

u-홈 서비스 관리를 위한 이동형 커뮤니티 서비스 단말기 설계

장현웅^o 박창규 이정원 조위덕

아주대학교 전자공학과, 아주대학교 유비쿼터스 시스템 연구센터

ggolla@ajou.ac.kr, pck0912@ajou.ac.kr, jungwony@ajou.ac.kr, chowd@ajou.ac.kr

Design of Mobile Community Terminal for Managing u-Home Service

Hyunung Jang^o Changgyu Bak Jung-Won Lee We Duke Cho
Department of Electrical and Computer Engineering, Ajou University

요 약

본 논문에서는 기존 홈 네트워크 시스템에서 월패드로 대표되는 홈 컨트롤러를 대체할 새로운 서비스 단말기의 설계를 제안한다. 제안될 단말기는 기존의 홈 컨트롤러가 가진 이동성의 제약을 해결하고, 나아가 현재 위치 공간의 구별과 공간 내 디바이스의 탐색을 지원한다. 또한 디바이스의 상태와 제어에 중점을 두고 개발된 홈 컨트롤러에서 사용자가 보다 편리하게 이해하고 받아들일 수 있는 서비스 지향 이동형 플랫폼을 설계하는 것을 목표로 한다.

1. 서 론

홈 네트워크는 가정 공간내의 구축된 홈 서버를 이용하여 공간내의 정보 가전 기기들을 제어하는 기술이다. 기기들은 홈 서버에 직접적으로 연결되지 않고 홈 컨트롤러에 의해서 간접 연결 되는데 현재 보편적으로 사용되고 있는 홈 컨트롤러로는 '월패드(Wall-Pad)가 대표적이다[1,2]. 하지만 현재 월패드 기반의 홈 네트워크는 다음과 같은 취약점을 가지고 있다. 첫째로 공간내의 기기들이 고정되어야 한다. 월패드는 공간내의 기기들이 일정한 위치에 고정되어 있을 때 고정된 기기들의 기능 및 제어를 담당하고 있을 뿐 새로운 기기의 유입과 기존 기기의 유출에 대해서는 취약하다. 둘째, 홈 서버 접속을 위해 관리자 수준의 접근이 필요하다. 월패드가 위치한 공간 내에서는 그 공간의 관리자 수준의 접근을 이루어야만

기기들의 제어가 가능하다. 셋째, 월패드는 이동이 불편하다. 월패드는 공간 내에 고정된 기기이기 때문에 사용자는 원하는 서비스를 제공 받기 위해 월패드가 있는 지정된 공간으로 가야한다.

본 논문에서는 홈 네트워크에서 월패드가 가지는 이동성의 문제를 해결하고 공간 내 기기들의 이동을 감지할 수 있으며, 특정 공간 내에서 제공 받을 수 있는 서비스의 종류를 보여주고 제어할 수 있는 이동형 커뮤니티 서비스 단말기(Mobile Community Terminal, 이하 MCT)의 설계를 제안한다. 제안하는 MCT는 월패드의 기능을 모두 가져가고 추가적으로 기기의 이동을 추적한다. 뿐만 아니라 현재 기기들의 동작 상태 혹은 사용량 등의 통계치에 대한 단순한 디스플레이가 아닌 현재 수행중인 커뮤니티 서비스[3] 수준의 디스플레이를 제공할 수 있다.

2. 관련연구

2.1 커뮤니티 컴퓨팅 시각화 기술

커뮤니티 컴퓨팅 기술은 MCT를 모델링 하는 기반 기술이다. 커뮤니티는 하나의 서비스를 위해 협력하는

본 연구는 지식경제프론티어기술개발사업의 일환으로 추진되고 있는 지식경제부의 유비쿼터스컴퓨팅네트워크원천기반기술개발사업의 09C1-T3-10M과제로 지원된 것임.

다수의 개체들의 집합을 의미한다. 즉, 커뮤니티 컴퓨팅의 개념은 유비쿼터스 환경에서 발생하는 문제를 해결하기 위해 필요한 컴퓨팅 요소들이 커뮤니티를 형성하여 상호 협업하는 모델이다[4]. 커뮤니티를 통해 제공되는 서비스는 ‘목적(goal)’을 가지며, 참여하는 컴퓨팅 요소들이 수행해야 하는 ‘역할(role)’과 참여하는 요소들 간에 협력하여 서비스를 수행하는 과정을 가진다. 특정 서비스를 수행하기 위한 개체를 선택하여 커뮤니티에 참여하는 과정을 ‘역할-구성원 결합(role-member binding)’이라 한다[5]. 현재 유비쿼터스 지능형 공간(Ubiquitous Smart Space, 이하 USS)에 관한 연구[3]에서는 홈 서버를 기반으로한 커뮤니티 뷰어(community viewer)를 통하여 커뮤니티 컴퓨팅 기반의 서비스를 수행하는 과정의 시각화가 가능하다.

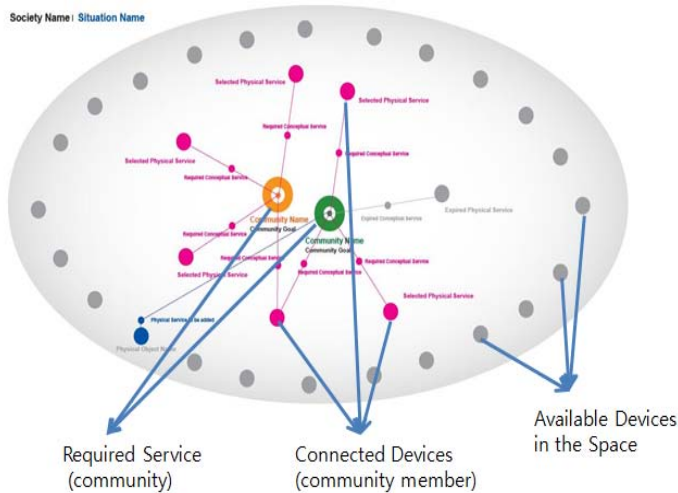


그림 1. Community Viewer

다음의 그림1은 커뮤니티 뷰어에서 서비스 수행을 시각화 한 그림이다. 커뮤니티 뷰어의 화면 주변으로 공간 내 실행 가능한 기기들이 보여진다. 사용자에게 의해 서비스가 요청(Required Service)되면 서비스의 목표를 위해 필요한 구성원들이 선택되어 지고 그 구성원들은 각 서비스 주위로 결합되어 커뮤니티를 구성하는 모습이다. 하지만 커뮤니티 뷰어는 단순히 이런 과정을 시각화 할뿐 사용자와의 상호작용이 불가능 하며 서비스의 실시간 갱신도 불가능한 단방향 디스플레이이다.

2.2 홈 네트워크

홈 네트워크에서는 홈 게이트웨이의 역할이 중요시 된다. 홈 게이트웨이는 가정 내에 구축된 홈 서버를 통하여 또는 센서 네트워크를 통해 정보가전 기기들을 제어하고 기기들의 상황을 받아들인다. 기존의 윌패드와 같이 Ethernet 또는 PLC를 이용한 유선으로 게이트웨이 환경을 구축하던 홈 네트워크는 점점 커지는 서비스의 복잡성과 사용자의 욕구에 의해 무선

홈 네트워크를 실현하고 있다. WPAN(Wireless Personal Area Network)의 발달로 UWB(Ultra WideBand), Bluetooth(IEEE 802.15.1), Zigbee(IEEE 802.15.4)등의 무선 네트워크 기술을 이용해 정보 가전과 상호작용 하여 사용자의 이동성을 지원하는 것이다. 이전 연구[6]에서 개발한 게이트웨이 역시 Zigbee 통신방식을 이용하여 홈 네트워크를 시도하였지만 아직은 가전기기의 동작상태와 동작제어를 담당할 뿐 가전 기기의 유·출입 공간 구별이 용이하지 못하다. 또한 공간에 고정적인 윌패드 역시 서비스 수준의 디스플레이와 기기의 유·출입 감지, 사용자의 이동성을 지원하기에는 부족하다.

3. 커뮤니티 서비스 관리 요구사항

본 논문에서 제안될 MCT는 기존 윌패드 기반의 시스템에서 홈 디바이스들을 관리하는 기법과는 다른 관리 기법을 제안하기 위해 크게 5가지의 요구사항을 정의 하였다.

3.1 MCT의 위치 및 기기 인식

MCT는 현재 공간의 정보를 받아들여 현재 위치를 구분하고, 공간 내 기기정보를 획득할 수 있다. 또한 MCT의 이동과 기기의 이동을 반영할 수 있어야 한다.

● 요구사항 1 : 물리적 공간 구별

USS에서는 홈 전체를 관리하는 홈 서버를 분할 시켜 특정 지정된 공간 별로 공간 관리기[7]가 가전 기기들을 관리하고 있다. 각 공간 관리기들은 홈 서버와의 통신 방식으로 Bluetooth를 사용하고 있다. Bluetooth는 다중 페어링이 가능한데 MCT는 공간 관리기 에서 전송하는 패킷의 RSSI(Receive Signal Strength Indicator)를 분석하여 가장 가까이 위치한 관리기를 찾아내고 그 관리기의 정보로 현재의 공간을 MCT 내부에 정의한다. 이 때 MCT가 수행중이던 서비스는 새로운 공간에서의 유사한 서비스로 대체된다.

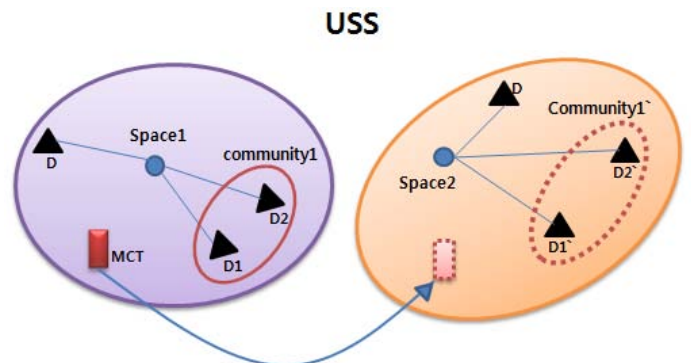


그림 2. MCT의 공간 감지를 통한 서비스 지속

그림 2에서 MCT는 처음 Space1에 위치하면서 구성원 D1, D2로 이루어진 커뮤니티(community1)를

통하여 서비스를 받고 있다. 서비스가 완결되지 않은 상태에서 MCT가 Space2로 이동을 하면 Space2의 공간 관리기로 부터 사용 가능한 기기의 정보를 받아 구성원 D1, D2와 같은 역할을 수행할 수 있는 새로운 구성원 D1', D2'을 선택하여 기존의 서비스와 비슷한 수준의 서비스를 제공할 수 있는 새로운 커뮤니티(community1')를 구성하여 서비스를 이어나간다.

- 요구사항 2 : 공간 내에서 기기의 이동을 감지
각 기기들은 공간 관리기와 Zigbee 또는 Bluetooth를 이용해 정보와 명령을 주고 받는다. MCT는 이러한 무선통신 방식을 이용해 주기적으로 공간내 기기들의 정보를 요청한다. 이러한 요청에 응답이 사라진 기기들을 공간에서 이탈한 것으로 인식한다. 반대로 요청에 응답한 정보를 기존의 것과 비교하여 새로 유입된 기기들을 확인한다.

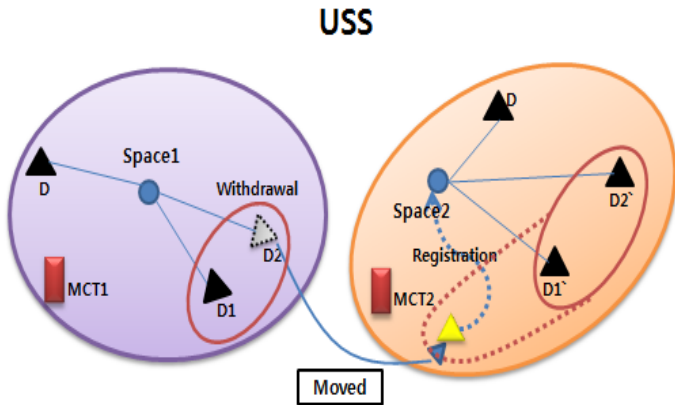


그림 3. 디바이스 이동 감지

그림 3의에서 space1에 존재하고 있는 MCT1은 D1, D2로 구성된 커뮤니티를 통해 서비스를 제공받고 있다. 커뮤니티 구성원 D2가 서비스가 완결되지 않은 상태에서 공간을 빠져나간다. MCT는 이러한 상황을 인지하고 사용자에게 더 이상 서비스가 진행될 수 없음을 알리고 서비스를 종료 한다. Space1을 이탈한 D2는 space2로 이동한다. 기존에 space2에서 서비스를 받고 있던 MCT2는 새로운 기기가 유입했음을 인지하고 현재 서비스에 가능한 역할을 판단한다. 판단 결과 현재의 서비스에 필요한 역할이 가능하다면 커뮤니티를 재구성하여 서비스를 이어 나간다.

3.2 서비스 지향 MCT의 시각화 및 제어

기존 월패드, 커뮤니티 뷰어와 다른 서비스 지향적인 MCT는 기기의 기능이 아닌 서비스 차원의 시각화 및 제어가 가능하고 사용자 선호도를 반영할 수 있어야 한다.

- 요구사항 3 : 디바이스 상태의 시각화 및 제어

공간에 존재하는 디바이스들로부터 현재의 실행여부 정보를 받아들인 MCT는 동작중인 디바이스와 동작 가능한 기기들을 한눈에 볼 수 있도록 시각화 한다. 단순한 디바이스들의 동작 여부가 아닌 어느 정도의 단계로 동작을 하고 있는지도 보여진다. 또한 월패드에서 그렇듯이 미리 구축된 서버망을 통해 장치 기기들에게 실행명령을 입력할 수 있다. 그러나 월패드와 다르게 요구사항 2를 통해 실시간으로 update되는 디바이스의 시각화도 제공한다.

- 요구사항 4 : 현재 실행중인 서비스 및 유효 서비스를 제시
설계되는 MCT는 특정 공간에서 현재 실행중인 서비스뿐만 아니라 제공 가능한 유효 서비스 리스트를 보여준다. 이때, 사용자의 직접적인 선택에 의해 서비스를 구성하는 커뮤니티의 멤버, 즉 디바이스의 실행을 제어할 수 있도록 인터페이스링 한다.

- 요구사항 5 : 사용자의 기호에 맞는 서비스의 정형화
서로 다른 사용자가 자신의 MCT에 같은 서비스를 요청해도 사용자의 기호에 따라 추가 혹은 제거 해야 할 기기들이 반드시 존재한다. 이에 MCT는 장치 기기들을 개별적으로 제어할 수 있고 사용자는 그렇게 개인의 기호에 맞게 조절된 환경을 새로운 서비스로 기억 시킬 수 있다. 기억된 서비스는 사용자가 다시 한번 서비스를 요청하였을 때 목표에 맞는 커뮤니티를 구성하여 같은 서비스를 제공할 수 있다.

4. MCT의 설계

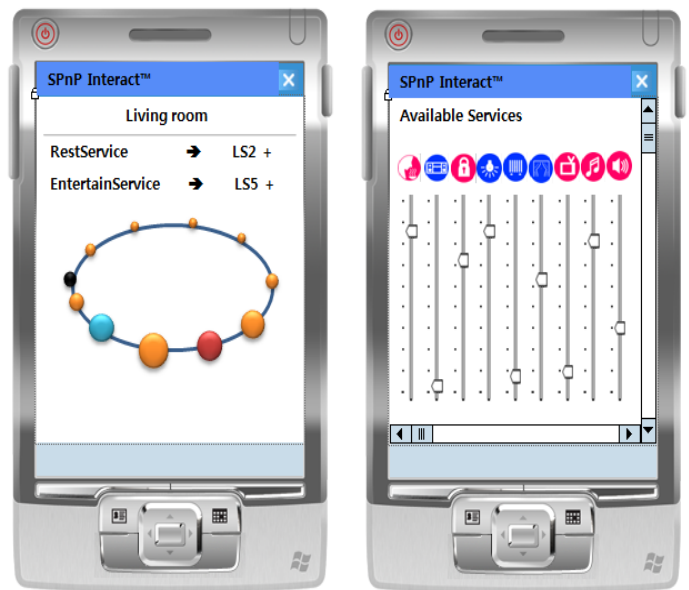


그림 4. 서비스의 시각화

위의 그림 4는 본 논문에서 제안하고 있는 MCT의 구현 예시 화면이다. 요구사항 1에서 MCT는 공간을 구별하는 것이 가능하다고 언급했다. 획득한 공간에 맞게 MCT의 화면에 현재 공간의 명칭을 명시한다. 그림 4에서 MCT는 현재 Living Room에 위치 하면서 서비스를 사용자에게 제공하고 있다. 사용자는 공간 내에 존재하는 서비스를 확인하고 현재 제공 되는 서비스를 구분 가능하다. 또한 제공 가능한 서비스의 목록 역시 한눈에 확인이 가능하여 사용자는 원할 때 언제든지 해당 서비스를 요청할 수 있다.

각 서비스 내부로 들어가면 그 서비스를 위해 구성된 커뮤니티가 장치들의 연결을 통해 보여진다. 요구사항 3에서 언급한 디바이스 상태의 시각화 및 제어가 이곳에서 일어난다. 현재 커뮤니티 구성원으로서 역할을 수행하고 있는 기기들과 공간 내에 존재 하지만 사용하지 않는 기기들이 모두 표시 된다. 본 논문에서는 디바이스들을 제어 하는데 이퀄라이저 형식을 제안하고 있다. 또한 요구사항 5에서 언급되었듯이 사용자는 자신이 원하는 추가적인 디바이스를 서비스에 포함시켜 새로운 커뮤니티를 구성하는 것이 가능하다. 이렇게 개인의 기호에 맞게 구성된 서비스는 사용자 서비스로 저장이 가능하다.

요구사항 2에서 언급한 장치의 유입과 유출에 대해서도 판단을 한다. 진행중인 서비스에서 구성원으로 역할을 수행하는 디바이스가 유출될 경우 공간 내에 기존 장치의 역할을 대체할 다른 디바이스가 없다면 사용자에게 서비스 지속 여부를 물어보고, 장치의 유입시에는 현재 서비스에 대한 지원 가능 여부를 판단하여 커뮤니티에 종속 시킬지 여부를 물어본다.

5. 결 론

홈 네트워크의 발전으로 가정내의 컴퓨팅 기기들을 제어할 수 있는 기술이 계속적으로 발전하고 있다. 하지만 현재 윌패드와 같이 고정된 장치로 홈 네트워크를 구현하는 것은 공간 내 사용자의 이동성을 만족시키지 못한다. 또한 사용자는 공간 내에 존재하는 디바이스 각각을 제어하여 자신이 원하는 공간 환경을 구성하여야 한다. 사용자는 작은 공간에서도 이동하며 받는 서비스를 원하고, 보다 사용하기 편리한 단말기를 필요로 한다.

이에 본 논문에서는 공간 내 사용자의 이동성을 지원하고 나아가 기존의 단순한 디바이스의 시각화가 아닌 사용자가 더 편리하게 받아 들일 수 있는 서비스 개념의 컴퓨팅 과정과 디스플레이를 제공하는 이동형 커뮤니티 서비스 단말기의 설계를 제안했다. 제안된 MCT는 사용자가 편리하게 받아 들이 수 있는 서비스 개념의 디스플레이와 실행을 위해 모든 컴퓨팅 과정을 MCT에 내부에서 노출시키지 않으며 사용자의 선호도

또한 기억시킬 수 있다. 이러한 MCT는 홈 네트워크 시스템에서 윌패드의 한계점을 극복하고 기존의 기능을 완벽히 대체할 수 있을 것이다. 향후에는 제안된 MCT를 실제로 구현하는 연구를 시행할 예정이다.

참고문헌

- [1] 이성훈, 유재황, 김영우, 지능형 홈 네트워크 서비스의 최근 동향, 정보통신연구진흥원 학술정보, 주간기술동향 1323호, 2007.11, pp. 23-32
- [2] 광병원, 김연숙, 홈 네트워크의 구성요소와 구축사례, 한국통신학회지, 제22권, 제 11호, 2005 11, pp.9-18
- [3] 정유석, 박희정, 조위덕, 커뮤니티 컴퓨팅 기술 기반의 u-홈서비스시스템, 정보과학회지, 제27권, 제3호, 2009. 3 pp.54-59
- [4] 조위덕, 김민구, 이정원, u-서비스 융합 커뮤니티 컴퓨팅, pp 17, Jihan M&B, 2008
- [5] 강경란, 김민구, 이정태, 정유나, 조위덕, 김현숙, 커뮤니티 컴퓨팅: 협업 기반 환경 자동 적응의 컴퓨팅 모델, 정보과학회 논문지, 제24권, 제 12호, 2006. 12 pp.84-91
- [6] 한재용, 이순홍, 유·무선 통신방식을 지원하는 홈 네트워크 게이트 웨이 개발, 대한전자공학회 2008.12
- [7] 최은아, 박창규, 김순동, 이정원, 유비쿼터스 지능형 공간을 위한 공간관리기 개발, 한국 정보과학회 논문지, 제36권, 제 1호, 2009. 6, pp.256-261