Client 계층이 있는데 이는 컴퓨터, 스마트폰 등 다양한 디바이스, 운영시스템, 브라우저 등과 같이 어플리케이션 전달에 있어 컴퓨터 하드웨어나 소프트웨어와 같이 클라우드 컴퓨팅에 의존하는 계층이고, 둘째, Cloud Application 계층 또는 Software as a service (SaaS)는 인터넷을 통하여 사용자의 컴퓨터에 어플리케이션을 설치하거나 작동시킴이 없이 인터넷기반으로 서비스를 제공하는 계층을 말하며, 셋째, Cloud Platform 계층은 Platform as a service (PaaS) 라고도 하는데 이는 Cloud infrastructure를 기반으로 필요로 하는 어플리케이션을 구입하거나 유지/보수함이 없이 서비스로 Cloud 어플리케이션을 유지하는 플랫폼을 의미한다 [2][8].

Chang과 Zhou [9]는 SOA (Service Oriented Architecture)와 자원공유를 가능하게 하는 가상화 (Visualization)를 기반으로 크라우드 컴퓨팅 개방체계 (Cloud Computing Open Architecture)를 구성하기 위한 7가지 클라우드 컴퓨팅기본요소(Principles)와 10개의 구성 모듈을 아래 (그림 3)과 같이 제시하였다.



(그림 3) Cloud Computing Open Architecture

한편 Yang 등 [10]은 가정에서 디지털 가전기기를 통해 IT서비스를 받을 수 있는 클라우드 체계를 제시하였는데 이는 스마트홈과 스마트 게이트웨이 개념에 클라우드 컴퓨팅개념을 접목하여 가정에서 더 많은 정보와 서비스를 이용할 수 있도록 하는 것이다. 이를 위한 스마트홈의 계층체계로 인프라 계층, 플랫폼 계층 그리고 서비스 계층으로 구분하였다. 그러나 이러한 클라우드 체계는 아직 개념수준으로서 플랫폼 등 주요 구성요소에 대한 구체성이 부족하고, 공동주거 등에 대한 고려가 없으며, 지속 가능한 서비스 제공이 중요하므로 서비스 공급업자 입장의 고려도 필요한데 이 역시 부족하다고 할 수 있다.

### 3. 클라우드 기반의 스마트단지 개방형 체계

#### 3.1 스마트 단지관리 체계

스마트 단지관리의 주요한 구성요소로는 (그림4)에서 보는 바와 같이 스마트 단지모듈과 단지관리센터 모듈 및 클라우드 데이터센터 모듈이 있고 스마트 단지모듈에는 단지 내부에서 스마트홈 및 스마트단지 서비스를 제공을 위한 인프라인 스마트단지 네트워크, 서버, 게이트웨이 및 서비스제공을 위한 각종 기기들로 구성되어 있고 단지관리센터 모듈은 단지를 관제하기 위한 관제설비, 네트워크 및 게이트웨이로 구성되어 있으며 클라우드 데이터센터 모듈은 개방형 플랫폼, 통합운영센터, 통합 DB, 하드웨어와 네트워크 인프라 및 게이트웨이로 구성되어 있다.

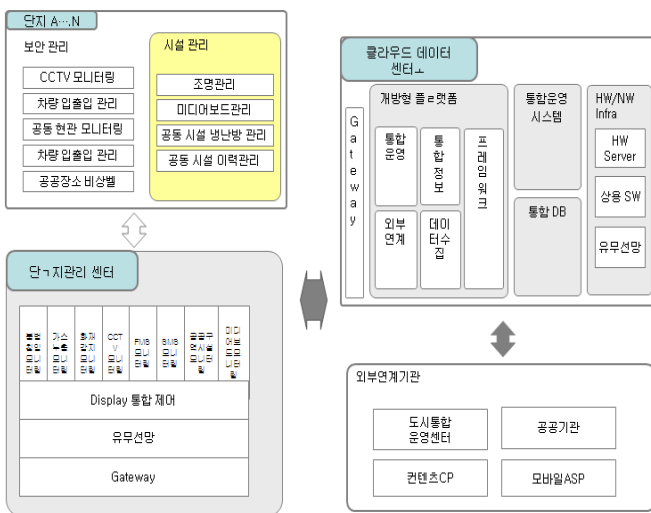
서비스, 맞춤형 정보서비스, 보안서비스, 에너지관리 서비스, 환경관련 서비스, 커뮤니티 서비스 및 시설물 관리 등 다양한 단지관리 서비스 등을 제공한다. 통합운영 계층은 인증, 보안, 과금/정산, 통계/리포트, 센터운영 등을 제공한다. 외부연계 계층은 외부 콘텐츠 CP 연계, 공공기관 연계, 모바일 ASP 연계, 도시통합센터와 연계 등의 기능을 수행한다. 한편 공통기능 계층은 플랫폼에서 공통으로 사용되는 기능과 유틸리티를 제공하는 것으로 코드 및 메시지 관리, 메뉴관리, 백업업무 및 유틸리티 등을 수행한다.

#### 4. 결론

클라우드 기반의 스마트 주거단지 서비스는 유틸리티와 같이 서비스를 위한 인프라와 하드웨어/소프트웨어에 대한 최소한의 투자로 사용자의 사용필요에 따라 제공될 수 있어 사용자의 만족도 제고는 물론 불필요한 과잉 설비투자를 줄일 수 있고 또한 지속적 수요를 창출할 수 있어 관련 ICT 산업의 활성화를 가져올 것으로 기대되나 클라우드 컴퓨팅은 개인정보의 유출될 우려가 있고, 재해로 서버의 데이터가 손상되면 백업되지 않은 경우가 있으며 사용자가 원하는 어플리케이션을 설치하는데 제약이 있고 통신환경이 열악하면 서비스 받기가 힘들다는 약점이 있어 이를 보완할 시스템적 대처가 필요하다고 하겠다.

#### 참고문헌

[1] 광병원, 김연숙, “홈네트워크의 구성요소와 구축사례”, 한국통신학회지(정보와 통신), 제22권 제11호, 2005, pp.9-18.  
 [2] R. Aversa, D. Bruneo, A. Cuomo, and B.D. Martino, “Cloud@Home: Performance Management Components,” Euro-Par 2010 Workshop, LNCS Vol.6586, 2011, pp.579-586.  
 [3] 김정태, 박혜경, 백의현, “홈네트워크 서버(HS/HG) 기술동향”, 전자통신동향분석 제20권 제6호, 2005, pp.178-187.  
 [4] G. Zimmermann and G. Vanderheiden, “An Open Platform for Remote User Interface in the Digital Home”, Human Computer Int'l Part II, HCII, 2007, pp.1040-1049.  
 [5] C.M. Huang, H.H. Ku and C.W. Lin, “Design and Implementation of a Web2.0 Based Home Appliance Control Service Platform”, 10th Int'l Sympo. on Pervasive Systems, Algorithms and Networks, 2009.  
 [6] M.X. Chen and T.C. Tzeng, “Integrating Service Discovery Technology in OSGi Platform”, Computer Standards & Interfaces, Vol.33, Iss.3, 2011, pp.271-279.  
 [7] 박광로, “개방형 홈네트워크 프레임워크 기술개발,” 한국전자통신연구원, 2007, pp.1-168.  
 [8] From Wikipedia  
 [9] L.J. Zahang and Q. Zhou, “CCOA: Cloud Computing Open Architecture,” IEEE Conf. on Web Services, 2009 pp.607-616.  
 [10] Y. Yang, Z. Wei, D. Jia, Y. Cong, R. Shan, “A Cloud Architecture Based on Smart Home”, 2010 2nd Int'l Workshop on Education Technology and Computer Science, 2010, pp.440-443.



(그림 4) 클라우드 기반의 스마트 단지관리 체계

#### 3.2 스마트 단지관리 플랫폼 계층

스마트 단지관리의 가장 핵심이 되는 단지 관리 플랫폼은 통합정보 계층, 통합운영 계층, 공통기능 계층 및 외부연계 계층 등으로 구성되어 있다. 이중 통합정보 계층은 단지 포탈, 콘텐츠 제어/관리, 스케줄 관리, 데이터 수집 등을 처리하여 홈서비스인 엔터테인먼트 및 멀티미디어