

## 서비스 일괄 수행지원 홈서비스 제어기\*

윤효석<sup>o</sup>, 우운택  
광주과학기술원 U-VR 연구실  
{hyoon<sup>o</sup>, wwoo}@gist.ac.kr

### Home Service Controller with Batch Execution Support

Hyoseok Yoon<sup>o</sup> and Woontack Woo  
GIST U-VR Lab.

#### 요 약

본 논문에서는 홈 환경에서 정보가전 장치와 각 장치가 제공하는 서비스를 발견하고 일괄적으로 제어할 수 있는 시스템 (HSC: Home Service Controller)을 제안한다. 기존 연구에서는 서비스마다 각기 다른 인터페이스가 요구되었고, 한 번에 하나의 서비스만 수행해야 하는 제한이 있었다. 제안된 HSC에서는 UPnP (Universal Plug and Play)구조에 기반 하여 자동으로 발견된 서비스를 사용자에게 알리고, 제안된 통합 인터페이스로 다수의 서비스를 제어한다. 또한, PDA를 통해 제공되는 입체적인 3D GUI화면과, 여러 서비스를 일괄적으로 수행할 수 있는 서비스 일괄 수행을 지원함으로써, 사용자에게 보다 넓은 행동 범위와 편의를 제공한다. 이러한 시스템은 다수의 장치와 서비스가 네트워크로 연동되는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 사용자가 장소와 시간에 구애받지 않고 다양한 서비스를 일괄적으로 제공받는데 활용될 수 있다.

#### 1. 서 론

생활의 중심인 가정에는 다수의 가전기기를 비롯하여 사용자의 편의를 추구하는 다양한 장치가 존재한다. 최근에는 전통적인 가전기기 형태에서 탈피한 네트워크로 연결되는 새로운 형태인 IP 장치들이 소개되고 있다. 미래의 홈 환경에서는 대부분의 가전기기가 IP를 할당받고 통신기능을 통해 네트워크를 이루게 될 것이다. 사용자는 이런 환경에서 어떠한 가전기기와 서비스가 제공되는지 쉽게 알고 사용할 수 있어야 비로소 마크 와이저가 예견한 “사람의 환경에 적합한 기계”가 순응하는 이상적인 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 체험할 수 있을 것이다 [1].

이러한 환경 구축을 위해 많은 연구가 진행되고 있다. 대표적으로, 일본의 게이오 대학에서는 U-Photo라는 툴을 통하여서 장치의 사진을 찍고, 장치의 LED 신호를 검색하여 상세 제어 정보를 얻어 제어하는 연구를 진행 하였다 [2]. 국내의 순천향대학교에서도 가전기기 제어를 위한 홈 네트워크 테스트 베드를 구축하여 가상의 가전기기를 제어하는 연구를 진행 하였다 [3]. 하지만 기존 연구에서는 장치나 서비스를 제어하기 위해 각 장치 또는 서비스별 인터페이스가 필요하고, 다 수의 서비스 제어 시 인터페이스 전환이 필요하다는 단점이 있다. 또한 전체적인 홈 환경의 특성이 반영되지 않은 단면적인 인터페이스만이 제공되었다.

따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 개선하고 입체적이고 통합된 인터페이스를 채용한 Home Service Controller (HSC) 시스템을 제안한다. 제안된 시스템은 휴대성과 이동성이 뛰어난 PDA를 통해 홈 환경을 3D로 시각화해서 보여준다. 다양한 서비스를 제어할 수 있는 통합형 인터페이스를 제공하며 홈 환

경의 장치와 서비스를 자동으로 발견하고 개별적 또는 일괄적으로 제어할 수 있게 한다.

제안된 시스템은 다음과 같은 장점을 가진다. 첫째, 휴대가 용이한 PDA를 사용하여 홈 환경 (ubiHome)에서 동작하는 장치와 서비스를 총괄한다. 둘째, 상투적인 UI에서 벗어나 홈 환경을 한 눈에 볼 수 있는 시각적이고 입체적인 GUI와 직관적인 세부 제어 화면을 제공한다. 셋째, 서비스 일괄 수행 (Service Batch Execution)을 통해 사용자가 여러 서비스를 선택하여 일괄적으로 처리할 수 있다. 이러한 시스템은 네트워크로 연결된 홈 환경에서 다양한 서비스를 일괄 수행 가능케 하고 사용자에게 편리함과 넓은 활동범위를 제공한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2장에서는 전체 시스템 구성에 대해 설명하고, 3장에서는 제안된 시스템의 효율성에 대한 분석과 실험을 논의한 후, 4장에서 결론과 추후 연구 계획에 대해 이야기한다.

#### 2. 홈서비스 제어기 (HSC)

본 시스템은 홈 네트워크 환경에 거주하는 가족 구성원들을 대상으로 하며, 그들에게 모든 장치의 대한 제어권을 부여한다. 실질적인 연구와 실험은 그림 1의 ubiHome 테스트 베드에서 수행되었다. ubiHome 테스트 베드는 광주과학기술원 U-VR 연구실에서 제작한 스마트 환경으로 다수의 센서, 각종 서비스를 제공하는 장치, 그리고 정형화된 컨텍스트 정보를 사용하여 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 개인화된 서비스를 제공한다 [4].

HSC는 UPnP 기술에 기반 하여, 서비스를 제공하는 장치와 장치를 발견하고 제어하는 제어 장치로 구분한다. ubiHome 테스트 베드에서 서비스를 제공하는 장치로는, 다양한 미디어를 보여줄 수 있는 ubiTV, 6개의 모니터로 구성된 MRWindow, 그

\* 본 연구는 삼성전자의 지원에 의해 수행됨

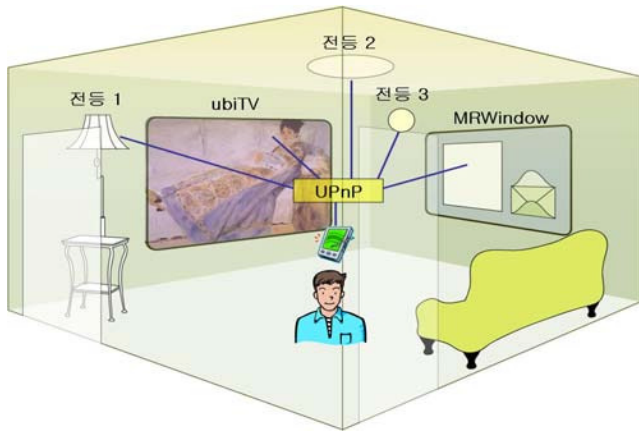


그림 1 HSC 시스템 구조

리고 밝기를 조절 할 수 있는 3개의 전등이 있다. 또한 사용자가 장치를 제어할 수 있도록 휴대용 PDA를 컨트롤 포인트로 선정하여 각 장치의 개별적인 제어 또는 일괄적인 제어를 가능케 한다. 따라서 본 시스템은 크게 세 부분으로 분류된다. 홈 환경의 서비스를 발견하고 제어하는 제어장치, 가전기기를 통해 제공되는 서비스 부분, 그리고 사용자가 사용하는 PDA 인터페이스 부분으로 나뉜다.

### 2.1 제어 장치

홈 환경에는 많은 가전기기가 있고 여러 서비스가 제공된다. HSC는 각 서비스를 제어하기 위한 개별적인 인터페이스를 제공하기 보다는 통합된 단일 인터페이스를 통해 여러 서비스를 제어 가능케 한다.

사용자가 휴대하기 쉬운 PDA를 제어장치로 선정하여 홈 환경 어디에서든지 제어를 가능케 하였다. PDA는 제어장치의 기능을 수행하기 위하여, 네트워크 및 가전기기와 통신을 할 수 있는 통신 모듈, 각 서비스를 제어할 수 있도록 제어 메시지를 전송하는 제어 모듈, 그리고 PDA에 보여지는 정보를 관리하는 UI 모듈을 포함하고 있다. 특히 제어 모듈에는 여러 서비스를 일괄적으로 선택 및 저장하여 처리할 수 있는 서비스 일괄 수행 기능을 지원하여 사용자가 여러 서비스를 용이하게 사용할 수 있도록 한다.

따라서 PDA는 서비스와 사용자를 이어주는 매개체로, 사용자의 입력을 UI 모듈을 통해 받고 이에 맞는 서비스를 통신 모듈과 제어 모듈을 통해 홈 환경과 통신하고 접근하는 방식을 택하였다.

### 2.2 가전기기의 서비스

HSC는 ubiHome 환경에서 ubiTV, MRWindow, 전등, 이렇게 세 가지의 가전기기를 제어한다. 세 기기를 통하여 제공되는 서비스로는 ubiTV를 통한 TV, DVD, 음악 서비스, MRWindow를 통한 디스플레이 서비스, 그리고 전등을 통한 전등 밝기 조절서비스가 있다. 각 서비스는 크게 제어장치와 통신 하는 모듈과 제어 메시지를 해석하여 서비스 제어기에 제공하는 모듈로 구성된다.

ubiTV는 한 대의 컴퓨터에서 제어가 되며, PDA는 제어 컴퓨터에 제어 메시지를 전달하게 된다. 제어 컴퓨터에서는 미디어 파일 목록과 제어 명령 파일을 통하여 특정 미디어 파일을 재생할 수 있는 ubiMedia 프로그램을 사용한다. 그림 2(a)와 같이 ubiTV 컴퓨터에서는 전송받은 메시지를 해석하여 ubiMedia 프로그램이 사용할 수 있는 형태로 제공한다.

MRWindow는 6개의 작은 디스플레이를 하나의 큰 디스플레이로 구성된 장치로 한 대의 서버 컴퓨터에서 총괄을 한다. 따라서 그림 2(b)와 같이 PDA를 통해 서버 컴퓨터와 통신함으로써, MRWindow를 제어한다. MRWindow에서 제공하는 디스플레이 서비스는 기본적인 켜기/끄기 기능 외에 세 장의 고화질 배경 화면을 선택할 수 있도록 구성되어 있다.

ubiHome의 전등은 문에 부착된 전등, 천장에 달린 전등, 그리고 스탠드 형식의 3가지 전등이 있다. 세 개의 전등은 한 대의 컴퓨터와 연결이 되어 있고, 이 컴퓨터를 통해 제어에 필요한 메시지를 전달 받는다. 그림 2(c)처럼, PDA에서 받은 메시지는 전등 컴퓨터에 전달이 되고, 각각의 전등의 밝기를 제어할 수 있는 메시지 형태로 변환되어 서비스 프로그램인 Dimmer Control에 전달이 된다.

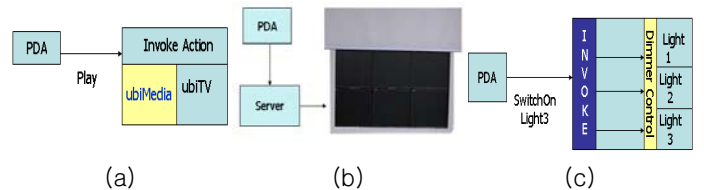


그림 2 서비스 구성 (a)ubiTV (b)MRWindow (c) 전등

### 2.3 사용자 인터페이스

사용자 인터페이스는 홈 환경과 발견 서비스 정보를 보여주는 배경화면, 각 서비스를 선택하면 나타나는 서비스 제어 화면, 그리고 여러 서비스를 일괄 등록할 수 있는 일괄 수행 설정 화면으로 구성된다.



그림 3 GUI에 사용된 배경화면

HSC는 PDA를 통한 보다 효율적이고 입체적인 제어 화면을 위해 OpenGL ES의 Klmit 라이브러리를 사용한 GUI를 채택하였다. 그림 3과 같은 Ladybug [5] 카메라로 촬영한 ubiHome환경의 배경을 구 매핑 하여 PDA에서 회전하며 보이도록 하였다. 기존 제어 인터페이스는 정지화면이나 단순한 버튼 형식으로 제작되어 사용자에게는 홈 환경에 일부분만이 제한된 형태

로 제공되었다. 그에 비해 HSC는 전체적인 홈 환경을 보여주는 화면을 인터페이스와 결합시켜, 가전기기의 위치정보와 제어를 한 화면을 통해 보여준다. 사용자는 화면을 정지하여 볼 수 있고, 각각의 가전기기를 선택하여 나오는 그림 4와 같은 제어 화면을 통해 제어할 수 있다. 또한 서비스 일괄 수행을 지정할 수 있도록 서비스 선택 및 저장 화면을 제공한다. 이 기능으로 사용자는 자주 사용하는 서비스를 일괄적으로 등록하고 필요시마다 수행할 수 있도록 하였다.



그림 4 서비스 제어 화면 (a) DVD 서비스 (b) TV 서비스 (c) 음악 서비스 (d) 디스플레이 서비스

### 3. 실험

제안된 시스템의 유용성을 평가하기 위하여 기존 연구와 확장성 및 사용법에 대해서 비교를 하였다.

표 1 시스템 특징 비교

	U-Photo	순천향대의 시뮬레이터	HSC
장치 구성	LED 신호 사용 장치 사진 촬영	IP 기반 가상 장치	IP 기반 실제 장치
확장성	LED태그 추가 DB 업데이트	UPnP 인터페이스 추가 XML 기술 파일 생성	
인터페이스	스틸 사진 기반 2D 서비스별	플래쉬 기반 2D 서비스별	OpenGL ES 3D 구 매핑 통합인터페이스
부가 기능	다른 곳에서 서비스 환경 재구성	자동 수리 요청	서비스 일괄수행

표 1에서처럼 U-Photo는 확장성면에서, 다른 두 시스템과는 달리 LED 태그 부착과, 데이터베이스 등록이 추가로 필요하다. 사용자 인터페이스 부분에서도 U-Photo는 정지된 실사 사진만을 사용하며, 홈 네트워크 테스트 베드는 플래쉬로 작성된 인터페이스를 사용하지만, HSC는 OpenGL ES를 사용하여 시각적인 측면에서 차별성을 둔 통합된 인터페이스를 제공한다.

HSC에서는 서비스 일괄 실행 (Service Batch Execution)이라는 새로운 기능을 제공한다. 사용자가 원하는 서비스를 여러 개 선택한 후, 한 번의 버튼 클릭으로 실행함으로써, 조작 시간의 단축, 순서 있는 서비스의 실행, 그리고 자주 사용하는 서비스를 등록할 수 있게 함으로써, 사용자에게 서비스 및 장치 제어에 있어 넓은 활동 범위를 제공하였다.

표 2에서처럼, HSC를 사용해 모든 서비스를 종료하도록 일괄 서비스 등록 시에 필요한 클릭 수는 19번으로 개별적인 제어의 13번 클릭 보다는 많았다. 하지만 한 번 등록된 설정은

두 번째 부터는 한 번의 클릭으로 일괄 수행을 할 수 있기 때문에, 반복 수행 시 많은 시간을 단축할 수 있다. HSC는 사용자가 자주 사용하는 서비스를 일괄적으로 등록하고 수행함에 있어서 불필요한 중복을 줄이고 보다 넓은 활동범위를 제공함으로써 효율성을 극대화 하였다.

표 2 서비스 일괄 실행 평가

	개별적 실행 클릭 횟수	서비스 일괄 등록 클릭 횟수	서비스 일괄 실행 클릭 횟수
TV 끄기	3	4	0
MRWindow 끄기	4	5	0
전등 끄기	6	10	0
총 클릭 횟수	13	19	1
5번 반복 수행	13 x 5 = 65		19 + 5 = 24

### 4. 결론

제안한 HSC는 ubiHome 환경에서 장치와 서비스를 자동으로 발견하고 효과적으로 제어할 수 있는 통합된 인터페이스를 제공하였다. PDA를 통하여 일반 컨트롤러의 기능 외에도, 사용자에게 서비스 일괄 수행을 통해 여러 서비스를 한 번에 수행할 수 있는 넓은 제어 범위를 제공하였다. 홈 환경을 입체적이고 시각적으로 보여주는 3D GUI 화면과 직관적인 서비스 제어 메뉴를 제공하여 사용자의 편의를 고려하였다. 제안된 시스템은 비단 홈 환경뿐만 아니라, 다수의 장치가 네트워크로 연결되는 장소에서 일괄적인 서비스 수행 시 유용하게 사용될 수 있다.

앞으로 개선될 방향으로는, 사용자 컨텍스트 개념을 적용하여 사용자에게 개인화된 서비스를 제공하는 것과, 장치 확장성에 대한 연구, 그리고 시스템에 대한 세부적인 사용자 평가가 필요하다.

### 5. 참고문헌

- [1] M. Weiser, "The Computer for the 21st Century," Scientific American 265(3):94-104, September 1991.
- [2] N. Kohtake, T. Iwamoto, G. Suzuki, S. Aoki, D.Maruyama, T. Kouda, K. Takashio and H. Tokuda, "u-Photo: A Snapshot-based Interaction Technique for Ubiquitous Embedded Information," Second International Conference on Pervasive Computing, pp.389 - 392, 2004.
- [3] 박세건, 강투무르, 김동균, 이상정, "홈 네트워크 테스트베드 설계 및 구축," 순천향대학교 산업기술연구소논문집 제 10권 2호, 2004년 12월.
- [4] Y.Oh, C.Shin, W.Jung and W.Woo, "The ubiTV application for a Family in ubiHome," The 2nd International Ubiquitous Home Workshop, 2005.
- [5] Ladybug, <http://www.ptgrey.com/products/ladybug/>