

# 사후부착용 스마트 LED 조명제어 시스템

권우영\*(1), 최혜리(1), 이효엽(2), 정유진(2)

계명대학교 컴퓨터공학부(1)

계명대학교 생명과학부(2)

[mjsdndud12@naver.com](mailto:mjsdndud12@naver.com) [zxcvbnm6479@naver.com](mailto:zxcvbnm6479@naver.com) [rix51632@gmail.com](mailto:rix51632@gmail.com) [dbwls89876@naver.com](mailto:dbwls89876@naver.com)

## Smart LED lighting control system for post-adhesion

woo-young Kwon\*(1), hye-li Choe(1), hyo-yeop Lee(2), yu-jin Jeong(2)

School of Computer Science and Engineering, Keimyung university(1)

School of Life Science, Keimyung university(2)

### 요약

IoT(Internet of Things)는 냉장고, 버스정류장 등 유·무형의 사물들에 정보통신기술이 융합되어 실시간으로 데이터를 인터넷으로 주고받고 기존의 사물들에는 없던 새로운 기능을 제공할 수 있는 기술이다. 세계적으로 주목받는 이 기술은 다양한 분야에서 쓰이고 있지만, 그중에서 제일 효과를 나타낼 수 있는 것은 LED 분야이다. IoT 기술과 점차 커질 LED 시장을 접목해 제품을 만들고자 한다. 그리고 그 제품에 대한 구성과 안드로이드 스튜디오를 사용하여 구현할 프로그램의 기능을 소개한다.

### 1. 서론

IoT(Internet of Things)는 냉장고, 버스정류장 등 유·무형의 사물들에 정보통신기술이 융합되어 실시간으로 데이터를 인터넷으로 주고받고 기존의 사물들에는 없던 새로운 기능을 제공할 수 있는 기술이다.[1] 한국에서는 사물인터넷이라고 불린다. 사물인터넷은 주로 Bluetooth나 WI FI, 스마트 기기 등의 제품들을 활용하여 통신 환경을 구축한다. 이 기술은 다양한 분야에서 활용할 수 있기 때문에 IoT 제품들은 꾸준히 늘어가는 추세이며 신형 자동차나 신축 아파트 등에서 기본적으로 탑재되기도 한다. 시장조사 전문기관인 스태틱스타 (Statista)에 따르면 IoT 세계 시장은 2010년 2,400억 달러에서 2019년 1.7조 달러로 연평균 24.4% 성장할 것이다. 국내 IoT 시장 규모도 2015년 4.7조 원에서 41.5% 증가한 6.6조 원(2017년), 2020년에는 17조 원까지 성장이 예상된다.

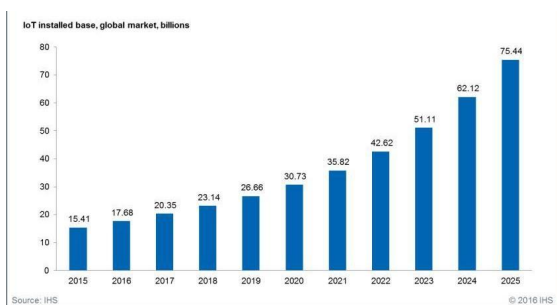


그림1. 해외시장의 설치 추이

세계적으로 주목받는 이 기술은 다양한 분야에서 쓰이고 있지만, 그중에서 제일 효과를 나타낼 수 있는 것은 LED 분야이다. 아직 LED 관련 시장은 다른 분야들의 시장들과는 달리 소규모이기 때문에 LED가 많은곳에서 사용하고 있다고 보기는 힘들다. 하지만 LED 시장은 점점 커지고 있다. 최근 서울시에서는 2020년까지는 공공기관, 2023년에는 모든 신축 건물의 LED 적용이 의무화될 예정이다.



그림2. LED 적용 의무화

IoT 기술을 아직 소규모지만 점차 커질 LED 분야와 접목시켜 만들고자 하는 것이 본 제품이다. 하지만 이러한 기능을 가진 제품들은 이미 존재한다. 그리하여 타제품들과의 경쟁력을 높이기 위해 시중의 일체형 제품이 아닌 사후부착용이라 하여 스위치 위에 모듈을 덧붙여서 탈부착식으로 간편하게 사용할 수 있는 제품으로 제작하였다. 본론에서는 이 제품의 소개를 하려고 한다.

## 2. 본론

IoT 기반의 스마트 전등 시스템 구성도는 그림 3과 같다. 우리의 시스템은 전등 애플리케이션이 설치된 스마트폰을 통해 사용자에게 다양한 서비스를 제공한다. 애플리케이션은 직접 제어(On/Off), 예약, 조명 조절(밝기, 색) 등으로 이루어져 있다. 직접 제어는 하드웨어를 통해 전등을 직접 제어한다. 예약은 데이터베이스 서버에서 등록 및 관리를 한다. 조명 조절은 데이터를 데이터베이스 서버에 등록된 색에 맞는 전력 수치를 반환 앱에서 하드웨어에 전달하여 전등을 제어한다.

### 2.1) 시스템 구성도

IoT 기반의 지능형 LED 조명제어 시스템의 구성도는 다음과 같다

그림3. 시스템 구성도

우리의 시스템은 스마트폰같이 애플리케이션이 설치된 디바이스를 통해 사용자에게 다양한 서비스를 제공한다. LED 조명제어 애플리케이션은 인식부와 인식된 신호를 확인하여 조명을 제어하는 애플리케이션 부로 나누어진다. SQLite를 이용하여 데이터베이스 서버를 구축해 전등의 정보와 전체적인 데이터를 관리한다. 아두이노는 작은 크기에 낮은 전원에도 프로그램하기 쉽기 때문에 사물인터넷 기기로도 많이 활용된다. 또한 클라우드를 통해 센서나 디스플레이 등에도 연결이 쉽고, 자료수집 및 전송에도 용이하다.[2] 이러한 장점을 가진 아두이노를 LED 전등과 연결하고 WI FI로부터 정보를 전달받아 전등을 직접 조작한다.

### 2.2) Hardware

하드웨어 시스템의 구성도는 그림 4와 같이 스위치에 아두이노를 통한 부착 모듈 구축을 통해 스마트 디바이스와 연결하여 LED를 제어하는 방식으로 구성되어있다. 부착 모듈 내부에 있는 WI-FI, Bluetooth 모듈을 통해 스마트 디바이스와 페어링 하여 애플리케이션을 통하여 제어 할 수 있는 환경을 구축하였다. 표1과 그 뒤의 내용으로 내부에 들어갈 내용을 통하여 HW 시스템의 사양과 간단한 기능을 정리하였다.

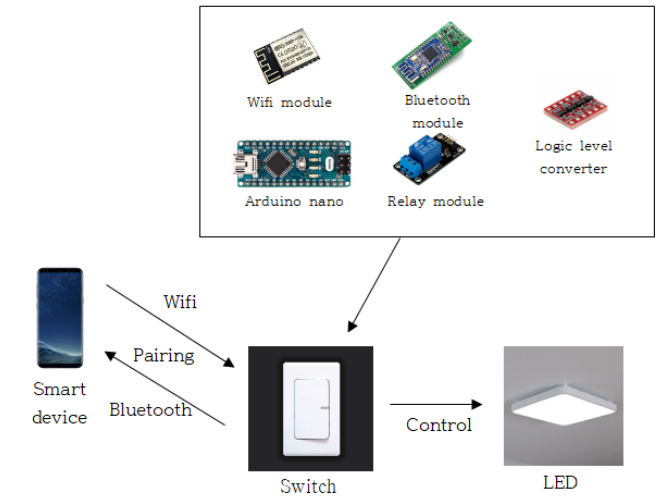


그림4 . Hw system of IoT LED control

표1. HW system specification

Module	Model	Specification
Arduino	NANO	Microcontroller ATmega328
Wifi	ESP8266 ESP-12F	802.11b/g/n Wi-Fi SOC
Bluetooth	HM-10 BLE	2.4GHz ISM band
Relay	robotdyn 1 relay, 5v	10A (250V AC/60V DC)
converter	NER-15966	LV(3.3v) HV(5.5v)

#### 1.1 Arduino nano

LED 전등을 조작하기 위한 코딩을 하고 연결을 하여 WI FI module로부터 데이터를 받아 전등을 조작한다.

#### 1.2 WIFI module

아두이노와 와이파이를 연결하여 데이터를 송/수신 한다.

#### 1.3 Bluetooth module

블루투스 기능을 이용하여 아두이노와 통신을 할 수 있게 한다.

#### 1.4 Relay module

회로의 ON/OFF 제어를 한다.

#### 1.5 Logic Level Converter

5V 기기와 3V 기기의 통신을 원활하게 해준다.

### 2.3) IDE & 서버

#### 2.3.1) Android studio

구글사에서 안드로이드 앱 개발을 위해 IntelliJ IDEA를 기반으로 만든 통합 개발 환경이다. 같은 자바를 사용하는 이클립스에 비해 유연성이 좋은 자동화 프로젝트 빌드 시스템을 사용한다

안드로이드 앱을 만들기 위한 편안한 개발 환경 구축을 위해 안드로이드 플랫폼에 최적화되어있어 어플 제작에 용이하고 보급이 수월해진다.[3]

### 2.3.2) SQLite

데이터베이스 서버를 구축해 각 전등의 정보와 예약 시간을 관리하고 사용자와의 연결이 끊어졌을 시에는 일정 시간 뒤에 전등이 종료된다.

### 2.4) 프로그램

애플리케이션에서는 사용자에게 전등을 제어하는 서비스를 제공한다. 각각의 서비스는 전등에 부착된 부분을 통해 사용자가 원하는 행동을 한다. 구현할 애플리케이션 기능들은 다음과 같다. On/Off, 예약, 전등의 밝기 제어, 색 제어 등의 기능들은 제공한다.

#### 2.4.1) 원격 조정

Bluetooth 나 WI FI를 이용하여 원격으로 전등의 스위치를 ON/OFF 시킨다.

#### 2.4.2) 밝기 조절

LED 내부의 파워 서플라이의 전압을 조정하여 밝기를 조절한다.

#### 2.4.3) 색깔 변경

LED의 색깔을 사용자의 기분이나 음악 장르에 따라 조절한다.

#### 2.4.4) 날씨 표시

전등의 색깔이나 외부의 디스플레이를 이용해 그날 날씨를 나타낸다.

#### 2.4.5) 감지

일정 시간 동안 사람이 없을 때 전등이 자동으로 꺼진다

#### 2.4.6) ON/OFF 예약

예약한 시간에 맞춰서 전등을 켜거나 끈다.

## 3. 결론

본 논문에서는 계속 주목받아오고 있는 IoT 기술을 현재 우리 생활에서 가장 많이 쓰고 있는 조명에 적용시켰다. 그리고 타제품과 경쟁력을 높이기 위해 사후부착용으로 제작하였다. 본론에서는 본 제품의 제어 시스템 구성도와 구현에 대해 알아보았다. 제어 시스템은 아두이노를 포함한 여러 가지 부속품들을 사용하여 구현하였고 안드로이드 스튜디오를 이용하여 제작한 프로그램을 통해 본 제품의 사용자에게 다양한 편의 기능을 제공한다.

## 감사의 글

본 논문은 교육부와 한국연구재단의 대학 특성화 사업(CK-1)의 지원을 받아 수행된 연구 결과입니다.

## 참고문헌

- [1] 김재호 외 3명, IoT 플랫폼 개발 동향 및 발전 방향/ 한국통신학회논문지 /30권, 8호, p.29-39 2013
- [2] M. Schwartz / Internet of Things with the Arduino Yun. Published by Packt Publishing Ltd.: Livery Place 35 Livery Street Birmingham B3 2PB, UK, Packet Publishing Limited, 2014, 05.
- [3] 노재성, 조영준/ 무선 데이터 전송을 위한 IoT 플랫폼과 제어 앱 설계 / 한국향행학회논문지 / 21권, 1호, p72-77 2017