

# 스마트 멀티 탭을 활용한 공용 세탁기 예약관리 어플리케이션 개발

연제민\*, 이덕규\*

\*서원대학교 정보보안학과

wpals317@naver.com, deokgyulee@seowon.ac.kr

## Implementation of Public washing machine reservation management application using smart multi-tab

JeMin Yeon\*, Deok Gyu Lee\*

\*Dept. of Information Security, Seowon University

### 요 약

IoT 시장이 날로 성장하는 요즘 원룸 촌이나 회사, 학교 등의 기숙사에서 사용되고 있는 공용 세탁기의 여러 불편한 문제점을 해결하기 위한 방안이 필요하다. 기존의 기기를 교체할 필요 없이 멀티 탭 하나로 누구나 쉽게 설치 가능하고, 누구나 쉽게 확인할 수 있는 시스템을 구축함으로써, 공용 세탁기 사용자들의 불편함을 개선하도록 돕는다.

### 1. 서론

현재 국내외에서 IoT 시장이 급속히 성장하고 있다. 우리나라 정부에서도 많은 투자가 이루어지고 있으나, 원룸 촌이나 회사, 학교의 기숙사와 같은 곳에서는 IoT 기술이 적용된 사례는 보기 어렵다. 기존에 정상적으로 작동하는 기기들을 IoT 기술만을 사용하기 위해 새로운 기기로 교체하는 것이 부담스럽기 때문이다.

기숙사의 경우에 세탁기의 수는 한정되어 있으나 이용하고자 하는 사람의 수는 많다. 이용할 수 있는 세탁기가 있는지 확인하기 위해서는 직접 찾아가는 방법밖에 없다. 사용 가능한 세탁기가 없을 경우 여러 번 이동해야 하거나 사용이 종료될 때까지 그 자리다려야만 하는 불편함이 따른다.

본 논문에서는 이러한 불편함을 최소화하기 위해 새로운 기기를 구입하는 방식이 아닌, 멀티 탭을 이용하여 세탁기의 전류를 제어하고, 측정할 수 있는 IoT 기술을 적용하였다. 그리고 스마트폰 어플리케이션을 이용하여 세탁기의 사용 현황을 사용자가 확인할 수 있고, 사용 예약을 할 수 있는 공용세탁기 예약관리 시스템을 구현하였다.

### 2. 관련기술 현황

#### 2.1 공용 세탁기 모니터링 시스템

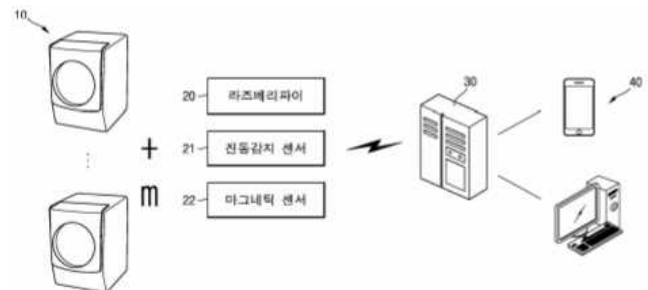


그림 1 공용 세탁기 모니터링 시스템[1]

그림 1은 현재 특허 출원되어있는 공용 세탁기 모니터링 시스템이다. 라즈베리파이, 진동감지 센서, 마그네틱 센서를 사용하여 구현하였다. 라즈베리파이는 세탁기에 탈착가능하도록 부착되어 공용 세탁기 정보를 생성하는 장치로서, 움직임 감지센서 등과 같은 모션센서와 유무선 통신이 가능한 통신 인터페이스를 구비하여 관리서버와 연결되고, 관리서버를 통하여 사용자 단말로 공용 세탁기 정보를 알리는 푸시메시지를 전송하는 역할을 한다.[1] 진동감지센서로 세탁기의 진동을 감지하고, 마그네틱센서로 세탁기의 문 열림 상태를 감지하는 구조이다.

진동감지 센서와 마그네틱 센서를 각각 세탁기마다 부착해야하기 때문에 불편함이 따른다. 직접적으로 세탁기가 작동 중인지 확인한 결과 값이 아닌 추측으로 인한 결과 값으로 세탁기가 사용되고 있는지 판단하기 때문에 오류가 발생하기 쉽다. 이러한 단점을 보완하여 공용 세탁기 예약관리 시스템을 구현하였다.

### 3. 개발 방식

#### 3.1 공용세탁기 예약 관리 시스템

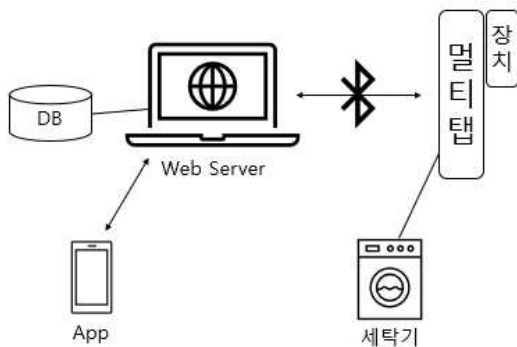


그림 2 공용세탁기 예약 관리 시스템

그림 2은 본 논문에서 제안하는 공용세탁기 예약 관리 시스템의 개요다. 웹 서버와 멀티 탭에 부착된 장치가 서로 블루투스로 연결되어 있다. 세탁기의 전류 값을 측정하여 웹 서버로 전달해 준다. 웹 서버는 이 전류 값을 토대로 어플리케이션을 통해 사용자가 세탁기 사용 현황을 확인할 수 있게 해준다. 또한 전류 제어 센서를 통해 사용 예약 시스템을 구현할 계획이다.

#### 3.2 어플리케이션 서비스 방식

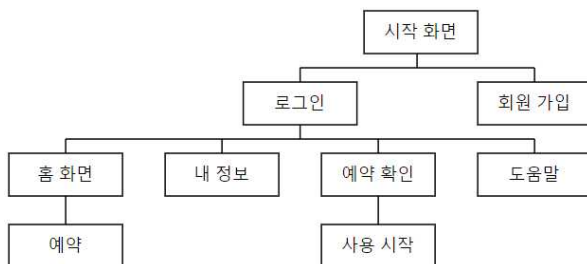


그림 3 어플리케이션 서비스 구성도

• 로그인, 회원가입 : 홈 서버의 DB와 연동하여 로그인, 회원가입 시스템 구현

• 홈 화면, 예약 : 홈 화면에서 “예약 가능” 문구를 누르면 예약 가능

• 내 정보 : 사용자의 정보, 비밀번호 변경 등

• 예약 확인, 사용 시작 : 예약 확인 페이지 내의 “사용 시작” 버튼을 누르면 세탁기 사용 시작

• 도움말 : 어플리케이션 사용 방법 기재

#### 3.2 개발 내용

• Raspberry Pi

초소형/초저가 컴퓨터라고 불린다. 리눅스 기반인 Raspbian이라는 운영체제를 사용하였다.

• LAMP(Linux + Apache + Mysql(MariaDB) + Php)

웹 사이트나 서버 운영에 자주 같이 쓰이는 소프트웨어들의 약자이며, 웹 서버를 구성하기 위한 최소한의 요소이다.[3]

스마트 멀티 탭에 부착된 장치에서 블루투스로 센서 값을 전송해준다. 서버는 이 전송 받은 값을 데이터베이스에 저장하고, 어플리케이션에서 이 값을 가져간다. 또한 어플리케이션에서 전송한 데이터를 서버로 보낸다. 서버는 이 데이터를 통해 장치에 명령을 보내 전류를 제어한다.

안드로이드의 공식 IDE(통합 개발 환경)인 안드로이드 스튜디오를 사용하여 어플리케이션을 개발하였다.



그림 4 어플리케이션 예약 UI

그림 3은 어플리케이션의 예약 UI다. 왼쪽부터 차례대로 예약 전 홈, 예약 창, 예약 후 홈, 예약 확인 페이지다. 홈 화면에서 ‘예약 가능’ 버튼을 누르면 서버로 버튼 값(1, 2, 3)이 넘어간다. 버튼 값에 따라 전류를 제어하면서 예약 가능한지 아닌지 알려준다. 예약을 완료하면 ‘예약 가능’에서 ‘사용 중’으로 글씨

가 변경되면서 버튼이 비활성화 된다.

버튼 값	전기 흐름	표시
1	차단	예약 가능
2	차단 해제	사용 중
3	차단	사용 중

표 1 버튼 값 별 표시

버튼 값이 1일 경우 ‘예약 가능’ 2, 3일 경우 ‘사용 중’으로 표시한다. 홈 화면에서 ‘예약 가능’ 버튼을 누를 시, 버튼 값을 3으로 변경한다. 버튼 값이 3일 경우엔 표 1 에서처럼 사용 중으로 표시가 되지만, 전기가 차단되어 세탁기는 동작하지 않는다. 예약하지 않은 다른 사용자가 사용할 경우를 대비하였다. ‘예약 확인’ 페이지에서 ‘사용 시작’ 버튼을 누르면 값을 3에서 2로 변경하면서 세탁기 사용 가능 상태가 된다. 예약을 하고 이용하지 않는 경우를 대비해 사용 시작 버튼을 시간 내에 누르지 않으면 자동으로 예약이 취소되게 구현하였다.

php 파일을 서버에 전송 후, 자바 코드로 php 파일을 읽어 들이는 식으로 연동하였다.

```
import com.android.volley.AuthFailureError;
import com.android.volley.Response;
import com.android.volley.toolbox.StringRequest;

import java.util.HashMap;
import java.util.Map;

public class LoginRequest extends StringRequest {

    // 서버 url 설정 (php파일 경로)
    final static private String url = "http://192.168.1.10:8080/UserLogin.php";
    private Map<String, String> map;

    public LoginRequest(String userID, String userPassword, Response.Listener<String> listener) {
        super(Method.POST, url, listener, null);

        map = new HashMap<>();
        map.put("userID", userID);
        map.put("userPassword", userPassword);
    }

    @Override
    protected Map<String, String> getParams() throws AuthFailureError {
        return map;
    }
}

<?php
$con = mysqli_connect('localhost', 'wpals317', 'Djmabc0317', 'wpals317');
mysqli_query($con, 'SET NAMES utf8');
// 안드로이드 앱으로부터 아래 값을 받음

$userID = $_POST['userID'];
$userPassword = $_POST['userPassword'];

$stmt = mysqli_prepare($con, 'SELECT userID, userPassword FROM wash WHERE userID = ? AND userPassword = ?');
mysqli_stmt_bind_param($stmt, 'ss', $userID, $userPassword);
mysqli_stmt_execute($stmt);

mysqli_stmt_store_result($stmt);
mysqli_stmt_bind_result($stmt, $userID, $userPassword);

$response = array();
$response['success'] = false;

while(mysqli_stmt_fetch($stmt)){
    $response['success'] = true;
    $response['userID'] = $userID;
    $response['userPassword'] = $userPassword;
}

echo json_encode($response);
?>
```

그림 5 Java 코드와 php 코드

그림 5는 로그인 시에 서버의 데이터베이스에서 데이터를 읽어오는 코드이다.

## 4. 개발 기술 기대 효과 및 활용방안

### 4.1 기대 효과

세탁기의 대기전력은 4w 정도로 적지 않은 정도로 존재한다. 사용하지 않을 때에 전기를 차단해 두는 것만으로도 대기전력으로 지출되는 전기료를 상당 부분 아낄 수 있다.

### 4.2 활용방안

본 논문에서는 공용 세탁소에서 이용하는 세탁기에 관한 것만 다루었지만, 코인 노래방과 같은 무인 기기들을 다수 사용하는 곳에서도 활용도가 높을 것으로 기대된다.

## 5. 결론

본 논문에서는 현재 연구개발 진행 중인 스마트 멀티 탭을 활용한 공용 세탁기 예약관리 어플리케이션 개발과정에 대하여 다루었다. 현재 개발 중인 공용 세탁기 예약관리 어플리케이션은 기존의 기기를 교체할 필요가 없어 간편하게 누구나 설치할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 코인 빨래방, 코인 노래방 등 여러 무인 기기들을 사용하는 장소에서 활용할 수 있는 가능성을 지니고 있다. 무엇보다 사용자의 불편함을 최소화함에 따라 만족도를 높일 수 있으며, 은근히 부담되는 전기료를 줄일 수 있어 큰 도움을 줄 수 있을 것이라 예상한다.

## 참고문헌

- [1]김우재, 이서연, 먹 사이피아로트, 공용 세탁기 모니터링 시스템, 1020170109114, 2017.08.29. 2019.03.22
- [2]박상우, 정동화, 김지민, 아두이노 실습 매뉴얼, 메카 솔루션
- [3]LAMP, 위키 백과, <https://ko.wikipedia.org/wiki>