
LED 조명관제를 위한 블루투스 통신모듈 플랫폼에 관한 연구

권동현* · 허성욱* · 임지용* · 오암석*

*동명대학교

A Study on the Bluetooth Communication Module Platform for LED lighting control

Dong-hyun Kwon* · Sung-uk Heo* · Ji-yong Lim* · Am-suk Oh*

*Dept. of Media Engineering, TongMyong University

E-mail : donghyun130@naver.com, asoh@tu.ac.kr

요 약

LED 조명은 IT융합 시대로의 진화에 따라 단순조명에서 인간중심화/다기능화 시스템 조명으로 발전하였고 그로 인해 다양한 센서기능, 통신기능 등의 IT기술과 소프트웨어를 융합시켜 사용 환경 변화에 따른 조명 제어로 에너지를 절감하고, 빛의 세기와 색조절로 사용자 중심의 맞춤형 조명이 요구 되고 있다. 이러한 지능화된 시스템 조명을 위해서는 사용자 중심의 센서 적용 및 제어가 가능해야하며 이를 위한 통신 모듈의 플랫폼화가 필요하다. 이에 본 논문에서는 LED 조명관제를 위해 블루투스 BLE를 활용한 통신모듈 플랫폼을 제안하였다.

ABSTRACT

LED lighting is energy in lighting control based on had developed into a human-centered / multi-functional lighting systems from simple one trillion people thereby using environmental change by combining IT technology and software, including a variety of sensor functions and communication functions, depending on the evolution of the IT Convergence Era the reduction, and the strength and the color tone customized illumination of the user-section of light has been desired. For this intelligent lighting system is applied to the sensor and the control center of the user should be possible, and it is necessary for this artist platform of the communication module. In this paper, we propose a communication platform that utilizes Bluetooth BLE module for LED lighting control.

키워드

LED light, Bluetooth, building energy management system, LED dimming

I. 서 론

조명은 시각적인 정보를 전달하는 수단으로 인간 활동에 필수적인 기본요소이며 대부분 값비싼 에너지인 전기를 사용하고 있다. 우리 일상에서 조명은 단순 조명에서 쾌적한 환경 유지와 다양한 정보전달 수단으로서의 응용 분야가 늘어나고, 사용량도 크게 증가하고 있으며 세계 전력소비에서 19%를 차지하고 있다. 이러한 조명은 정부의 LED 보급정책 및 수요적 측면에서 경제적으로 에너지 절감효과가 큰 동시에 환경 친화적인 장점으로 LED 조명에 대한 관심이 확대되고 있다.

LED 조명은 IT융합 시대로의 진화에 따라 단순 조명에서 인간중심화/다기능화 시스템조명으로 발전하였고 IT, 에너지, 수송기기, 농업, 의료, 환경 등 거의 모든 산업 분야와 융복합을 통해 다양한 기능성 시스템 조명을 추구하고 있으며, 다양한 센서 기능, 통신기능 등의 IT 기술과 소프트웨어를 융합시켜 사용 환경 변화에 따른 조명 제어로 에너지를 절감하고, 빛의 세기와 색조절로 사용자 중심의 맞춤형 조명이 요구되고 있다. 이러한 LED 조명의 효율적인 에너지 관리를 위해 지능형/맞춤형 통합관리 시스템이 필요하며 미국 조명업계의 전문가들은 LED 조명보다 더 빨리

적용되어야 하는 기술로 조명에 대한 중앙제어시스템을 선정하였다. LED 조명은 제어가 되는 경우 기존 형광등이나 배열전구와 달리 수명이 연장이 가능해지고 지능형/맞춤형 통합관리 시스템을 통해 기존보다 40% 이상의 에너지를 절약할 수 있다. 이에 본 논문에서는 LED 조명의 효율적인 제어를 위해 블루투스 BLE를 활용한 통신모듈 플랫폼을 제안하였다.

II. 통신모듈 플랫폼 설계

본 논문에서는 LED 조명의 효율적인 제어와 조명장치의 다양한 규격과 센서 연동의 확장성을 고려하여 Control Board와 Sensor I/O Board를 따로 구분하여 개발 하였으며, 블루투스 게이트웨이 장치를 통해 메시 네트워크로 연결된다.

2-1 LED 조명 통신 모듈 설계

Control Board는 MCU와 통신모듈로 구성되며 Sensor I/O Board와 GPIO로 연결되어 연결된 센서 데이터를 취합하며 취합된 상태에서 데이터를 내부 프로토콜로 내장된 통신모듈을 통해 서버로 한다. Sensor I/O Board는 3.3V에서 24V까지 다양한 센서 모듈의 전원공급이 가능한 멀티 입력력 I/O 보드로 8개 이상의 I/O 포트를 통해 연결된 센서 모듈의 데이터를 수신하여 GPIO로 Control Board에 센서 데이터를 전송한다.

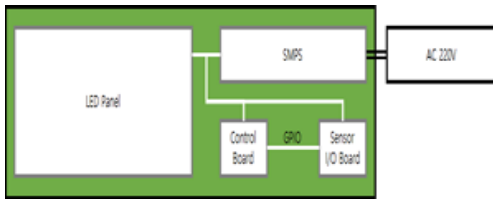


그림 1. LED 조명 통신 모듈 설계

2-2 LED 조명 게이트웨이 설계

LED 조명의 내부 혹은 외부에 장착되는 각각의 블루투스 모듈과 블루투스 게이트웨이 장치가 메시 네트워크로 연결되며, 블루투스를 통해 전송되는 각각의 LED 조명 정보를 게이트웨이를 통해 와이파이로 전송된다.

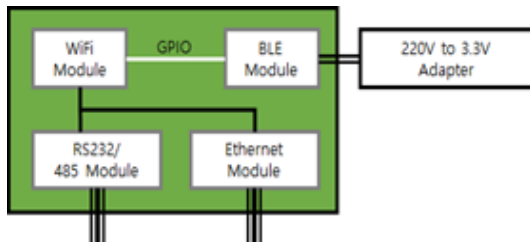


그림 2. LED 조명 게이트웨이 설계

2-3 LED 조명 메시 네트워크 구조 설계

LED 조명 메시 네트워크는 각 노드(LED 조명 및 게이트웨이 장치)들이 다른 노드의 작동 가능 여부에 상관없이 항상 네트워크를 가동하는 형태의 구조로 블루투스 장치들간 패킷 릴레이 방식으로 노드간에 데이터를 전달할 수 있기 때문에 건물 전체를 블루투스로 커버가 가능하다. 또한 각 기기가 전체 블루투스 네트워크의 한 부분으로서 데이터를 주고받게 되며, 모두 그물망처럼 연결되어 다양한 기기 간 상호 제어가 가능하다.

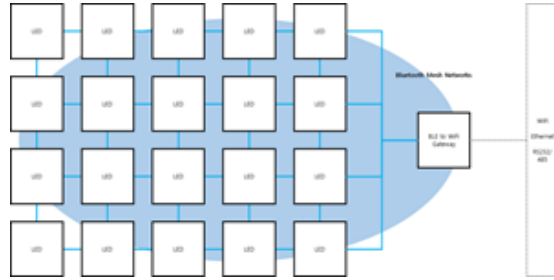


그림 3. LED 조명 메시 네트워크 구조

III. 결 론

본 논문에서는 LED 조명의 효율적인 관제를 위해 초저전력 통신모듈인 블루투스 BLE를 활용한 Control Board 센서 모듈의 확장성과 전원공급을 위하여 3.3V에서 24V까지 다양한 센서 모듈의 전원 공급이 가능한 멀티 입력력 I/O를 내장한 Sensor I/O Board 구분하여 설계하였다. 이로 인해 홈네트워크 등의 다양한 IoT 분야에서의 활용이 가능할 것으로 보여지며, LED 조명 통신 모듈 플랫폼 기반의 조명 제어 시스템을 통한 센서의 확장성을 지원함으로써 기존의 호환성과 확장성 문제를 해결 할 수 있을 것으로 보여지며 유지 보수 비용 절감, 지능화 및 인간중심의 조명 시스템을 제공할 것으로 기대한다.

참고문헌

- [1] 김주성, 김강석 “주요 국가의 LED 조명 정책 동향”, [ETRI]전자통신동향분석, 제 28 권, 제 6 호, pp.192-203, 2013.12
- [2] 임철수, “IoT 서비스 활용사례 분석 및 산업 활성화 이슈”, 한국차세대컴퓨팅학회 논문지, Vol. 11, No. 6, pp. 41-50, 2015.
- [3] 송은성, 민병원, 오용선, “IT융합 에너지 절감형 조명제어시스템의 설계”, 한국콘텐츠학회 춘계 종합학술대회, 2013.
- [4] 이중찬 외, “LED광원과 에너지 절감형 IT융합 제어관리 조명시스템 기술”, 한국조명전기설비학회논문지, Vol.26, No1, 2012.