

# 공공시설의 효율적 활용을 위한 아두이노 기반 알림 시스템 개발

\*이성진, \*\*김은경, \*김석훈  
 \*순천향대학교 컴퓨터소프트웨어공학과  
 \*\*순천향대학교 컴퓨터학과  
 e-mail: \*fjjanwa@naver.com  
 {\*\*kims, \*seokhoon}@sch.ac.kr

## Development of Arduino-based Notification System for the Public Facilities

Sung-Jin Lee\*, Eun-Gyeong Kim\*\*, Seok-Hoon Kim\*  
 \*Dept. of Computer Software Engineering, Soonchunhyang University  
 \*\*Dept. of Computer Science, Soonchunhyang University

### 요 약

일반적으로 공공기관, 쇼핑몰, 백화점 등과 같은 많은 사람들이 모이는 장소들은 다양한 편의시설(화장실, 모유수유실, 놀이방 등)들을 갖추고 있지만, 실제 해당 장소를 이용하는 다수의 사람들은 이러한 편의시설을 적절히 활용하지 못하고 있는 것이 사실이다. 특히 이러한 편의시설들의 대부분이 여성, 어린이, 노약자 등 사회적 약자를 위한 시설이지만, 실제 이용 대상자들은 언제 어떤 편의시설을 이용할 수 있는지에 대한 정보를 파악하기 어려워 해당 공간의 활용률을 극대화 하지 못하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 본 논문에서 제안하는 시스템에서는 해당 편의시설의 사용가능 여부를 인식 및 감지하고 이를 해당 편의시설을 이용하고자 하는 사용자들에게 시설 사용 정보를 실시간으로 통보할 수 있도록 하여, 해당 편의시설의 활용률을 극대화 할 수 있도록 하였다. 이를 통해, 해당 편의시설의 활용률 증가 및 대기시간 감소 등의 효과를 기대할 수 있다.

### 1. 서론

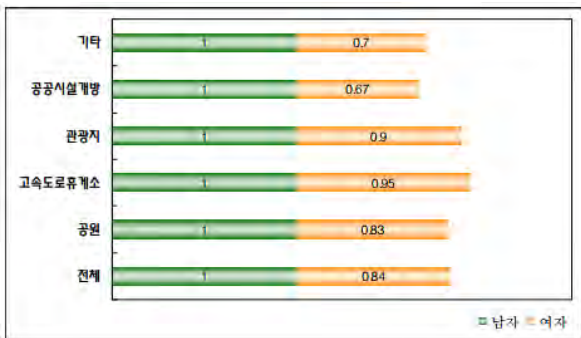
최근 사물인터넷(IoT) 개념을 도입한 연구가 각 분야에서 활발히 연구되고 있으며, 사물인터넷을 활용한 여러 아이템들이 나오고 있다. 그러한 과정에서 사람들이 많이 찾는 편의시설들의 활용도를 높이기 위한 방안을 생각해 보았다.

그림 1의 제목은 기사에서 추출해온 것으로 많은 여성들이 화장실, 수유실 등의 편의시설 불편을 겪고 있다고 한다. 그로 인해 이러한 불편을 좀 더 감소시킬 수 있는 방법이 없는지를 알아보았다.

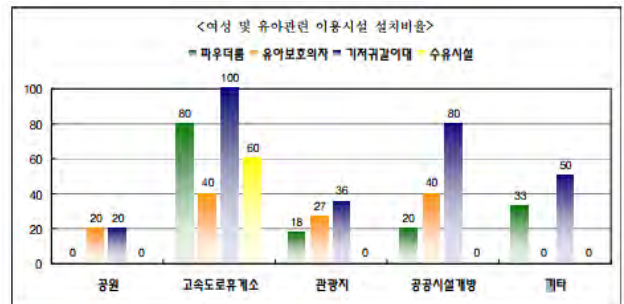
그림 2는 화장실 설치 비율[1]을 나타낸 것이다. 이처럼 아직까지 여성화장실이 부족한 것으로 나타나 있다. 그리고 아래와 같이 여성 및 유아관련 이용시설 설치 비율도 살펴보았지만 사정이 좋지 않았다. 이러한 상황에서 많은 사람들이 시설들의 위치를 파악하지 못하고 그리고 한곳으로 몰리는 현상 또한 동반하고 있다. 때문에 이러한 집중화 현상을 방지하고 좀 더 시설이용에 효율성을 주기 위해서 본 시스템을 만들게 되었다.

## 기다림에 지치는 여자 화장실, 노란불

(그림 1) 화장실 불편 “연세춘추”



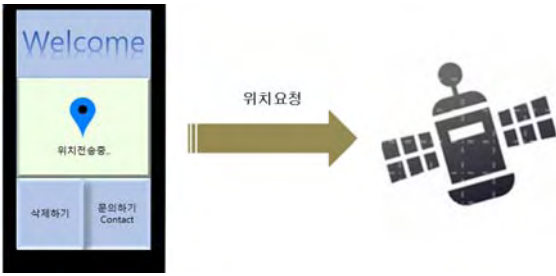
(그림 2) 화장실 설치 비율



(그림 3) 여성 및 유아관련 이용시설 설치비율

2. 관련연구

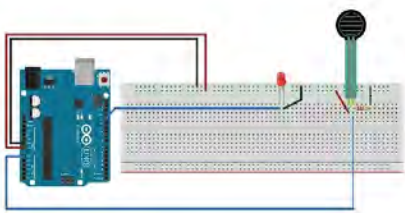
2.1 위치 정보 알림



(그림 4) 위치요청 원리

위의 그림 4는 위치요청을 표현한 것이다. 이때 보게 되면 위치정보는 각 기기의 GPS모듈을 설치함으로써 GPS에서 각각의 위치정보를 웹으로 보내고 그러한 정보를 Data Base에 저장을 한다. 각각의 기기들은 고유 식별번호를 갖고 있음으로써 그러한 식별번호 순으로 나열하고 판별하여 장소 하나하나의 정보를 줄 수 있다.

2.2 아두이노 압력센서



(그림 5) 아두이노 도면

위의 그림 5는 화장실 이용공간에 쓰일 아두이노 도면이다. 위의 기기에는 압력센서가 쓰이게 되는데 압력센서와 터치센서에서 많은 고민을 했었다.



(그림 6) 터치센서

그림 6과 같이 터치센서는 약간의 힘을 받아도 값을 출력하는데 있어서 오차가 없었다. 그러나 터치센서는 물이나 파리와 같은 이물질들이 센서에 감지가 되면 값을 출력하는 현상을 발견할 수 있었다. 본 아이템을 설치할 화장실, 주차장 등의 편의시설들의 환경을 생각한다면 다양한 변수들이 존재할 수밖에 없다. 따라서 본 아이템을 개발하는데 있어서 터치센서는 올바르지 못한 선택이 된

다는 것을 알아냈다.

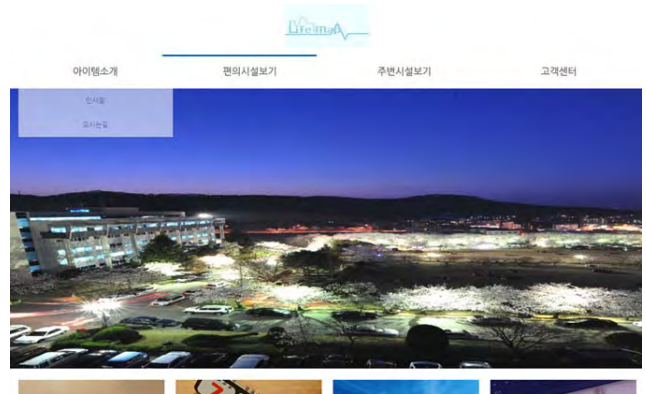


(그림 7) 압력센서

그림 7은 사용된 압력센서이다. 압력센서의 장점은 터치센서의 비해 오작동 할 수 있는 변수들을 감소 시켜준다. 그러나 압력센서 같은 경우에는 터치센서 보다 내구성이 떨어졌다. 그리고 입력받은 압력을 정밀하게 받아오지는 못하였다. 이러한 오류를 수정하기 위해서 압력센서 위에 고무를 만들어 씌워서 최대한의 내구성과 값의 오차를 줄여나가고 있다.

이러한 결과로 압력센서를 이용하여 잠금장치부분에 부착하여 잠김, 열림 등의 정보를 보낼 수 있게 하는 것이다.

3. 시스템 설계



(그림 9) 웹 구현

본 논문에서 하려하는 시스템을 적용해 보았다.[3] 아래 그림 8와 같이 각각의 기기들은 항상 정보를 주게 되어 있다. 잠금장치가 열려있을 때는 닫힐 때까지 열려있다는 신호를 한번 주고 잠금장치가 닫혀 있을때는 열릴 때까지 신호를 주지 않아도 된다. 이러한 정보를 한번 줌으로써 실시간으로 신호를 연속해서 주지 않아도 되게 된다. 그러한 신호들은 위에서 설명했던 것처럼 기기의 고유 식별번호를 가지고 보내지게 된다. S011이라고 한다면 그건물 내부에 있는 화장실중 S(South)남 쪽의 01(1층)에 있는 화장실중 1(첫번째)칸의 정보를 보내주게 된다. 이러한 시스템을 이용하여 화장실에 적용하게 된다면 대형마트, 공항, 휴게소등에 위치한 화장실이나 수유실들을 이용할 시에 보다 편리한 방안을 제공하게 된다.



(그림 8) 동작 시나리오

그리고 이번에는 이러한 기기들의 정보를 보내는 곳을 설계했다. 위와 같이 페이지를 구현했을 때 HTML5와 PHP를 사용하였다. 보다 서버구축을 하는동안 통신에 문제가 없는지를 확인하기 위해서였다. 그리고 웹의 내부에 들어가면 다음 지도 API를 쓰고 해당하는 장소를 보여주고 그에 따른 장소의 정보를 주는 것을 확인해 보았다. 결과를 보게 되면 아래처럼 지금 설치한 구역을 보여주게 된다. 그리고 터치했을 시에 이제 상세한 정보를 주게 된다.



(그림 10) 핸드폰 상의 화면

#### 4. 결론

본 시스템에서 제안한 편의시설 이용 시스템 기술은 사람의 편의시설 이용을 더욱 편리하게 해주는 데 목적을 둔다. 사람들이 느끼는 불편함이 보다 세세한 정보를 쉽고 빠르게 전달해줌으로써 사람들의 혼선을 줄일 수 있고 한 쪽으로 몰리는 병목현상 또한 사람들이 그 장소에 대한 정보를 얻어 판단하기에 스트레스를 줄이고 생길 수 있는 불이익들을 최대한 축소해 나갈 수 있다. 그리고 보다 숨어있는 경제시장을 찾는데 노력 중이다. 연구 성과물로서 생기는 화장실 같은 경우에는 제한적인 장소를 둘 수밖에 없다. 대형 백화점이나 몇몇 휴게소는 위와 비슷한 솔루션

을 가지고 있기 때문이다.

하지만 지금의 성과를 바탕으로 향후에 적용될 수 있는 여러 가지 편의시설로 발전시켜 보다 다양한 생활측면을 담당하게 되어 지금보다 나은 삶의 질을 주게 되리라 기대한다.

#### Acknowledgement

이 논문은 2014년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 2014R1A1A2060035)

#### 참고문헌

- [1] “기다림에 지친 여자 화장실, 노랑불“ 연세춘추 2006년 09월 18일
- [2] 조용모, 조의현, 김연식, 이은주 “화장실 시설,문화 및 유지관리 개선정책 연구” 행정안전부(2016)
- [3] robots.thoughtbot.com“ArduinoBased Bathroomoccupancy Detector”<https://robots.thoughtbot.com/arduino-bathroom-occupancy-detector>“ January 08, 2014