

스마트 공공조명 통신 프로토콜 및 시험기 개발

이은목, 배성포
한국정보통신기술협회(TTA)

chizzv@tta.or.kr, spbae@tta.or.kr

Development of Public Smart Lighting Communication Protocol and Tester

Eunmook Lee, Sungpo Bae
Telecommunication Technology Association

요 약

스마트 공공조명은 유/무선 네트워크로 연결되어 센서, 제어기기 등의 정보 입출력과 제어를 통해 조명의 품질을 만족하면서 주변 환경이나 사전 설정 등에 따라 변경이 가능한 조명시스템이다. 현 시장에 존재되어 있는 다양한 통신 방식과 인터페이스의 호환성 및 상호운용성을 확보하기 위해 본 논문에서는 스마트 공공조명의 다양한 통신 인터페이스들이 적용할 수 있는 표준과 표준 적합성 시험기 개발을 소개한다.

I. 서 론

스마트 공공조명은 유/무선 네트워크로 연결되어 센서, 제어기기 등의 정보 입출력과 제어를 통해 조명의 품질을 만족하면서 주변 환경이나 사전 설정 등에 따라 변경이 가능한 조명 시스템이다.[1]

그러나 프로토콜의 표준 부재로 인해 지자체별 상이한 기술을 적용한 공공조명 시스템이 구축되면서 제품 간 상호 호환이 되지 않고, 유지보수에도 어려움이 있어 표준화의 필요성이 대두되고 있는 상황이다.

이에 스마트 공공조명 시스템 간 호환성 및 상호운용성을 확보하고자 다양한 통신 인터페이스를 수용하기 위해 바이트 스트림으로 구성된 스마트 공공조명 통신 프로토콜 표준과 시스템 단위 기능 검증을 위한 표준 기반의 시험기를 소개한다.

II. 스마트 공공조명 통신 프로토콜 개발

스마트 공공조명 통신 프로토콜은 Wi-Fi, ZigBee, Bluetooth 등 무선 네트워크에서도 안정적인 통신을 위해 데이터 사이즈를 최소화한 바이트 스트림으로 구성되며 본 표준에서는 게이트웨이와 등기구 간의 통신만 정의한다.

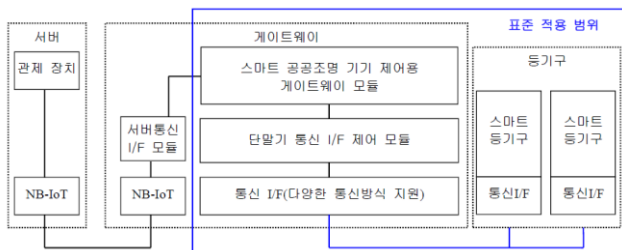


그림 1. 표준 적용 범위

표 1. 프로토콜 기본 구조

	Field	Length (byte)	Value	내용
Header	Message Type	1	0xA2	게이트웨이와 등기구 간에 주고받는 메시지임을 표시
	Branch ID	1	0~0xFF	본전반에서 등기구로 공급되는 전력 회로를 구분하는 ID로 하나의 Branch에 연결된 등기구들은 같은 Branch ID를 가짐
	Device ID	1	0~0xFF	등기구의 Device ID
	Command	1	Command Type	Command 구분
	Data Length	1	Body의 길이	전송할 데이터의 길이
Body	Body	N	전송할 데이터	Command에 따라 길이 가변
Tail	CRC	1	Exclusive OR (Header ~ Body)	데이터 오류 확인

표 2. 제어 커맨드 목록

Command	Value	내용
GET_INFO	0x01	등록 후 등기구 정보를 요청
GET_STATUS	0x02	다른 제어(Command)가 없을 경우 등기구의 상태 정보를 요청(Polling)
SET_LAMP	0x03	조명 설정값(Lamp Power, Error 기준값 등)을 등기구에 전송
CONTROL_AUTO	0x04	등기구의 점소등을 자동모드로 동작
CONTROL_MANUAL	0x05	게이트웨이에서 조정하는 설정값에 따라 동작 (자동제어 명령 수신 시 해제)
SET_SCHEDULE	0x06	스케줄 설정
DELETE_SCHEDULE	0x07	스케줄 삭제

각 제어 커맨드는 프로토콜 기본 구조를 따르며 게이트웨이에서 등기구로 상태 정보 요청, 조명 설정 등을 요청하며, 등기구는 요청을 처리 후 응답하는 방식으로 통신한다.

이 프로토콜은 한국정보통신기술협회(TTA)의 표준화 위원회를 거쳐 2022 년에 표준으로 제정되었다. (TTAK.KO-10.1349)[2]

III. 스마트 공공조명 통신 프로토콜 시험기 개발

호환성 및 상호운용성 시험을 위해 표준 프로토콜에 따라 게이트웨이 및 등기구 제어기 시험기를 개발하였다.

시험기는 등기구를 시험할 때는 게이트웨이와 연결 후 제어하여 등기구 제어기가 표준에 따라 정상적으로 응답하는지를 시험하며 게이트웨이를 시험할 때는 등기구 제어기와 시험기를 연결하여 시험하는 것으로 호환성 및 상호운용성을 확인한다.



그림 3. 등기구 제어기 시험

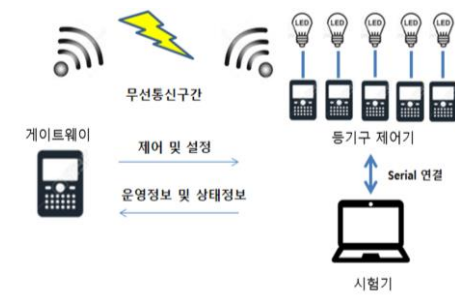


그림 4. 게이트웨이 시험

시험은 표준에서 정의한 제어 커맨드 별로 진행하며 설정 값들을 변경하며 정상적으로 요청/응답, 동작하는지 확인한다

시험기는 설정 정보 입력, 제어 명령 입력, 로그 수집, 사용자 모니터링, GUI 등을 제공한다.

표 3. 시험기 주요 기능

번호	기능	설명
1	설정 정보 입력	PAN ID, Channel ID, Branch ID, Device ID, Device Type 등을 설정/조회할 수 있는 인터페이스
2	제어 명령 입력(수동)	사용자가 직접 명령어를 입력
3	제어 명령 입력(자동)	(제어 및 설정) 킷메뉴, 버튼 등을 이용하여 입력
4	로그 수집	게이트웨이, 등기구 제어기의 UART 통신 데이터 로그
5	사용자 모니터링 기능	[메시지 로그 기록] 수신된 패킷을 RAW 데이터 및 사용자 데이터로 변환하여 표기
6	GUI 제공	시험기는 위 기능들을 제공하는데 있어 GUI 형태로 제공되어야 함

시험기 UI 는 Serial 연결을 위한 연결 설정, 등기구 제어기와 Lamp 상태 표시, Network 설정값을 변경하고 제어 대상 등기구 지정, 스케줄 설정, Lamp 설정(기준 전력량, 고장 기준값 등), Command 전달, 로그 출력 등의 기능을 제공한다.

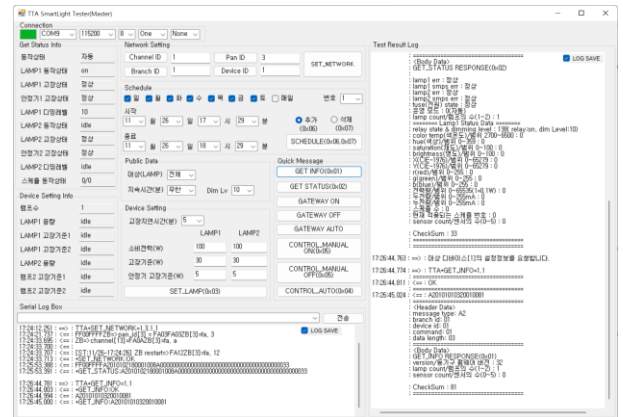


그림 5. 시험기 UI

IV. 결론

본 논문에서는 스마트 공공조명 시스템에서 다양한 통신 인터페이스를 수용하기 위해 바이트 스트림으로 구성된 통신 프로토콜과 호환성 및 상호운용성을 시험하기 위한 시험기 개발에 대해서 살펴보았다.

개발된 프로토콜과 단위 기능 검증이 가능한 시험기를 활용하여 제조사들의 제품 개발 편의성 제공 및 제품의 신뢰성 제고에 도움을 주는 역할을 수행하게 될 것으로 보인다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2023 년도 산업통상자원부(MOTIE)의 재원으로 한국에너지 기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다. (No. 20209810400020)

참 고 문 헌

- [1] 스마트조명산업발전협의체, “스마트조명 용어정의”
- [2] 이은목, “스마트 공공조명 기기 제어 프로토콜(TTAK.KO-10.1349)”, 2022