

안드로이드와 아두이노를 이용한 지능형 가전제품 전력 컨트롤

박성현* · 김아용* · 김웅준* · 배근호* · 유상근** · 정희경*

*배재대학교 · **한국전자통신연구원

Intelligent Home appliances Power Control using Android and Arduino

Sung-hyun Park* · A-Yong Kim* · Wung-Jun Kim* · Keun-Ho Bae* · Sang-keun Yoo** ·

Hoe-kyung Jung*

*PaiChai University · **Electronics and Telecommunications Research Institute

E-mail : enoid00@gmail.com, {janlssary, y199073}@naver.com, orange0626@commu.co.kr,

lobbi@etri.re.kr, hkjung@puc.ac.kr

요 약

일인 다기기 시대에 맞추어 스마트 기기로 다양한 가전제품과 전자기기를 스마트 디바이스를 이용하여 제어 가능하게 출시하고 있다. 또한, 청소로봇과 냉장고, 에어컨, TV 등의 제품 수가 빠르게 증가하고 있으며 이러한 기기들을 이용하여 DLNA(Digital Living Network Alliance) 시스템을 구축하고 있다. 그리고 국내외에서 IoT(Internet Of Things)나 Alljoyn 같은 기술들을 개발 및 제공하고 있다. 하지만 현재 사용하고 있는 가전제품이나 전자기기들은 운영체제가 설치되어있는 제품보다 설치되어있지 않은 제품이 많다. 또한, 스마트 가전제품을 사용하지 않는 사용자는 스마트 가전제품 보다는 기존의 전자제품을 구입하는 경우가 더 많이 발생한다.

본 논문에서는 모바일 기기를 사용하여 사용자가 원하는 데이터를 수치화하고 아두이노 보드에 전송하여 운영체제가 없는 기존의 가전제품도 스마트 기기와 같은 제어를 할 수 있도록 하는 시스템을 제안하고 구현한다.

ABSTRACT

Has been released of make it possible to control the using for smart devices of a wide variety home appliances and electronics in smart appliances in accordance with the one person multi devices. In addition, is increasing rapidly for the number of the product on cleaning robot and refrigerator, air conditioning, TV, etc. these devices are using the implement up DLNA system. And at home and abroad for development and has provided with lot and Alljoyn such systems. But currently using home appliances or electronic devices of there are a lot of the operating system non installed than the installed products. In addition, smart appliances do not use for user than buying existing electronic products a lot more. In addition, more occur for smart appliances of that do not use for the user on smart appliances rather than buying existing electronics.

In this paper, Suggested and implemented for system of control such as smart devices to existed home appliance on not have an operating system, Using mobile device for want users to quantify the data to transfer from arduino board.

키워드

Arduino, Android, Sensor, Mobile Device, Web Service

1. 서 론

스마트 기기의 보급화와 일인 다기기로 인해 모바일 시장은 급격하게 성장하고 있으며 스마트 가전제품의 수도 늘고 있는 추세이다[1]. 스마트 기기는 응용프로그램을 이용하여 가전제품의 제어뿐만 아니라, 내장 카메라를 이용하여 원격 모니터링이 가능하고 전력제어와 물리적인

제어도 원격으로 할 수 있는 기술을 제공하고 있다. 하지만 이러한 동작과 제어를 위해서는 가전제품에는 운영체제와 Wi-Fi 또는 유선 네트워크에 연결되어 있어야 외부에서 제어가 가능하다[2]. 그러나 현재 출시되는 스마트 가전제품과 기존에 있던 일반 가전제품은 외부에서 제어가 불가능하며 사물 인터넷인 IoT에도 접근하기가 어려운 실정이다. 또한, DLNA에 따른 가전제

품에도 적용하기 어렵다[3]. 이러한 IoT나 DLNA 기술을 도입하기 위해서는 기존의 가전제품에서 새로운 기술이 적용된 가전제품으로 교체해야 하지만 많은 비용을 지출되기에 어려움이 따른다.

이에 본 논문에서는 기존에 있던 가전제품을 외부에서 제어할 수 있는 시스템을 제안하고, 사용자가 원하는 작업을 기기가 판단하여 사용자에게 서비스를 제공하는 IoT를 구현한다[4].

II. 관련연구

2.1 아두이노(ARDUINO)

아두이노(Arduino)는 오픈소스를 기반으로 한 단일 보드 마이크로컨트롤러이다. 아트멜 AVR을 기반으로 한 보드로 구성되어 있으며 Cortex-M3를 사용한 Arduino Due도 있다. 그리고 소프트웨어 개발을 위한 통합 환경(IDE)이 있다.

아두이노는 다수의 스위치나 센서로부터 값을 받아들여 LED나 모터와 같은 외부 전자 장치들을 제어함으로써 환경과 상호작용이 가능한 제품을 만들어낼 수 있다. 또한 어도비의 플래시나 프로세싱, Max/MSP와 같은 소프트웨어를 연동할 수 있다[5].

III. 시스템 설계

본 논문에서는 아두이노의 Wi-Fi Shield를 추가로 사용하여 arduino에서 웹 서버를 구현하고 무선공유기의 포트포워딩 기능을 사용하여 외부에서 arduino에 연결되어 있는 가전제품을 제어하도록 구현하였다.

arduino 웹 서버를 사용하여 웹페이지 상에서 여러 개의 PIN을 제어하고 각각의 핀에서 가전제품의 전력 제어를 위해 릴레이(Relay)라는 전자 부품을 사용했다. 릴레이는 코일에 감겨진 전자석에 제어 전류를 흘려주어 스위치의 접점부가 ON/OFF 되도록 설계되어 있는 기계식 릴레이를 사용했다.

본 시스템에서는 SSR(Solid State Relay)를 사용하여 가전기기의 제어용 릴레이로 사용했다. 아두이노의 Wi-Fi Shield가 AP(Access Point)를 찾아 네트워크에 연결되면 고정 IP로 설정되어 있는 웹 서버가 생성되고, Wi-Fi Shield 서버에 구현된 웹 페이지에서 각각의 PIN의 컨트롤이 가능해진다. PIN컨트롤을 안드로이드 시스템을 자체적으로 지능화하고 사용자의 생활환경에 도움을 주기 위해서 각 상황에 맞는 센서를 이용한다. 센서 데이터는 수치화하고 서버로 전송하여 해당되는 가전제품의 PIN을 제어한다.

본 논문에서 제안하는 시스템의 구성도는 그림 1과 같다.

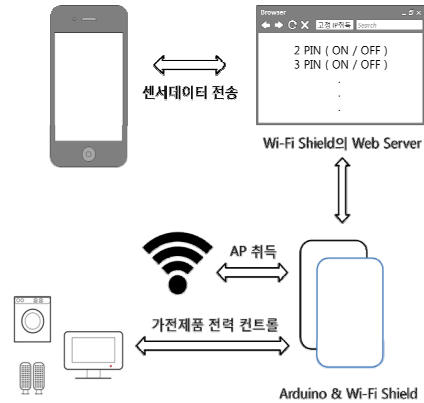


그림 1 시스템 구성도

최초로 arduino의 5v 전압이 들어가면 보드에 전압이 들어가고 동시에 설치되어 있는 AP와 연결된다. AP는 포트포워딩 상태로 아두이노 Wi-Fi Shield에 고정 IP를 부여하고 외부 접근을 허용 한다. Wi-Fi Shield의 내부에서는 웹 서버가 생성되며, arduino 내부에 입력되어 있는 HTML과 PIN 제어에 따라 웹페이지가 생성된다. 웹페이지가 arduino PIN에게 제어를 요청하면 arduino UNO 보드에서 PIN에게 출력신호를 전송하고 디지털 출력단자에 의해 5v의 전력으로 SSR을 제어하게 된다. SSR은 입력신호 측과 부하측이 전기적으로는 절연되어 있어 광신호만 전달되다. 그리고 코일에 의한 역기전력이나 부하 측과의 전기절연에 대해 고려할 점이 적어 회로가 간단해진다.

arduino UNO에서 SSR을 이용한 전력제어 설계도는 그림 2와 같다.

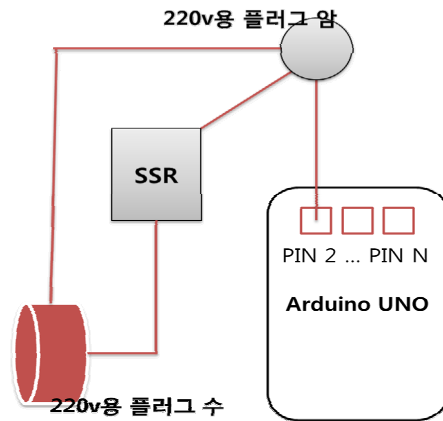


그림 2 SSR을 이용한 전력제어

IV. 시스템 구현 및 실험

본 논문에서의 android와 arduino의 전력 제어 시스템 구현과 실험환경은 아래 표 1과 같다.

표 1. 연구를 수행하기 위한 개발환경

개발 도구	Eclipse(android SDK, pdt), APM_SETUP
개발 언어	JAVA, PHP
서버	windows7, Intel i7-2600, 8GB RAM
ARDUINO	version UNO, Wi-Fi Shield
스마트폰	android 4.3 Galaxy S3

실험에는 USB 선풍기와 스텐드를 사용했다. 안드로이드 응용프로그램에는 조도 센서의 데이터를 수치화하여 스마트 기기가 있는 곳의 조도 데이터를 수치화하고 JSON 형태로 포맷을 변경하여 Wi-Fi Shield의 웹 서버로 전송한다. 실내 조도가 낮아지면 안드로이드는 Wi-Fi Shield의 웹 서버에 PIN을 제어하고 전력제어를 요청한다. 그리고 arduino UNO와 연결되어 있는 각 PIN에 전력제어를 하게 된다. 또한, SSR에는 자력으로 ON/OFF 명령을 실행하여 스텐드의 불이 켜진다.

USB 선풍기도 이와 같은 알고리즘으로 동작하게 된다. 하지만 android 센서인 온도센서를 사용하지 않고 기상청에서 제공하는 현재 온도에 따라 선풍기가 ON/OFF 된다. 또한, 기상청에서 제공하는 메소드를 사용하여 날씨 API를 제공받게 되고 해당 지역의 온도가 일정 이하로 내려가면 arduino UNO는 스텐드와 같은 방식으로 해당 PIN과 SSR에 전력제어 명령을 실행한다.

감사의 글

본 연구는 미래창조과학부의 지원을 받는 (방송통신표준기술력향상사업 또는 정보통신표준화 및 인증지원사업)의 연구결과로 수행되었음

V. 결 론

본 시스템은 android의 센서와 arduino의 PIN과 SSR을 사용하여 전력 제어 시스템을 구현하였다. 구현된 시스템은 외부에서 사용자가 응용프로그램이 ON/OFF 명령을 사용할 수 있고 해당 기기가 현재 상황을 인식하여 상황에 따라 사용자에게 전자제품을 제어하여 편리하고 스마트한 가전제품을 운용 할 수 있다. 또한, 운영체제를 포함되어 있지 않은 기존의 전자제품을 DLNA를 사용하기 위해 구매할 필요 없이 arduino UNO를 사용하여 제어 할 수 있다. 그리고 Wi-Fi Shield를 arduino에 추가하여 외부에서도 원격으로 기기를 제어 할 수 있다.

향후 연구로는 도어락과 주방기기, 엘리베이터 등에 구현한 시스템을 적용하고 사용자의 위

지에 맞게 도어락 개폐 또는 엘리베이터 운용과 시간에 맞추어 식사와 자동 소등장치 등을 제어할 수 있는 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] 김지훈, 이강민, “고성능 스마트폰 및 태블릿을 위한 모바일 AP (Application Processor) 개발 동향,” 전자공학회지, pp.18-27, 2012
- [2] 최진엽, 이상정, 전병찬, “안드로이드 모바일 플랫폼을 이용한 홈 네트워크 응용,” 한국인터넷방송통신학회 논문지, pp.7-15, 2010
- [3] 강기철, 김세영, 김대진, “홈 미디어 기기의 DLNA 소프트웨어 효율적 적용,” 방송공학회논문지, pp.37-48, 2012
- [4] Sung, Wen-Tsai, Yen-Chun Chiang, “Improved particle swarm optimization algorithm for android medical care IOT using modified parameters,” Journal of medical systems, pp.3755-3763, 2012
- [5] Evans, Martin, Joshua J. Noble, Jordan Hochenbaum, “Arduino in action,” Manning, 2013