

# Zigbee 통신을 이용한 스마트 가로등의 연동 제어

한만수

목포대학교

## Interworking Control of Smart Street Light using Zigbee Communication

Man Soo Han

Mokpo National University

E-mail : mshan@mokpo.ac.kr

### 요약

이 논문에서는 Zigbee 통신모듈을 가로등에 사용하여 가로등들을 연동제어하는 방법을 소개한다. 가로등이 이동체를 감지하면 Zigbee 통신 네트워크를 사용하여 이동체 감지 정보를 다른 가로등들에게 알린다. 이동체를 감지하거나 이동체 감지 정보를 다른 가로등에게서 전달 받은 가로등은 일정 시간 동안 가로등을 점등한다.

### ABSTRACT

In this paper, we introduce a new interworking control method of street lights using Zigbee modules. When a street light detects a moving object, the street light informs other street lights that it detected a moving object. A street light turns on for a predetermined time when it detects a moving object or it has received an information of detecting a moving object from other street lights.

### 키워드

가로등, Zigbee, 센서 네트워크, 연동제어

## I. 서론

Zigbee 무선통신망은 센서 네트워크에 자주 사용되는 기술이다. 센서 네트워크에 자주 사용되는 무선통신망에는 이외에도 Wi-SUN, LoRa 무선통신망 등이 있지만 Zigbee 무선통신망 기술이 가장 먼저 사용되어 사용자들에게 상대적으로 친숙한 기술이다. 본 논문에서는 스마트 가로등의 연동제어를 위해 Zigbee 무선통신망을 사용하는 방법을 설명한다.

본 논문에서 사용하는 Zigbee 모듈의 모델은 Zigbee S2C이며 range는 1.2km이다. Zigbee Pro S2C 모델은 3.2km이다. 데이터 전송율은 RF의 경우 250kbit/s이고 serial 부분은 1 Mbit/s이다. 통신 채널은 Zigbee S2C은 16개, Zigbee Pro S2C는 15개이다[1]. Zigbee S2C 모듈은 매우 저가형

으로 수십 미터 간격으로 설치되는 가로등에 적합한 통신 모듈이다. 특히 일부 가로등의 통신 모듈이 고장이 나더라도 비교적 긴 1.2km 통신 range 때문에 다른 가로등과의 통신에 지장을 주지 않는다. Zigbee 네트워크에서는 통신 모듈이 고장이 나면 그 통신 모듈을 제외하고 새로운 네트워크를 구성한다. 또한 다른 무선 센서 네트워크 기술들에 비해서 비교적 높은 데이터 전송율을 갖고 있어서 다양한 정보들을 전송하는데 적합하여 스마트 가로등에 사용하기에 적합하다.

가로등은 이동체의 감지여부를 다른 가로등에게 전달하여 이동체가 감지되는 경우에 이동체를 감지한 가로등을 중심으로 여러개의 가로등을 일정 시간동안 점등한다.

## II. 본론

가로등에는 1개의 Zigbee 통신 모듈이 설치된다. 동일 블록내의 가로등에 설치된 Zigbee 모듈은 동일한 64비트 PAN ID를 갖는다. 동일 블록

† 본 논문은 산업통상자원부의 '산학융합지구 조성사업'의 국고지원금으로 수행한 에너지밸리산학융합지구 조성사업의 연구결과입니다.

내에는 1개의 coordinator Zigbee 모듈과 나머지는 router Zigbee 모듈로 구성된다(그림 1 참조). 그림 1에서 C는 coordinator, R은 router 모듈을 나타낸다.

## 참고문헌

- [1] XBee/XBee-PRO S2C Zigbee RF module user guide, DIGI, 2018.



그림 1. 스마트 가로등의 Zigbee 네트워크 예.

Coordinator의 역할은 PAN ID와 통신 channel 을 결정하며 16비트 네트워크 주소를 router나 end device에게 부여하며 네트워크를 관리하는 것이다. Router의 역할은 네트워크에 가입하고 데이터를 전달하는 것이다. Router는 다른 router를 통하거나 coordinator를 통해서 네트워크에 가입할 수 있다.

본 논문에서는 Zigbee S2C 모듈과 아두이노 보드를 API (application programming interface) 모드로 연결해서 가로등의 제어에 사용하였다. 그림 2는 Zigbee S2C 모듈과 아두이노 보드를 연결한 사진이다.

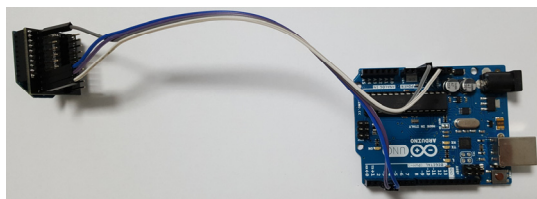


그림 2. Zigbee 모듈과 아두이노 보드의 연결.

Transmit request API 메시지를 사용해서 하나의 Zigbee 통신 모듈에서 다른 Zigbee 통신 모듈로 데이터를 전송할 수 있으며 receive packet API 메시지를 사용해서 Zigbee 통신 모듈에 전송된 데이터를 아두이노 보드로 읽어 올 수 있다.

하나의 가로등은 이동체가 감지되면 동시에 점등되는 다른 가로등들의 64 비트 MAC 주소들을 저장하고 있다. 가로등이 이동체를 감지하면 Zigbee 통신망을 사용해서 이동체 감지 정보를 미리 저장된 가로등들에게 전송한다. 이동체를 감지하거나 이동체 감지 정보를 전송 받은 가로등은 일정 시간동안 가로등을 점등한다.

## III. 결 론

Zigbee 통신모듈을 가로등에 사용하여 가로등들을 연동제어하는 방법을 소개하였다. 가로등이 이동체를 감지하면 Zigbee 통신 네트워크의 API 방식을 사용하여 이동체 감지 정보를 다른 가로등들에게 알리고 이동체 감지 정보를 전달 받은 가로등은 일정시간 동안 가로등을 점등한다.