

zigbee 통신을 이용한 LED 조명 제어 시스템 구현

*조성재, 이성민, 문철홍
광주대학교 전자광통신공학

e-mail : denis-jo@hanmail.net , cruzxx@naver.com , chmoon@gwangju.ac.kr

Implement of The LED lighting control system using Zigbee Communication

*Sung-Jae Cho, Sung-Min Lee, Cheol-Hong Moon
School of Electronic and Optical Communications Engineering
Gwangju University

Abstract

This study implemented the LED lighting control system using Zigbee Communication. We designed a desk lamp using LEDs. The PWM signals control LEDs using LED drivers. A desk lamp received PWM signals using Zigbee protocol to control LED Color, Color temperature and brightness. Zigbee protocol that have such several advantages to existent Home network system can upgrade more interface dimension.

I. 서론

현대인에게 있어서 조명은 산업화 이후 인간의 활동 영역이 실외에서 실내로 바뀌게 되면서 큰 비중을 차지하게 되었다. 하지만 친환경 및 에너지 절감이 전 세계적인 문제로 대두되면서 조명분야에서도 신 광원 개발에 대한 관심이 집중되고 있다. 이와 같이 차세대 광원의 개발이 시급한 현 시점에서 조명 전문가들이 가장 유력한 광원으로 지목하고 있는 LED를 이용하여 LED 스탠드 조명을 만들었다. 본 논문에서는 홈 네트워크와 유비쿼터스 시대에 맞게 LED 조명을 Zigbee 통신을 이용해 제어하고자 한다. 특히 Zigbee는 센서

네트워크와 같은 Vertical application 영역에서 경쟁력 있는 단거리 무선 통신 기술로 각광을 받을 전망이며 Zigbee는 전력소모가 가장 작고, 시스템 구성의 저비용, 많은 네트워크 노드의 수용, 단순한 프로토콜의 구조 등의 특징 있다.

II. 본론

2.1 시스템 동작 구조



그림 1. 동작 구조

각각의 LED 조명에 Zigbee 모듈을 연결하여 하나의 네트워크를 구성하였다. LED 조명은 개별적으로 제어가 가능하며, 또한 Zigbee 통신을 통해 다른 LED 조명을 제어할 수 있다.

2.2 하드웨어 구성

LED 조도 조절방식은 아날로그 제어 방식과 PWM 제어방식이 있다. 본 논문에서는 AMC7140 LED 드라이버를 이용한 PWM 제어방식을 이용하여 하드웨어를 구성하였다. LED 조명 제어보드는 메인코어로

ATmega128를 사용하여 5개의 PWM 파형을 출력한다. LED드라이버(AMC7140)를 통해 LED의 Dimming을 구현하였다. R, G, B, White, Warm white의 5가지 색을 이용해 원하는 빛으로 만들 수 있었다. 또한 Zigbee 통신 모듈을 함께 구동할 수 있도록 제작하였으며, Zigbee 모듈과 LED 조명 제어부는 RS232 통신으로 연결하였다.

2.3 Zigbee 통신 패키지 형태



그림 2. 통신 패키지 형태

Zigbee 모듈과 LED 조명 제어부와 시리얼 통신을 위해 TOS 메시지 형식에 맞게 구성해서 프로토콜을 작성한다. TOS메시지 내의 Data 필드에 LED조명제어에 필요한 컨트롤 변수를 포함시킨다. LED 조명제어 데이터로는 On/Off, 밝기모드, 제어할 LED조명 ID, PWM count 값이 있다.

2.4 프로그램 순서



그림 3. 프로그램 순서도

그림 3은 LED 조명의 프로그램 동작 순서를 보여주고 있다. 각각의 LED 조명의 초기상태는 항상 수신 모드에서 동작하고 있다. 다른 LED 조명을 제어하고 싶을 때 송신모드로 전환 후 LED 조명의 ID값과 조도값, 모드값 등을 set한 후 전송키를 눌러 전송하게 된다.

III. 구현

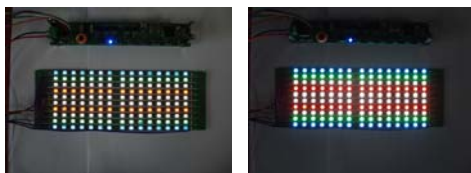


그림 4. LED 조명 조도 및 통신 실험

그림 4는 LED제어 보드를 제작하고 실험하는 과정을 보이고 있다. 5가지 색상의 LED를 각각 256 단계로

제어가 되도록 ATmega128에서는 5개의 PWM를 출력하였다. 이로써 원하는 다양한 색의 빛을 만들 수 있었다. LED 제어보드의 조도는 최대 800lx를 보였다.

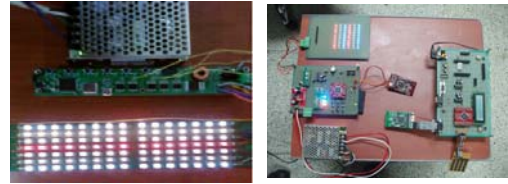


그림 5. LED 통신 실험

그림 5. LED 제어보드간의 통신 실험을 하는 모습을 보이고 있다. LED제어보드와 Zigbee 모듈간의 Serial 통신으로 데이터를 주고 받으면 Zigbee 모듈은 다른 LED 제어보드의 Zigbee 모듈과 통신을 하게 된다.

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문은 현대 조명을 대체할 광원으로 각광받는 LED를 사용하여 스탠드를 제작해보고 zigbee 통신으로 조도제어를 함으로써 유비쿼터스 및 홈 네트워크를 구현하고자 하였다. LED 각각 다른 다섯 종류의 LED(white, Warm White, Red, Blue, Green)을 이용하여 빛을 Mix 및 밝기를 제어할 수 있었다. 또한 본 논문에서 사용된 zigbee 프로토콜은 조명뿐만 아니라 가정이나 사무실 등에 사용되는 다른 홈 네트워크 장비들과 연동이 쉽게 되기 때문에 활용 가능성이 클 것이라고 생각된다.

Acknowledgements

본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성사업 및 지식경제부와 한국산업기술평가원의 지역산업기술개발사업으로 수행된 연구결과임.

참고문헌

- [1] 정봉만 외, "LED 조명기술 현황과 전망"
- [2] 장준호 외, "형광등 대체용 LED 조명기구의 성능 평가"
- [3] 유비쿼터스 센서 네트워크 시스템 (주)한백전자
- [4] Hmote-Ubiquitous System 응용과 실험, 하이버스(주)
- [5] 유비쿼터스 무선센서 네트워크 (주) 휴인스 기술연구소
- [6] 이원준,이춘화 공역 "저속 WPAN IEEE 802.15.4 센서 네트워크"
- [7] "조명광원으로서의 LED", 김훈