

스마트 홈을 위한 사용자 프로파일 기반의 임베디드 통합 리모트 컨트롤러 설계

권기현^o 손민우 신동일 신동규
세종대학교 컴퓨터 공학과 멀티미디어 인터넷 연구실
{kwonkh^o, minwoo15, dshin, shindk}@gce.sejong.ac.kr

Design of Embedded Integrated remote controller architecture based on user profile for Smart home

KiHyun Kwon^o Minwoo Son Dongil Shin Dongkyoo Shin
Multimedia & Internet Lab, Dept of Computer Engineering, Sejong University

요 약

스마트 홈을 구현하기 위한 핸드폰을 이용한 리모트 컨트롤러나 PDA를 통한 통합 리모트 컨트롤러 등의 통합 리모트 컨트롤러에 관한 연구는 활발히 진행되어 오고 있다.

본 논문은 이러한 리모트 컨트롤러에 관한 연구에 대해 두 가지의 새로운 방향을 생각해 보았다. 첫째로 리모트 컨트롤러를 작동시키기 위해서는 핸드폰이나 PDA 등의 input 디바이스가 반드시 필요했던 단점을 보완해서 임베디드 보드에 input device 기능을 포함하는 것이다. 그리고 두 번째는 임베디드 리모트 컨트롤러에 user profile을 두어서 단순한 채널 변경의 기능만을 하는 리모트 컨트롤러가 아니라 사용자의 선호도 등의 정보를 가지고 지능적으로 집안 환경을 최적화된 조건으로 만들 수 있도록 설계 했다. 즉 사용자가 가장 좋아하는 TV채널이나 실내온도 등의 정보를 가지고 각 사용자에게 최적화된 환경을 리모트 컨트롤러가 스스로 작동시킬 수 있게 되는 것이다.

그리고 가전을 작동시키기 위해서 임베디드 보드에 있는 IrDA 통신모듈을 통해 일정한 코드 값만 보내주면 되기 때문에 일반적으로 리모트 컨트롤러로 제어 가능한 거의 모든 전자제품이 쉽게 제어 가능하다.

1. 서 론

임베디드 시스템(embedded system)[1]은 '미리 정해진 특정 기능을 수행하기 위해 하드웨어와 소프트웨어가 내장된 전자 제어 시스템'이라고 할 수 있다. 즉, 단순 회로만으로 이루어진 장치나 아닌 마이크로프로세서(microprocessor)가 내장되어 있으며, 이러한 마이크로 프로세서를 운용하여 제한된 기능을 수행 및 관리하는 프로그램이 포함된 시스템을 임베디드 시스템이라고 한다.

임베디드 시스템은 일반 PC와는 비교할 수 없을 정도의 수많은 분야에서 다양한 형태로 사용되고 있어서 생활 주변에서 쉽게 찾아 볼 수 있다.

정보 가전, 정보 단말, 통신 장비, 항공 및 군사용, 물류 및 금융, 교통 및 차량, 사무 자동화 제품, 산업 및 제어, 의료 등 다양한 분야에서 임베디드 시스템을 볼 수 있다. 이 가운데 최근 TV, 냉장고, 에어컨, 세탁기 등의 정보 가전을 이용한 스마트 홈[2] 구현에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.

이러한 정보가전 들을 제어하기 위한 PDA를 이용한 통합 리모트 컨트롤러, 휴대폰을 이용한 사무자동화 리모트 컨트롤러 등의 다양한 연구들이 진행되어 왔다. 하지만 이러한 연구들에서는 리모트 컨트롤러 이외에 또 다른 input device가 꼭 필요하다는 단점이 있다. 이러한

단점을 보완하기 위해 임베디드 보드 자체가 리모트 컨트롤러의 역할도 하고 input device의 기능도 수행하도록 설계 해보았다.

본 논문에서는 임베디드 보드의 IrDA(Infrared Data Association)[3] Device 를 이용해서 집안의 정보 가전 들을 합리적으로 제어할 수 있는 임베디드 통합 리모트 컨트롤러를 설계 구현하고자 한다. 이 컨트롤러는 user profile을 이용해서 사용자의 행동패턴, 성향 등을 파악한 후에 여러 정보 가전들을 적절하게 구동을 시킨다. 사용자의 인증을 통해 서비스 이용의 허용 유무를 조정할 수 있고 사용자마다 다른 환경을 구축할 수 있다.

2. 관련 연구

2.1 임베디드 리눅스 시스템[4]

불과 몇 년 전만 하더라도 대부분의 임베디드 시스템이 운영체제 없이 개발되었지만, 얼마 전 한 조사에 의하면 60% 정도의 임베디드 시스템이 운영체제를 포함하고 있는 것으로 밝혀져 점점 더 많은 임베디드 시스템이 어떤 형태든 운영체제를 가지고 개발되고 있다는 것을 알 수 있다. 임베디드 시스템에서 운영체제를 점점 더 많이 도입하는 중요한 이유는 좀더 좋은 성능을 가진 복잡한 하드웨어가 사용되고 예전과는 비교할 수 없는 많은 소프트웨어 기능이 요구되기 때문이다.

2.2 Remote Controller

오래전부터 집이나 사무실의 자동화를 위한 폰 기반의 리모트 컨트롤러[5]나 input device로 PDA를 선택한 지능형 통합 리모트 컨트롤러[6] 등의 연구가 활발히 진행되어 왔다. 유선 전화기 시대에 전화선을 이용해서 사무 기기나 가전 기기를 작동시킬 수 있도록 하기 위한 연구가 지금에 와서는 핸드폰 등의 무선 통신을 통해 생활 전자 부품들을 조절하여 스마트 홈[7]을 구축하는 연구로 발전되어 왔다.

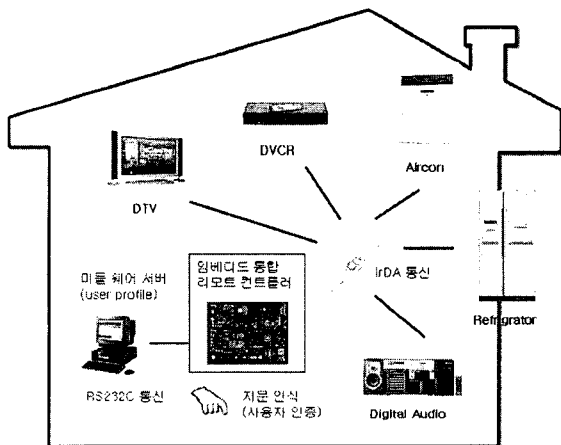
최근에는 Bluetooth나 WLAN등의 무선 통신 기술의 발전으로 이를 이용한 리모트 컨트롤러에 관한 연구도 많이 이루어지고 있다.

3. 시스템의 구조

3.1 전체 시스템 구조

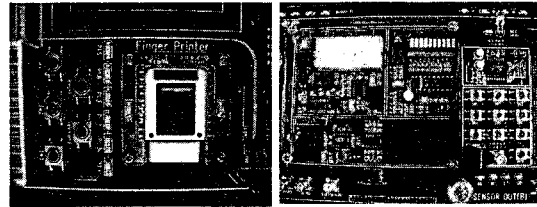
(그림 1)은 임베디드 시스템을 이용한 통합 리모트 컨트롤러의 개략적인 구조도이다.

임베디드 보드와 미들웨어 서버는 RS232C 통신을 하고 있고 임베디드 보드와 가전 기기들은 IrDA 적외선 통신으로 연결되어 있다.



(그림 1) 전체 시스템 구조도

이 임베디드 보드에는 (그림 2)에 나와 있는 사용자 인식을 할 수 있는 지문 인식 모듈이 탑재되어 있다. 이러한 임베디드 보드내의 지문 인식 모듈을 통해서 현재 리모트 컨트롤러의 사용자를 인식한다. 사용자를 인식한 후에 미들웨어 서버로부터 각각의 사용자들의 user profile[8]을 읽어 온다. 이 user profile에는 사용자들의 선호도에 맞춰서 적정 온도, 선호 TV 채널, 좋아하는 음악 등의 최적화 환경에 대한 정보가 들어있다. 이러한 정보를 바탕으로 IrDA 통신 모듈을 이용해서 적외선 통신이 가능한 모든 가전제품들을 작동 시키는 리모트 컨트롤러의 기능을 수행한다.



(그림 2) 지문인식 모듈 & IrDA 통신 모듈

3.2 리모트 컨트롤러 통신 코드

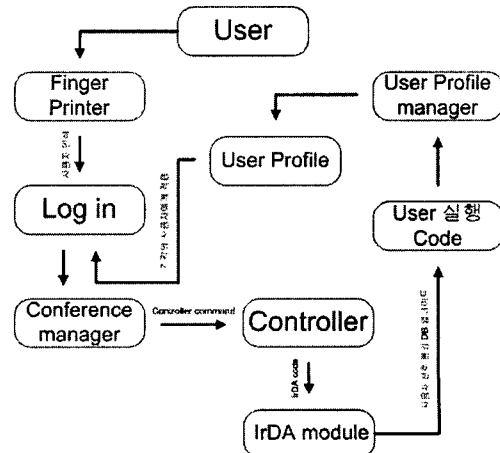
TV 0x1E	Audio 0x26	DVD 0x11
Aircon 0x30	Power On/off 0x01	Menu 0x46
Temp 0x23	Volume 0x33	Channel 0x12
1 0x51	2 0x52	3 0x53
4 0x54	5 0x55	6 0x56
7 0x57	8 0x58	9 0x59
	0 0x5A	

(그림 3)은 리모트 컨트롤러의 통신코드 표이다. IrDA 통신을 하기 위해 각각의 리모트 컨트롤러에는 코드값이 있다. 사용자가 TV를 보고 싶을 때는 먼저 TV버튼을 누르고 그후에 Power on 버튼을 누르면 TV의 전원이 켜진다. 그리고 볼륨이나 채널을 조절하고 싶으면 Volume 이나 Channel 버튼을 누르고 나서 아래에 있는 숫자 버튼을 이용해서 조절을 하면 된다. 이때 눌러진 버튼의 정보는 user profile DB에 저장이 된다. 이는 후에 사용자가 어떤 채널을 가장 선호하는지 알아내는 자료로 활용이 된다. 그리고 에어컨 역시 Temp 버튼으로 온도를 조절하

고 이 정보는 사용자의 가장 선호하는 실내 온도 정보로 활용이 된다.

3.3 User profile 구성

본 논문에서 설계된 리모트 컨트롤러는 (그림 4)에 나와 있는 User Profile manager를 통해서 사용자에게 가장 최적화된 환경을 자동으로 작동 시킨다. Finger



(그림 4) User profile 구조도

Printer를 통해 사용자가 로그인 할 때마다 user profile 정보를 가지고 온다. conference manager는 이 정보를 바탕으로 controller를 작동시켜서 사용자에게 최적화된 환경을 제공한다. 그리고 사용자가 직접 리모트 컨트롤러의 버튼을 눌러 조작을 한 경우에는 User 실행 code 테이블[9]에 사용자가 누른 버튼의 횟수가 카운트 되어진다. 이 정보는 User profile manager를 통해서 user profile에 업데이트 되어진다.

즉 (표 1)에 나와 있는 것처럼 처음에 count 11인 채널 3번이 사용자 선호 채널로 설정이 되어 있어서 자동으로 작동이 되지만 후에 사용자가 채널 1번을 더 많이 누르면 count는 13이 되고 이러한 정보는 user profile에 업데이트가 되어 사용자가 다음에 다시 로그인을 하면 선호 채널은 3번에서 1번으로 바뀌게 된다(표 2).

(표 1) 리모트 컨트롤러 통신 코드표

Action	type	code	count	count
Power	1	0x01	15	16
TV	1	0x1E	11	12
1	1	0x51	9	13
2	1	0x52	4	4
3	0	0x53	11	12
...				

(표 2) 최적화 환경 DB 테이블

가 전	user 1		user 1
TV	channel 3	--->	channel 1
에어컨	Temp 23		Temp 23
...			

4. 결론

본 논문에서는 리모트 컨트롤러를 작동시키기 위해서 input device가 필요했던 기존의 단점을 보완하고자 임베디드 통합 리모트 컨트롤러를 구상하였다. 그리고 user profile 을 통해 사용자들마다 선호하는 환경을 자동으로 설정하고 매번 사용자의 행동 패턴에 맞춰 새로운 선호 환경 DB를 업데이트 할 수 있도록 설계하였다. 향후, 현재 보드 크기를 최대한 줄일 수 있는 방법과 더욱더 세분화 된 user profile 을 통해 최대한의 선호 조건으로 동작이 되게 하는 연구를 더 수행할 예정이다.

참 고 문 헌

[1] T.K.Tan, A.Raghunathan, N.K.Jha "EMSIM:An Energy Simulation Framework for an Embedded Operating System", Circuits and Systems, 2002.

ISCAS 2002. IEEE International Symposium on Volume 2, 26-29 ,Page(s):II-464 - II-467 vol.2 , 2002

[2] Kyung Chang Lee, Hong-Hee Lee "Network-based Fire-Detection System via Controller Area Network for Smart Home Automation", Consumer Electronics, IEEE Transactions on, Volume 50, Issue 4, Page(s):1093 - 1100, 2004

[3] Ryan W.Woodings, Derek D.Joos, Trevor Clifton, Charles D.Knutson, "Rapid Heterogeneous Ad Hoc Connection Establishment:Accelerating Bluetooth Inquiry Using IrDA", Wireless Communications and Networking Conference, IEEE, Volume 1, 17-21 ,Page(s):342 - 349 vol.1 ,2002

[4] Sang-Pil Moon, Joo-Won Kim, Kuk-Ho Bae, Jae-Cheon Lee, Dae-Seo, "Embedded Linux Implementation on a Commercial Digital TV System", Consumer Electronics, IEEE Transactions on, Volume 49, Issue 4, Page(s):1402 - 1407,2003

[5] Ismail Coskun, Hamid Ardam, "A remote controller for home and office appliances by telephone", Consumer Electronics, IEEE Transactions on, Volume 44, Issue 4, Page(s):1291 - 1297 , 1998

[6] Yu-Chung Yang, Fan-Tien Cheng, "Autonomous and Universal Remote Control Scheme", IECON 02 Industrial Electronics Society, IEEE 2002 28th Annual Conference, Volume 3, 5-8, Page(s):2266 - 2271 vol.3, 2002

[7] Neeraj Kushwaha, Minkoo Kim, Dong Yoon Kim, We-Duke Cho "An Intelligent Agent For Ubiquitous Computing Environments:Smart Home UT-AGENT" , Software Technologies for Future Embedded and Ubiquitous Systems, Second IEEE Workshop on, 11-12, Page(s):157 - 159, 2004

[8] Giuseppe Araniti, Pasquale De Meo, Antonio Iera, Domenico Ursino, "Adaptively Controlling the QoS of Multimedia Wireless Applications Through "User Profiling" Techniques", Selected Areas in Communications, IEEE Journal on ,Volume 21, Issue 10, Page(s):1546 - 1556 , 2003

[9] Takuo Osaki, Tomohiro Haraikawa, Tadashi Sakamoto, Tomohiro Hase, Atsushi Togashi, "An Agent-based bidirectional intelligent remote controller", Consumer Electronics, IEEE Transactions on, Volume 47, Issue 3, Page(s):678 - 686 ,2001