

---

# 아두이노를 이용한 Smart Mailbox 설계 및 구현

이민호 · 이장호 · 김하영 · 전상현 · 장재호 · 양동민

대전대학교 정보통신공학과

Design and Implementation of a Smart Mailbox using Arduino.

Min-ho Lee · Jang-ho Lee · Ha-young Kim · Sang-hyeon Jeon · Jae-ho Jang · Dong-min Yang

Dept. of Information & Communications Engineering, Daejeon University, Daejeon, Korea

E-mail : biy006@naver.com, jangho0311@naver.com, rlakdyd0926@naver.com,

gtkdgus1217@naver.com, sh247596@nate.com, dmyang@dju.kr

## 요 약

본 논문에서는 아두이노(Arduino)와 블루투스(Bluetooth)를 이용하여 Smart Mailbox를 구현하였다. Smart Mailbox는 일반 우편함에 알람시스템을 접목하였다. 우편물이 도착했을 경우 우편함에 장착된 초음파 센서가 우편물을 인식하고 블루투스 모듈을 통하여 실시간으로 스마트폰 데이터를 전송한다. 또한 블루투스 통신이 중단되었을 경우 아두이노에 초음파 센서 데이터를 저장한다. 블루투스 통신이 다시 연결이 되었을 때 저장된 데이터를 전송하는 시스템을 구현하였다.

## ABSTRACT

In this paper, we implement a Smart Mailbox using the Arduino and Bluetooth. Smart Mailbox alarm system was combining to the general mailbox. If a mail is arrived to the ultrasonic sensor mounted on the mailbox Smart Mailbox recognizes the mail and sends the smartphone data in real time through the Bluetooth module. Also it stores ultrasonic sensor data in Arduino when bluetooth communication is interrupted. Again it implemented a system for transferring the stored data when the bluetooth communication is made.

## 키워드

아두이노, 블루투스 통신, 초음파 센서, 우편함

## I. 서 론

1999년 사물인터넷(IoT : Internet of Things)의 개념을 케빈 애쉬톤(Kevin Ashton)이 최초로 정의하였다. 네트워크를 통하여 현실 세계의 사물과 가상 세계를 연결하여 언제 어디서든 서로 소통할 수 있는 인터넷 기술이다. 사물인터넷의 핵심 기술은 크게 센싱 기술, 인터페이스 기술, 네트워킹 기술 3가지로 정의 할 수 있다. 센싱 기술은 모듈을 통하여 정보 수집 및 알고리즘 수행이 가능한 스마트 센서 기술이 중요하다. 인터페이스 기술은 다양한 서비스를 제공하기 위해 특정 기능을 수행하는 응용서비스와 연동하는 기술이다. 네트워킹 기술은 여러 환경에서 존재하는 디바이스들을 연결하는 네트워킹 기술을 말하며 대표적

으로 WPAN(Wireless Personal Area Networks), 와이파이(Wireless Fidelity), 블루투스, 이더넷, LTE, 위성통신 등이 있다. [1]

사물인터넷이 이슈화되면서 오픈소스 기반 개방형 플랫폼인 아두이노의 개발과 교육이 활발히 이루어지고 있다. 아두이노를 이용하여 IT, 게임, 드론, 웨어러블, 예술, 음악 등 많은 분야에 적용하여 사용되고 있다. 이에 본 논문에서는 스마트폰과 아두이노를 이용하여 직접 우편함을 확인하지 않아도 우편물의 도착을 확인할 수 있는 Smart Mailbox를 구현하고자 한다. Smart Mailbox는 아두이노 UNO, 초음파 센서, 블루투스 모듈, SQLite를 이용하여 구성한다. 우편함에 초음파 센서를 설치하여 우편물의 도착 여부를 인식한다.

블루투스 모듈은 스마트폰과 연동하여 실시간으로 초음파 센서의 데이터를 전송한다. 스마트폰으로 사용자가 데이터를 쉽게 확인할 수 있도록 화면을 구성하며 SQLite를 이용하여 전송받은 데이터를 저장, 업데이트, 삭제를 할 수 있는 방법을 연구 개발하고자 한다.

## II. 관련연구

아두이노는 Atmel 사의 AVR을 사용하는 오픈소스 마이크로컨트롤러(MCU) 보드이다. 또한 아두이노를 제어하기 위한 소프트웨어 개발 도구를 제공하고 있다. 통합개발 환경(IDE)은 윈도, 맥, 리눅스 등 여러 운영체제에서 동작하도록 개발되어 있다. IDE에서 컴파일된 펌웨어를 USB를 통해 쉽게 업로드를 할 수 있다.[2] 아두이노는 보드 이외에도 다양한 기능을 사용할 수 있는 쉴드(shield)와 모듈(module)이 존재한다. 쉴드는 아두이노의 성능 확장을 위해 사용하며 아두이노 보드에 그림 1처럼 적층 구조로 연결한다. 그림 2는 아두이노와 LCD 모듈을 연결한 것이다. 모듈 또한 아두이노의 성능을 확장하기 위해 사용한다. 모듈은 아두이노와 케이블을 이용하여 간단하게 연결할 수 있다. 이처럼 아두이노는 사용법이 간단하며 오픈소스, 크로스 플랫폼, 확장성 등 많은 장점을 가지고 있다.

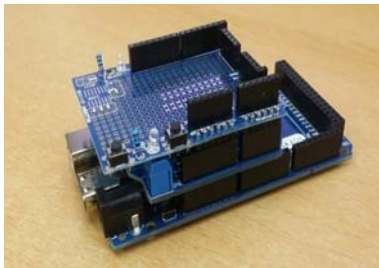


그림 1. 아두이노 쉴드

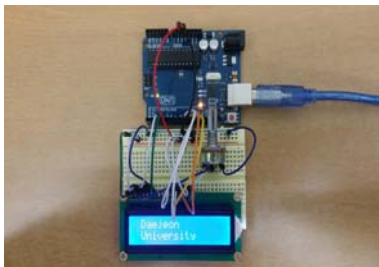


그림 2. 아두이노 모듈

## III. 시스템 모델

### 3.1 아두이노 시스템

아두이노 시스템 구현은 아두이노 UNO, 초음파 센서, 블루투스 모듈을 이용하였다. 그림 3은 아두이노 시스템의 동작 과정과 실제 모델을 나타낸다.

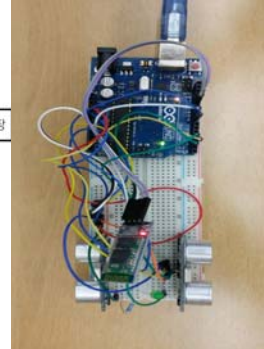
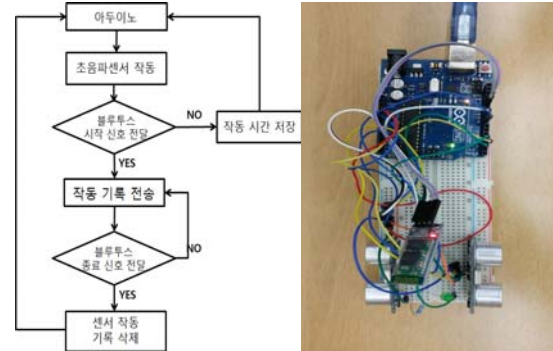


그림 3. 아두이노 시스템

아두이노 UNO에 블루투스 모듈과 초음파 센서를 연결하여 시스템 모델을 구성하였다. 아두이노 보드에 연결된 초음파 센서가 동작을 하면 블루투스 모듈로 연결된 스마트폰에 데이터를 전송한다. 만약 스마트폰과 블루투스 연결이 끊어진 경우 초음파 센서의 동작시간을 아두이노에 저장한다. 이후 블루투스 연결이 다시 되었을 때 저장된 데이터를 스마트폰에 전달한다. 아두이노가 블루투스 종료 신호를 받으면 저장된 데이터 값을 초기화시킨다.

### 3.2 스마트폰 애플리케이션

아두이노에서 전달하는 초음파 센서 데이터를 사용자가 쉽게 확인할 수 있도록 애플리케이션을 구현하였다. 스마트폰의 동작 과정은 그림 4와 같다.

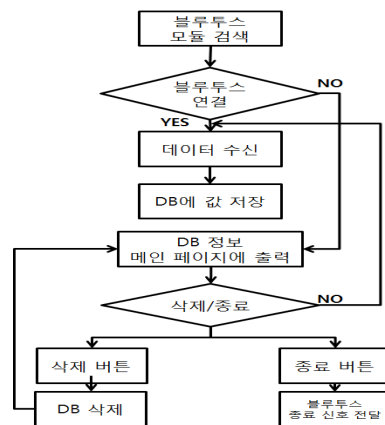


그림 4. 애플리케이션 흐름도

아두이노에서 전송되는 데이터를 수신하여 스마트폰에 저장한다. 데이터 저장은 서버에 하지 않고 SQLite를 이용하여 애플리케이션 자체에 저장한다. 데이터가 전송되는 경우 DB에 데이터를 저장하고 업데이트된 DB를 메인 페이지를 통해서 실시간으로 보여준다. DB를 이용하여 우편물 도착시간을 저장, 업데이트, 삭제를 손쉽게 할 수 있다. 각 항목별로 삭제도 가능하며 전체 삭제 기능도 제공한다. 애플리케이션의 화면 구성은 그림 5와 같이 간단하게 Intro 페이지와 메인 페이지로 구성하였으며 실시간으로 전송되는 데이터를 바로 확인할 수 있다.

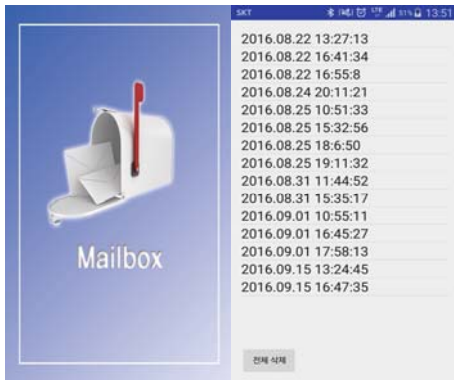


그림 5. Mailbox 애플리케이션

32-36.

- [2] 마석범 (2014). 개방형 플랫폼 아두이노. 조명 · 전기설비, 28(6), 40-47.

#### IV. 결론 및 향후 계획

본 논문은 아두이노의 블루투스 모듈과 초음파 센서를 이용하여 실시간 데이터 전송과 스마트폰에 저장된 우편물 정보를 관리할 수 있는 시스템을 구현하였다. 기본적인 시스템을 바탕으로 실생활에 적용하여 편리하게 우편물의 도착 여부를 알 수 있다. 하지만 현재 개발된 Smart Mailbox는 보안 시스템 측면에서 미흡한 부분이 있다. 이에 우편함에 보안 Keypad와 잠금장치를 추가하여 보안 시스템을 강화하고 우편함을 이용한 범죄나 개인 정보 유출로부터 안전한 우편함을 제작하는 것을 향후 과제로 한다.

#### Acknowledgement

본 논문은 미래창조과학부의 2016년 고용계약형 SW석사과정 지원사업을 지원받아 수행한 결과입니다. (H0116-16-1007)

#### 참고문헌

- [1] 공만식, 채홍준, 유보현 (2016). 사물인터넷 (IoT) 기술동향과 전망. 기계저널, 56(2),