

비콘과 센서의 결합을 위한 모듈 설계

Module Design for Combination of Beacon and Sensor

신 동근, 김 형 진, 이 준*, 나 인 호**
전북대학교, (주)아람솔루션*, 군산대학교**

Shin dong-keun, Kim hyung-jin, Lee jun*,
Ra in-ho**
Chonbuk National Univ., ARAM Solution co. ltd*,
Kunsan Natonal Univ.**

요약

본 논문에서는 비콘과 센서를 결합하고 비콘의 패킷 데이터에 센서 값을 포함하여 브로드캐스팅 되도록 구현하였다. 비콘은 본래 사용자가 비콘의 전파 범위에 인접했을 때 서버를 통해 사용자에게 정보 전송 서비스를 제공하기 때문에 인터넷 환경이 아닌 경우에는 서비스를 받을 수 없다. 본 논문에서는 비콘과 센서를 결합하여 비콘 주변의 모든 사용자에게 정보를 전달 하여 오프라인 상에서 주변의 센싱 데이터를 전송할 수 있는 기법을 제안하였다.

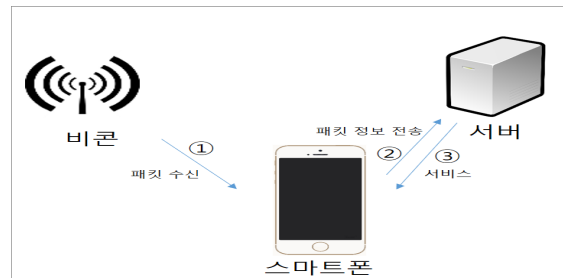
I. 서론

사물인터넷 시대의 도래에 따라 다양한 시스템과 콘텐츠들이 증가하고 있다. 사물인터넷은 사물에 센서를 부착해 실시간 데이터를 인터넷을 통해 사람의 개입 없이도 사물끼리 정보를 주고받아 소통하는 기술이다. 사물인터넷에서 중요한 것은 센서 데이터를 수집하는데 있다 [1]. 센서 데이터를 수집하는 통신 방법에는 크게 유선 통신과 무선통신으로 나눌 수 있다. 대표적으로 유선 통신에는 Ethernet을 들 수 있고, 무선 통신에서는 블루투스, 무선랜, Zigbee를 들 수 있다. 본 논문에서는 사물인터넷에서 매우 중요한 역할을 하고 있는 블루투스 기반 비콘에 대하여 다룬다[2].

비콘은 블루투스 4.0 기반의 근거리 무선통신 장치로 최대 70m까지 통신을 할 수 있으며, 특정 위치에서 신호를 전송하는데 사용된다. 예를 들어 그림 1과 같이 스마트폰 기기를 소지한 사용자가 비콘의 신호 범위 안에 들어가면 스마트 기기는 비콘으로부터 패킷을 받아 서버로 전송하고 서버는 비콘의 패킷을 바탕으로 스마트 기기 사용자에게 서비스를 제공하는 것이 일반적이다[3,4].

본 논문에서는 서버 없이 비콘에서 곧바로 서비스를 받아 볼 수 있도록 하는 시스템을 구현하는 방법을 제안하고자 한다. 이를 위해 비콘과 센서를 결합하고 비콘의 패킷에 센서 값을 저장하여 주기적으로 브로드캐스팅하며, 센서 값을 받을 수 있는 어플을 통해 센서 값이 포함된 패킷을 수신할 수 있도록 한다. 주어진 프로토콜에 따라 센서 값을 해석하여 스마트폰에 디스플레이하며, 센서 값이 설정된 값에 도달 했을 때 사용자에게 알려 줄 수 있다. 또한 그 센서 값들을 바탕으로 특정 시스템을 구동하도록 하게 할 수도 있을 것이다. 이렇게 비콘을 활용하여 센서 값을 전송 받음으로써 작은 공간에서 소규모 사물 인터넷을 환경을 구축할 수 있다. 또한, 이러한

기능들은 가정에서 사용될 수 있고 야외 캠퍼, 선박, 자동차 등에서 여러 가지 센서를 결합하여 스마트폰으로 상태를 모니터링 할 수 있다.

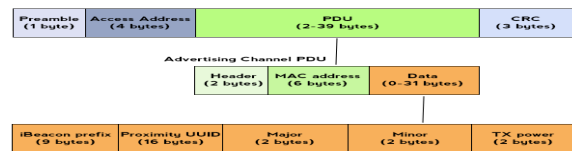


▶▶ 그림 1. 비콘 서비스 구조

II. 본론

본 연구의 핵심은 센서 값을 수신하여 비콘의 패킷에 센서 값을 저장하여 전달하는 것이다.

1. 비콘 패킷

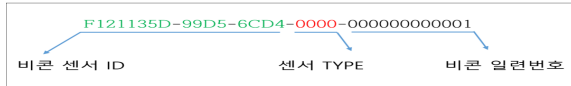


▶▶ 그림 2. 아이 비콘 패킷

비콘은 블루투스 BLE의 Advertising 전송 표준을 활용한다. 그림 3은 아이 비콘의 패킷 구조를 나타낸 것이다. Data 역영의 UUID, Major, Minor 부분에 센서 종류, 센

서 값을 적용하여 브로드캐스팅하고 스마트폰에서는 이를 인식하고 원래의 센서 값으로 변환하여 보여주도록 한다.

2. 센서에 따른 UUID



▶▶ 그림 3 . 비콘 UUID 구분

기존 UUID를 다음과 같이 3가지로 구분하였다.

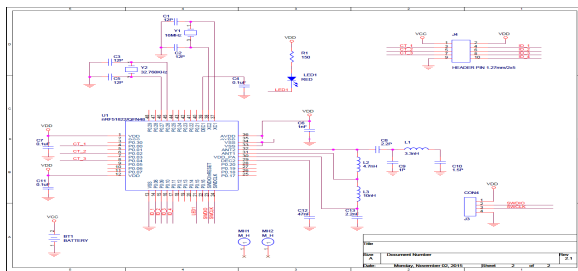
- ① 비콘 센서 ID : 비콘 브로드캐스팅 시 비콘 센서라는 것을 알 수 있게 해주는 UUID의 앞 8Byte이다.
- ② 센서 TYPE : 어떤 Type의 센서인지 알 수 있는 ID로 UUID에서 2Byte를 사용한다.
- ③ 비콘 일련번호 : 어떤 기기에서 신호를 보내는지 알 수 있는 기기 일련 번호이다.

Ⅲ. 하드웨어 설계

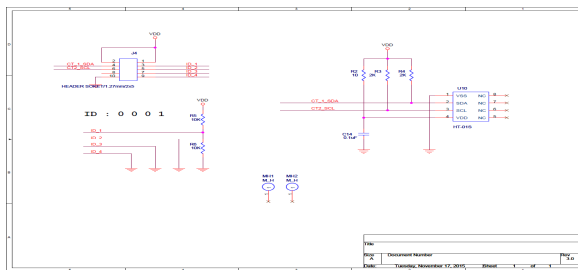
1. 컨트롤러

본 시스템의 핵심이 되는 MCU는 저 전력을 중심으로 개발된 노르딕사의 NRF51822를 선택하였다. NRF51822는 RF, Digital I/O, Analog I/O등을 이용할 수 있어 블루투스를 이용한 주변장치 입력 제어 및 출력 제어 시스템에 많이 활용되고 있는 컨트롤러이다. 또한 통신 포트를 사용자가 임의로 선택 할 수 있는 Pin Select기능이 있어 한 포트로 여러 가지 기능을 수행해야 하는 본 시스템에 매우 적합한 컨트롤러라고 볼 수 있다.

2. 회로도



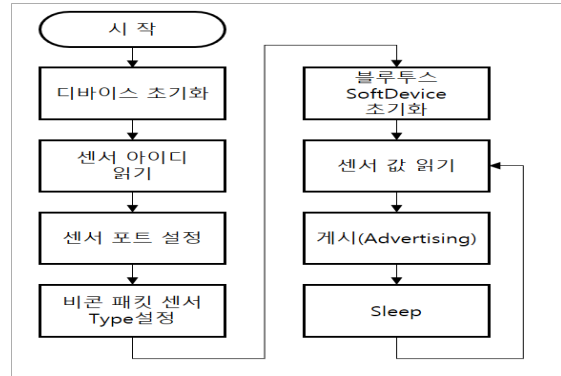
▶▶ 그림 4. 메인 장치 회로도



▶▶ 그림 5. 센서 모듈 회로도

Ⅳ. 펌웨어 설계

펌웨어 프로세스는 그림 6과 같은 순서로 작동된다. 센서 마다 값을 읽어 들이는 방식이 다르게 되어 있으므로 센서 종류에 따라 어떻게 값을 읽어 들일지를 설정하여야 한다. 보통 직접 아날로그 값을 읽어 들이는 경우와 UART 통신, SPI 통신, IIC 통신을 이용하는 경우 등으로 구분할 수 있다.



▶▶ 그림 6. 펌웨어 프로세스 순서도

Ⅴ. 결론

본 논문에서는 비콘 기술을 응용하여 센서 값을 비콘 패킷에 담아 브로드 캐스팅 하고 그 패킷을 받아 사용자에게 전달하는 시스템을 설계하였다. 또한 센서와 비콘을 결합하여 특정 센서를 장착만 하면 센서 값을 브로드 캐스트 하도록 설계하여 사용자의 이용 목적에 따라 유연하게 활용될 수 있도록 하였다.

향후에는 센서 값을 수신하는 전용 수신기를 제작하고 인터넷에 연결함으로써 개수에 상관없이 여러 개의 센서 데이터를 한꺼번에 수집하여 인터넷을 통해 전송 하는 시스템을 구축하고자 한다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 남궁현 “블루투스 저에너지 비콘을 활용한 측정 신호 분석 및 비교 시스템,” 한남대학교 대학원 컴퓨터공학과, 2015.
- [2] Y. J. Park, H. S. Cho, and J. W. Son, “Transmitting/receiving of standard health data using bluetooth HDP on the android platform,” J. KICS, pp. 464-470, 2013
- [3] M. Portnoi and C.-C. Shen, “Location-aware sign-on and key exchange using attributebased encryption and Bluetooth beacons,” IEEE Conf. Commun. and Netw. Security pp. 405-406, 2013.
- [4] 강한백, 김옥영, 안상희, 최병문 “비콘과 가속도 센서를 활용한 실내 측위 및 이동거리 측정 시스템,” 동국대학교 컴퓨터공학과, 한국정보과학회 학술발표, 2015.