
환경센서에 기반한 스마트폰 연동형 듀얼모드 전원 스트립 제어기 구현

임재현*, 김종현*, 장민준*, 최연승*, 정호영*

*남서울대학교 정보통신공학과

Implementation of a Dual-mode Power Strip Controller Cooperating with Smartphones Based on Environmental Sensors

Jae-Hyun Lim*, Jong-Hyun Kim*, Min-Jun Jang*, Yeon-Seung Choi*, Ho-Young Cheong*

*Department of Information and Communication Engineering, Namseoul University

E-mail : wce5402@naver.com

요 약

본 논문에서는 환경센서를 기반으로 한 스마트폰 연동형 듀얼모드 전원 스트립 제어기를 구현한다. 화재현황통계에 따르면 주거시설의 미확인 전기사고화재가 23.4%를 차지하고 있다. 사용자 부주의로 발생하는 이러한 화재사고를 줄이고 인명과 재산을 보호하기 위해서는 사용자의 편의성을 높인 스마트폰 전원제어기술이 필요하다. 이를 위해 논문에서 구현한 듀얼모드 전원 스트립 제어기는 온도, 조도, 습도 센서와 같은 환경센서로부터 수집된 데이터를 기반으로 사용자의 스마트폰과 연동하여 전원 스트립의 ON-OFF 동작을 두 가지 방식(수동모드/자동모드)으로 제어한다. 수동모드는 사용자가 스마트폰에 표시된 환경센서 데이터를 보고 강제적으로 전원 스트립의 ON-OFF 동작을 제어하고, 자동모드는 사용자가 미리 설정해 둔 임계치(threshold)를 환경센서 데이터가 벗어날 경우 자동으로 전원 스트립의 ON-OFF 동작을 제어한다. 실험실 테스트를 통해 전원 스트립 제어기의 듀얼모드가 성공적으로 동작함을 확인하였다.

ABSTRACT

This paper implements a dual-mode power strip controller (PSCtrl) with environmental sensors which cooperates with Android-based smartphones. According to the statistics on fires in housing facilities, unidentified electrical fires account for 23.4%. In order to reduce these fire accidents caused by user carelessness and protect life and property, smart power control techniques with improved user convenience are required. For this reason, the implemented dual-mode PSCtrl controls ON-OFF operations of a power strip in two ways (e.g. manual and automatic modes) by cooperating with Android-based smartphones provided with environmental data from light, temperature, and humidity sensors. In manual mode, users check environmental data displayed on Android-based smartphones, forcibly controlling the ON-OFF operations through the dual-mode PSCtrl, and in automatic mode, when environmental data exceeds the threshold set by users in advance, the dual-mode PSCtrl automatically controls the ON-OFF operations. Some experimental tests verify successful dual-mode operations of the implemented dual-mode PSCtrl.

키워드

Dual-mode, Power Strip Controller, Environmental Sensors, Smartphones

1. 서론

현재 주거시설의 전기사용 증가로 인한 전기 사고화제가 빈번하고 피해규모 또한 증대되는 추세이다. 2015년 국가화재정보센터 화재현황통계 분석에 따르면 주거시설의 전기사고는 절연열화에 의한 단락 26.3 %, 미확인단락 23.4 %, 과부하·과전류사고 10.4 %, 접촉 불량에 의한 단락 9.7 %, 트래킹에 의한 단락 9.4 % 압착·손상에 의한 단락 7.7 % 그리고 기타 7.6 % 등으로 분석되었다. 이러한 주거시설의 전기사고에서 절연열화, 미확인단락 전기사고가 전체 전기사고 중에 50 % 가까이 차지한다. 특히 미확인 단락 전기사고의 대부분이 가전제품 화재로 발생하는데 2015년 발화요인별 화재건수 통계에 의하면 주거시설 기준으로 계절용 기기의 화재 582건 중 부주의에 의해 일어나는 화재가 158건이고, 주방 기기의 화재 1589건 중 부주의에 의해 일어난 화재가 1,321건에 달한다. 따라서 본 논문에서는 이러한 미확인 전기화재사고를 줄이고 인명과 재산을 보호하기 위한 기술적 수단으로써 사용자의 편의성을 높인 스마트한 전원제어기술을 제안한다.

II. 제안한 듀얼모드 전원 스트립 제어기

듀얼모드 전원 스트립 제어기는 그림 1과 같이 CdS센서, SHT11센서, CLCD, ATmega128, 블루투스 모듈, 릴레이 모듈, 전원 스트립 3구로 구성된다.

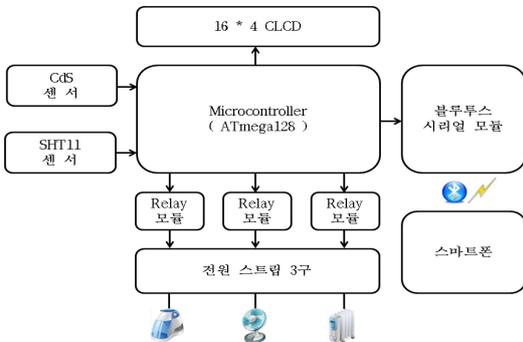


그림 1. 듀얼모드 전원 스트립 구성도

센서 데이터를 받기 위해서 CdS센서, SHT11센서를 사용하는데 CdS센서는 가장 보편적으로 사용되는 조도 센서로써 밝기대비 저항 값이 선형적으로 나와 수치화하기 좋고 고감도, 소형, 저가격, 가시광선에 민감하다는 장점이 있다. SHT11센서는 온도, 습도를 동시에 측정하여 디지털 값으로 데이터를 전송한다. 듀얼모드 전원 스트립에 사용된 CdS센서와 SHT11센서는 조도, 온도, 습도 데이터를 센싱하여 ATmega128에 입력한다.

CLCD는 저소비 전력으로 장시간 전지구동이 가능한 LCD로써 소자가 얇고 대형표시부터 소형 표시까지 가능하다. 특히 휴대형기에 적합하므로

다양한 활용이 가능하다. CLCD는 ATmega128에 입력된 센서 데이터 수치를 표시하기 위해 사용한다.

릴레이 모듈은 5V의 전기로 220V 전기를 제어할 수 있는 모듈이다. 전원 스트립 제어기에 사용한 릴레이 모듈은 ATmega128과 전원 스트립 3구에 각각 연결되어 있다.

ATmega128은 저전력의 고성능을 가진 8비트 마이크로컨트롤러로서 32개의 범용 작업레지스터를 가지며, 2짜이클에 실행되는 곱셈기와 각종 I/O 디바이스를 제어하기 위해 많은 I/O 제어용 레지스터를 가지고 있다. 듀얼모드 전원 스트립 제어기의 ATmega128 역할은 조도, 온도, 습도 센서로부터 입력받은 데이터를 CLCD에 출력시키고 스마트폰과 블루투스 통신을 통해 전원 ON-OFF를 제어한다. 특히 전원 ON-OFF는 듀얼모드로 제어되며 스마트폰 어플리케이션으로 구현하였다. 듀얼모드는 수동모드와 자동모드로 구성되어 있다. 수동모드는 사용자가 스마트폰에 표시된 조도, 온도, 습도센서 데이터를 보고 강제적으로 전원 스트립의 ON-OFF 동작을 제어하고, 자동모드는 사용자가 미리 설정해 둔 임계치(threshold)를 환경센서 데이터가 벗어날 경우 자동으로 전원 스트립의 ON-OFF 동작을 제어한다.

III. 구현 및 테스트 결과

제안한 듀얼모드 전원 스트립 제어기와 스마트폰 간의 통신은 블루투스 2.0 프로토콜을 사용하였고, 어플리케이션의 안드로이드 버전은 4.4.2 킷캣을 사용하였다.

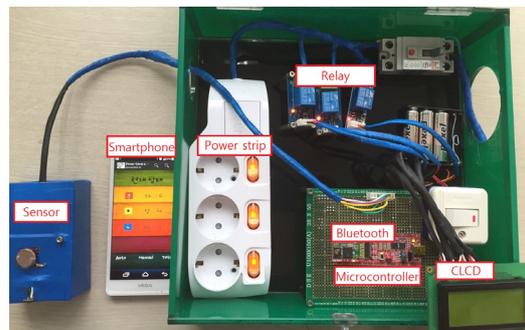


그림 2. 듀얼모드 전원 스트립 제어기 구현결과

구현한 듀얼모드 전원 스트립 제어기는 그림 2와 같다. 실험실 테스트 결과 수동모드는 그림 3과 같이 사용자가 어플리케이션 화면의 버튼을 직접 체크하여 전원 스트립 3구의 ON-OFF를 각각 제어할 수 있다. 자동모드는 그림 4와 같이 환경센서 데이터가 사용자가 미리 설정 해 둔 임계치를 벗어날 경우 전원 스트립 3구의 ON-OFF를 자동으로 제어할 수 있다.

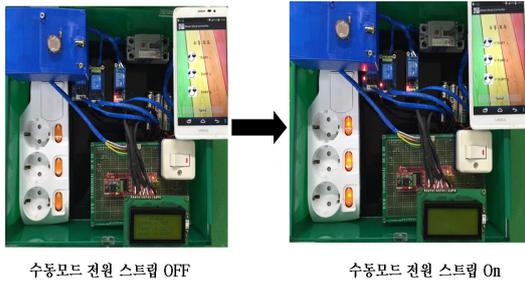


그림 3. 수동모드 제어

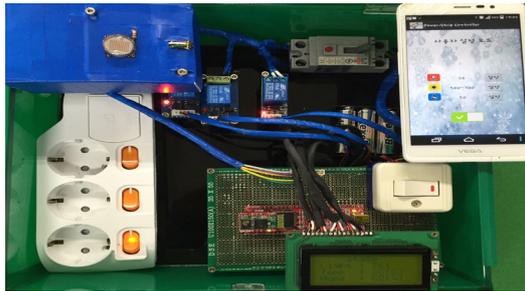


그림 4. 자동모드 제어

IV. 결 론

본 논문에서는 미확인 전기화재사고를 줄이고 인명과 재산을 보호하기 위해 듀얼모드 전원 스트립 제어기를 구현하였다. 실험실 테스트를 통해 스마트폰과 연동하여 전원 스트립 3구의 ON-OFF를 수동모드와 자동모드로 제어할 수 있음을 확인할 수 있었다. 일반적으로 전원 스트립은 사용자가 직접 손으로 전원 ON-OFF를 제어하지만, 제안한 전원 스트립 제어기는 스마트폰을 통해 편리하게 전원 ON-OFF를 제어할 수 있다.

참고문헌

- [1] Jung-Hyuck Lee, Sang-Hyun Kim, Chang-Se Oh, Min-Seok Seo, Young-Don Kim and Hyun-Ju Park "Implementation of Smart Multi-tap System based on Zigbee Communication," *The Journal of The Korean Institute of Communication Sciences*, vol. 39, no. 10, pp. 930-936, Oct. 2014.
- [2] Ju-Seong Min, So-Hyun Lee, In-U Song, Ok-Ju Kim, Yoon-Gul Choi, Yo-Han Jung and Jong-Suk Ahn "Smart Multiple-Tap for Home Automation over Home Networks," *Journal of KIISE*, vol. 18, no. 10, pp. 711-721, Oct. 2012.
- [3] Yong-An Lee, Kang-Chul Kim and Seok- Bung

Han, "Design of new smart switch with remote power control and standby power management function," *The Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 14, no. 10, pp. 2343-2350, Oct. 2010.

- [4] Sung-Pil Ha, Dong-Hee Kim, Min-Chul Kim, Sung-In Hong and Young-Oh Han, "The development of multi-function multi-outlet power strip based on wireless communication," *The Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 4, no. 1, pp. 23-24, March 2010.