

# 청각 장애인을 위한 시각 정보 기반의 초인종 시스템 개발

표지혜\*, 김시영\*, 안동혁\*  
\*계명대학교 컴퓨터공학과  
e-mail:pyojihye95@gmail.com

## Development of a doorbell system based on visual information for the deaf

Jihye Pyo\*, Siyoung Kim\*, Donghyeok An\*  
\*Dept of Computer Engineering, Keimyung University

### 요 약

본 논문은 아두이노를 이용하여 청각 장애인을 위한 시각 정보 기반의 초인종 시스템을 설계하고자 한다. 아두이노에 버튼, 부저, 모터, LCD를 이용하여 초인종을 구현하여 방문객 발생 시 버튼을 통해 정보를 스마트폰에 실시간으로 안내하는 방식으로 서비스를 설계하였다. 또한 방문객 출입 여부를 스마트폰에서 선택하면 LCD를 통하여 그 정보가 출력될 수 있도록 하였다.

### 1. 서론

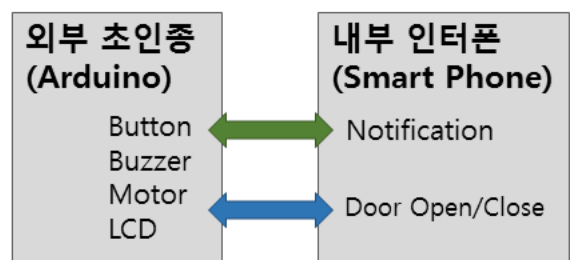
현재 사용되고 있는 초인종 시스템은 버튼을 누르면 벨 소리와 같은 청각 정보를 기반으로 방문객이 도착했음을 알려주고 방문객은 도어락이 열리는 소리를 바탕으로 자신의 출입 가능 여부를 파악하는 형태로 구성되어 있다. 하지만 청각 장애인의 경우 초인종 소리를 들을 수 없어 방문객이 온 사실을 알지 못한다. 청각 장애인이 방문객인 경우에도 출입 가능 여부를 청각 정보를 바탕으로 판단하기 때문에 출입 가능 여부를 판단하는데 어려움이 있다. 이러한 청각 장애인의 불편함을 해결하기 위해 빛을 이용해 방문객의 발생을 알려주는 경광등 초인종이 존재한다. 경광등 초인종은 외부 초인종이 작동할 경우 연결된 경광등 초인종의 경보기 램프가 깜박거리면서 LCD 화면에 메시지를 일정 시간동안 나타내는 형태로 구성되어 있다. 하지만 청각 장애인의 시야에서 경광등 초인종이 보이지 않으면 방문객의 존재를 알 수가 없기 때문에 집안 곳곳에 설치해야하므로 설치비용이 높다는 문제점이 있다. 또한 경광등 초인종의 경우에도 청각 장애인이 방문객인 경우 출입 가능 여부를 알 수 없다는 문제가 발생한다.

따라서 본 논문에서는 시각 정보 기반의 초인종 시스템을 개발하고자 한다. 방문객이 버튼을 누르면 초인종은 FCM(Firebase Cloud Messaging) 서비스를 통하여 방문객 방문 알림 메시지를 청각 장애인의 스마트폰으로 전송한다. 청각 장애인은 스마트폰을 통하여 집안 어디서든지 실시간으로 방문객의 여부를 알 수 있다. 청각 장애인이 방문객인 상황에 대처하기 위해서 LCD에 출입문의 개폐 여부를 표시함으로써 청각 장애인이 외부의 도움 없이 스스로 출입 가능 여부를 판단할 수 있다. 본 논문의 구성은

다음과 같다. 2장에서는 개발한 초인종 시스템을 설명하고 3장에서 결론을 논의한다.

### 2. 본론

본 논문에서 제시한 시각 정보 기반의 초인종 시스템의 구성도는 그림 1과 같다. 시스템은 크게 외부 초인종과 내부 인터폰으로 구성된다. 외부 초인종은 아두이노에 버튼, 부저, 모터, LCD를 연결하여 구성한다. 내부 인터폰은 스마트폰에 어플리케이션을 기반으로 구성된다.

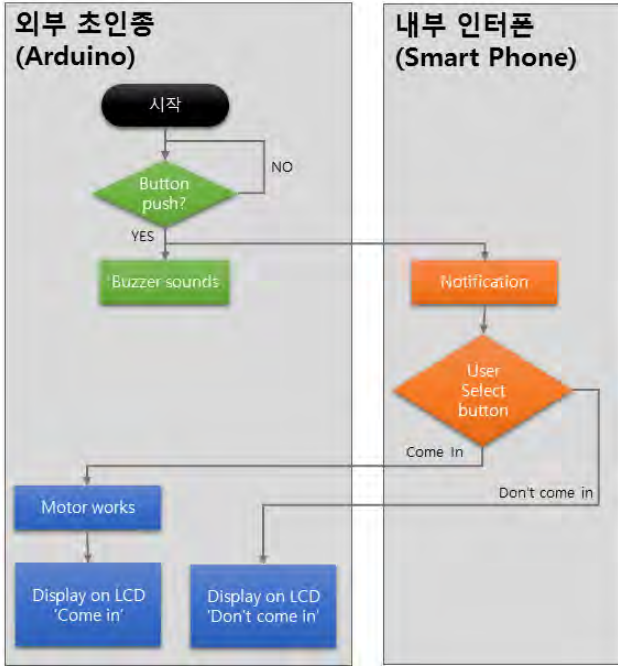


(그림 1) 초인종 시스템의 구성도

외부 초인종의 기능을 담당하는 아두이노에서 사용되는 센서들은 기존의 초인종과 도어락의 기능을 대신한다. 버튼은 초인종 버튼의 기능을 담당하며 청각 장애인 외 모든 사람이 사용할 수 있도록 부저를 통해 초인종 소리의 역할을 대신하였다. 또한 도어락에서 문을 열거나 닫을 때를 나타내기 위해 모터를 사용하였다. 또한 청각 장애인이 방문객인 경우 자신의 출입 가능 여부를 알려주기 위해 기존의 초인종과는 다르게 LCD를 추가적으로 사용하였

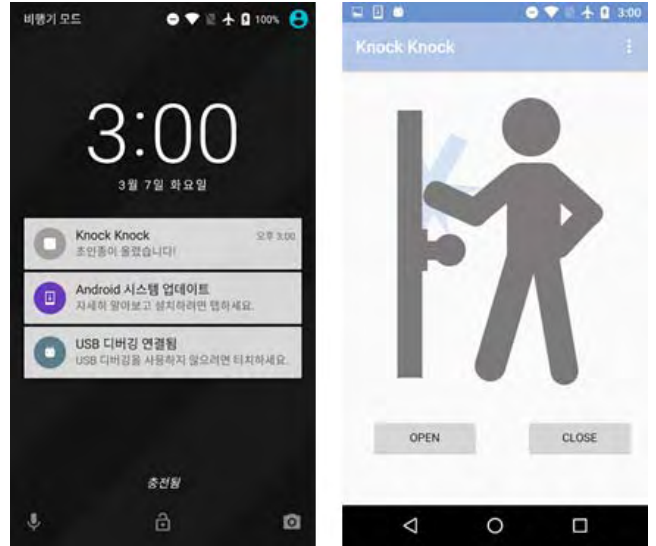
다.

내부 인터폰의 기능을 위해, 본 연구에서는 스마트폰의 어플리케이션을 구현하였다. 어플리케이션에서는 FCM 서비스를 사용해 외부 초인종으로부터 알림 메시지를 수신하고 사용자의 선택에 따라 외부 초인종의 모터를 제어할 수 있다. 본 제안하는 초인종 시스템의 대략적인 알고리즘은 그림 2와 같다.



(그림 2) 방문객 발생 시 알고리즘

버튼을 누르는 이벤트가 발생하였을 때 외부 초인종은 부저를 통해 초인종 소리가 울림과 동시에 FCM 서비스를 이용하여 스마트폰에 실시간으로 방문객의 도착을 알리는 메시지를 전송한다. 이때 내부 인터폰 어플리케이션 사용자는 그림 3과 같이 실시간으로 방문객의 발생을 파악해 방문객 출입 허용 여부를 지정할 수 있다. 스마트폰 사용자가 지정한 값을 바탕으로 문이 열리는 경우와 그렇지 않은 경우를 판단하여 도어락 역할을 하는 모터를 제어하여 문의 개폐를 결정할 수 있다. 이와 동시에 청각 장애인이 방문객인 경우 출입 가능 여부를 시각적 요소로 확인 할 수 있어야 하므로 LCD에 출입 여부를 알려준다. 사용자가 출입문을 열기를 위해 'OPEN'을 선택하면 출입문의 모터가 동작해 문이 열리고 LCD 창에 'Come in' 메시지가 출력된다. 사용자가 방문객의 방문을 원치 않을 경우 'CLOSE'를 선택한다. 이 경우 문은 열리지 않으며 LCD 창에 'Don't come in' 메시지가 출력된다. 따라서 청각 장애인은 다른 사람의 도움 없이 LCD에 표시된 글자만으로 자신의 출입 허가 여부를 스스로 판단할 수 있게 된다.



(그림 3) Notification 발생 시 스마트폰 앱

### 3. 결론

본 논문에서는 청각 장애인을 위한 시각 정보 기반의 초인종 시스템을 개발하였다. 기존에 경광등 초인종이 존재하지만 사용자의 시야에 경광등 초인종이 보이지 않으면 방문객의 존재를 알지 못하게 되어 여러 군데에 경광등 초인종을 설치해야 하므로 설치비용이 높은 문제점이 있었다. 또한 청각 장애인이 방문객인 경우 자신의 출입 가능 여부를 판단 할 수 없다는 문제점이 있었다. 본 논문에서 제안하는 시각 정보 기반 초인종 시스템은 방문객의 발생을 스마트폰 어플리케이션을 통해 위치에 상관없이 알림을 받을 수 있다. 또한 어플리케이션을 통해 선택한 방문객 출입 허용 여부를 바탕으로 모터와 LCD를 제어함으로써 청각 장애인도 자신의 출입 가능 여부를 시각 정보를 기반으로 판단할 수 있게 되었다. 본 시스템은 아두이노를 사용하여 저렴한 비용으로 구현이 가능하다. 기능 향상을 위해서 카메라 센서를 이용하여 방문객의 모습을 어플리케이션으로 전송할 수 있다면 더욱 많은 방문객의 정보를 파악할 수 있을 것이다.

#### 사사(Ack)

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

#### 참고문헌

- [1] 정안렬, 한태희, 추경승, 이신원, “라즈베리파이를 이용한 사물 인터넷 기반 스마트 초인종 시스템 설계”, 『한국인터넷정보학회 춘계학술발표대회 논문집』 2016.
- [2] 박정현, 강백운, 김지훈, 이성근, “안드로이드 기반 현관문 제어 모바일 어플리케이션”, 『한국컴퓨터교육학회 동계 학술발표논문지』 2014.
- [3] 광운정, 김경연, 임진이, 이연숙, “청각장애인의 생활공간과 사용행태와의 적합성에 관한 연구”, 『한국생태환경건축학회논문집』 2007.