

# 카피킬러라이트 표절 검사 결 과 확 인 서

문서표절률

6%

## 확 인 서 정 보

검사번호 : 00036162466

발급일자 : 2018.07.20 12:56

아이디 : dmswo96@naver.com

닉네임 : 뎡재

검사일자 : 2018.07.20 11:30

검사문서 : 초록 공중화장실의 병목현상을 해결하기 위하

비고 :

본 확인서는 dmswo96@naver.com 사용자가 카피킬러에서 표절검사를 수행한 표절분석 결과에 대한 문서로 카피킬러 표절검사 시스템이 자동으로 생성한 자료입니다. 문서 작성 기준이 각 학교, 기관마다 다르기 때문에 최종 평가자의 표절평가 결과와는 다를 수 있습니다.

## 표절 검사 상세 결과

문서표절률	전체문장	동일문장	의심문장	인용/출처	범형/성경
6%	131	0	15	0	0

## 표절 결과 문서명

## 초록 공중화장실의 병목현상을 해결하기 위한

초록 공중화장실의 병목현상을 해결하기 위하여 공중화장실내에 센서를 이용한 **IoT(Internet Of Things) 기반의 스마트** 화장실을 적용하고, 어플리케이션과 웹을 이용하여 사용자와 관리자 모두가 편리한 화장실 사용이 가능한 시스템을 연구하였다. 이 시스템은 센서를 통하여 사용자를 인식하고, 시간을 측정하여 응급상황을 보다 빨리 발견할 수 있다. 화장실의 용무가 급한 경우 가까운 화장실을 찾더라도 그 화장실을 바로 사용할 수 있다는 보장은 없다. 본 논문에서 기술하는 공중화장실 관리 시스템은 어플리케이션으로 사용률과 위치, 사용후기와 같은 화장실의 정보를 알 수 있어 신속한 화장실 이용을 하도록 도와준다. 개발된 공중화장실 관리 시스템은 실생활에서 자주 이용하는 공중화장실에 설치하여 활용할 수 있다. I. 서론 현재 휴게소 화장실은 스마트 화장실이라고 불리는 시스템이 존재하고 있다. 스마트 화장실은 화장실 내 이용자의 재실 여부를 정확하게 파악하여 출입구와 각 칸의 문에 상태 표시를 해주는 시스템이다. 스마트 화장실은 이미 전국 40여 개 고속도로 휴게소에 설치되어 있다. (뉴스핌) 커뉴스, 문경휴게소에 IoT 스마트화장실 설치 <http://www.newspim.com/news/view/20180524000167> (2018.05.24) 스마트화장실 설치의 점점 증가하고 있지만 정작 우리 실생활에서 접하기 어렵다. 이러한 스마트 화장실의 사용률을 알기 위해서는 직접 화장실을 방문하여 사용자의 재실 여부를 파악해야만 한다. 본 논문에서는 실생활에서 자주 사용하는 공중화장실을 대상으로 공중화장실 관리 시스템을 개발한다. 개발된 공중화장실 관리 시스템은 적외선 센서를 통해 자동으로 사용자의 재실 여부를 판단하고, 동시에 시간을 측정하여 관리자가 위급상황에 대하여 빠른 조치를 할 수 있다. 사용자는 어플리케이션을 통하여 직접 화장실을 방문하지 않더라도 화장실의 사용률을 확인할 수 있고, 사용자의 위치를 기준으로 주변 화장실에 대한 정보들을 보여줌으로써 사용자가 적합한 화장실을 선택할 수 있도록 하였다. 현재 한국의 공중화장실은 공공기관, 공원, 관광지를 포함하여 약 5만 3천개의 규모에 이른다. (2016년 12월 기준) 행정안전부 공중화장실 통계 [http://www.mois.go.kr/fry/a02/local\\_Government\\_Article.do?dicar\\_yinfoin=DICARY\\_0000000001892](http://www.mois.go.kr/fry/a02/local_Government_Article.do?dicar_yinfoin=DICARY_0000000001892) (2016) 하지만 큰 규모에 비해 발생하는 불편함은 상당하다. 서울시가 공개한 '지하철역 화장실 만족도 조사'에 따르면 불만족한 분야로 '편의용품(화장지, 비누 등)이 없어 불편'이 40.7%로 응답률이 가장 높았고 그다음으로는 '노후화된 화장실 시설'이 40.1%로 높았다. 지하철역 화장실 설문 [http://news.tongplus.com/site/data/html\\_dir/2015/07/16/2015071602499.html](http://news.tongplus.com/site/data/html_dir/2015/07/16/2015071602499.html) (2015.07.17) 또한 시설물 고장시 적절한 신고 방법이 부족하여 빠른 조치를 기대할 수 없다. 이러한 불편함은 사용자에게 제공되는 정보가 부족하여 발생하며, 모두 사용자가 부담한다. 본 논문에서 기술하는 시스템은 위와 같은 문제를 해결할 수 있다. 센서를 통하여 화장지 유무를 관리자가 쉽게 확인할 수 있고, 화장실에 대한 후기 또는 시설물 고장 현황을 어플리케이션을 통해 공유함으로써 보다 효율적인 화장실 관리가 가능하다. II. 이론적 배경 2.1 관련 이론 2.1.1. IoT(Internet of Things) IoT는 가상현실, 인공지능 등 4차 산업혁명의 주요 기술 중 하나다. 사물들로 구성된 인터넷이란 뜻으로 M2M(Machine to Machine)과 유사하지만 M2M이 사물을 중심으로한 개념이지만 IoT는 인간 주변의 환경에 중점을 두었다. IoT는 기존의 인터넷과 달리 책, 자동차 같이 작은 사물부터 집, 버스정류장, 교실같이 거대한 공간까지 두 가지 이상 사물들을 서로 연결한 것을 의미한다. 또한 사물끼리 사람의 도움 없이 서로 알아서 데이터를 주고받는 자율적인 통신으로 기존에 제공하지 못했던 기능들을 제공할 수 있다. 현재 IoT는 가정, 학교, 농업 등 많은 분야에 적용되었으며 점차 적용되는 분야도 늘어나고 있다. 관련 매출은 2017년에는 2016년 대비 23%가 증가했으며 (데일리시큐) 한국 IoT 매출, 지난해 23.4% 증가 <http://www.dailyseco.com/?mod=news&act=articleView&idno=29999> (2018.02.13) IoT를 통한 연결건수는 2023년까지 연평균 30% 증가할 것이라는 예측 (파이낸셜뉴스) 2023년까지 IoT 연결 연평균 30% 증가 <http://www.fnnews.com/news/201806232127529953> (2018.06.23) 도 있다. 2.1.2. 공공데이터 공공데이터란 공공기관이 만들어 관리하는 자료나 정보로 기관이 업무를 수행하여 만들어낸 모든 형태의 자료나 정보를 의미한다. 우리나라 정부는 포털을 구축하여 정보를 제공하고 2013년부터 법률을 시행하여 공공데이터 축진을 유도했다. 그 결과 2015년에 가용성, 접근성, 정부지원 등 3개분야 19개 지표로 구성된 공공데이터 개방지수에서 OECD 30개 국가중 1위를 차지할 정도로 잘 관리되고 있다. 2016년에는 공공데이터를 누구나 자유롭게 이용하도록 무료로 개방, 제공하였고 그 결과 2013년 대비 이용건수는 107배나 증가했으며 이를 활용한 서비스 개발도 1,000건을 넘었다. (정책브리핑) 정부3.0 공공데이터, 이젠 사업할 땐 필수 [http://www.korea.kr/policy/press\\_ReleaseView.do?newsId=156166320](http://www.korea.kr/policy/press_ReleaseView.do?newsId=156166320) (2016.11.10) 2.2 관련 사례 2.2.1 poorproject [그림 01] 2.2.1 poorproject 삼성디지털시티 건물에서 사용하는 어플리케이션으로도 센서와 각 도어 센서에서 발생한 데이터를 허브로 전달하여 화장실의 정보를 확인한다. 또한 층별로 사용률을 조회할 수 있어 병목현상을 해결에 효과적이다. 현재 시범적용 중이나 이 건물의 재직자 중 25% 이상이 사용 중이고 다른 계열사에서도 적용해 달라는 요청이 있을 정도로 만족도 및 인기가 높다. 2.2.2 IoT 스마트 화장실 [그림 02] 현재 고속도로 휴게소에 비롯하여 공항, KTX역 등 주요 교통시설 약 40여 개의 화장실에 IoT를 이용한 스마트 화장실이 설치되어 있다. 무선 감지 센서를 이용하여 재실 여부를 파악하며, 문 외부에 사용 여부를 표시해 주며, 화장실 입구에 모니터를 설치하여 이용자들이 간편하게 사용률 및 번잡도를 확인할 수 있다. 2.2.3 뽕뽕이 [그림 03] 공공데이터와 GPS를 이용한 어플리케이션으로 사용자의 위치를 중심으로 공중화장실의 위치를 알 수 있다. 또한 거리, 남녀공용 여부, 편의시설 등 다양한 검색옵션이 있어 신속하게 원하는 조건의 화장실을 검색할 수 있으며 등록이 되지 않은 화장실의 위치를 제보하여 추가할 수도 있다. 2.3 관련 사례와의 차별성 현재 시중에 제공되고 있는 기존 사례들을 살펴보면 사물인터넷을 이용한 스마트 화장실 혹은 공공데이터를 이용한 화장실 검색 두개로 분리된 영역이었다. poorproject와 IoT 스마트 화장실의 경우에는 화장실의 정보를 실시간으로 알 수 있다는 장점이 있다. 하지만 해당 화장실이 아닌 다른 화장실의 위치나 정보는 확인할 수 없고 사용 후기를 남길 수 없다. (삼성뉴스룸) 사물인터넷 시대엔 화장실 사용도 스마트하게\_삼성전자 사내 집단지성 시스템 모자이크 M Project의 첫 결과물 [https://news.samsung.com/kr/%EC%82%AC%EB%AC%BC%EC%9D%B8%ED%84%B0%EB%84%B7-%EC%8B%9C%EB%8C%80%EC%97%94-%ED%99%94%EC%9E%A5%EC%8B%A4-%EC%82%AC%EC%9A%A9%EB%8F%84-%EC%8A%A4%EB%A7%88%ED%8A%B8%ED%95%98%EA%B2%8C\\_%EC%82%BC%EC%84%B1](https://news.samsung.com/kr/%EC%82%AC%EB%AC%BC%EC%9D%B8%ED%84%B0%EB%84%B7-%EC%8B%9C%EB%8C%80%EC%97%94-%ED%99%94%EC%9E%A5%EC%8B%A4-%EC%82%AC%EC%9A%A9%EB%8F%84-%EC%8A%A4%EB%A7%88%ED%8A%B8%ED%95%98%EA%B2%8C_%EC%82%BC%EC%84%B1) (2016.01.28) 뽕뽕이는 사용자 주변의 화장실 위치 및 조건에 따른 검색을 할 수 있다는 장점이 있지만 검색한 화장실의 사용률 등 정보는 알 수 없다는 아쉬움이 있다. (구글 플레이스토어) 뽕뽕이 : 전국의 화장실 / 운전중 내비로 화장실 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bgroom.toilet&hl=ko&showAllReviews=true> (2014) 따라서 본 논문에서는 두개로 분리되었던 영역을 합쳐 공공데이터와 IoT의 장점을 이용하고 서로의 단점을 보완한다. 또한 응급상황 예방, 시설물 고장신청, 화장지 잔량 확인 등 추가 기능까지 구현하여 기존의 사례들보다 더욱 편리하게 이용할 수 있도록 한다. III. 이론적 배경 3.1 시나리오 시나리오는 해당 연구가 적용되는 상황들을 나타내며 핵심 기능을 중심으로 아래와 같이 정의하였다. 사용자 시나리오와 관리자 시나리오로 구성하였다. 3.1.1 사용자 시나리오 ① 위치확인 및 화장실별 사용률 조회 - 어플리케이션 실행 후 메인화면에서 현재위치 확인 - '화장실 찾기' 기능을 통해 주변 화장실 위치확인 - 지도에 표시된 화장실 위치를 확인 - 간략한 화장실 사용현황 확인 후 사용을 원하는 화장실의 상세정보(빈칸, 남녀공용 여부 등) 확인 ② 화장실 도착 DB에 사용자 칸 확인 ③ 화장실 칸 입실 (사용종료 표시) - 화장실 칸 입실과 동시에 센서를 통해 사람을 감지 - 자동으로 문에 사용중 상태 출력 서비스 통해 실제 상태 전송 ④ 시간 측정시작 - 센서 감지와 동시에 시간 측정시작 - 일정시간이 지나면 경고, 위험신호 출력 - 위급상황에 대한 대처에 필요한 기능 ⑤ 수동 잠금장치 잠그기 - 센서를 통해 잠금장치까지 자동화시킬 경우 발생할 오류에 대해 방지 3.1.1-1 경고표시 전환 (20~30분 사용) ① 측정 시간이 20분 이상인 경우 경고 표시로 전환 ② 칸 내부에 설치된 연장 버튼을 통해 시간 초기화 - 안전사고 발생이 아닌 단순히 사용시간이 길어진 경우 3.1.1-2 위험표시 전환 (30분 이상 사용) ① 사용시간이 30분이 지날 경우 자동으로 위험 표시로 전환 ② 관리자는 위급표시(웹을 통해) 확인 ③ 실제로 화장실을 확인하고 조치 3.1.1-3 사용 리뷰, 시설물 고장 신청 어플리케이션에 사용자 계정으로 로그인되어 있음을 전제로 하며, 계정이 존재하지 않을 경우 어플리케이션을 통해 회원가입이 가능하다. ① 화장실 리뷰 작성 ② 시설물 고장 신청 3.1.2 관리자 시나리오 관리자는 사용자와 다르게 어플리케이션과 웹 두가지를 사용할 수 있다. 어플리케이션은 화장실의 청결 관리를 중심으로 설계되었으며, 웹은 사용 현황과 전체적인 관리를 중심으로 설계되었다. ① 로그인 - 관리자는 승인된 계정을 부여받기 때문에 회원가입이 불가능하다. 승인된 계정으로만 관리자용 어플리케이션과 웹 사용이 가능하다. ② 관리하는 화장실 정보 - 로그인 성공후 메인화면에서 현재 위치와 관리하는 화장실 위치확인 - 관리하는 화장실의 간략한 정보 확인 ③ 점검표 등록, 비품 확인 - 시설점검표, 청결 점검표를 어플리케이션

이선 상으로 등록 가능 - 등록과 동시에 DB에 날짜별로 기록하여 웹에서 확인 가능 - 보다 체계적인 점검표 관리 가능 - 현재 DB에 있는 데이터를 기반으로 비품 현황 확인 가능 ④ 사용자 리뷰, 시설물 고장 신청 확인 - 자신이 관리하는 화장실의 사용 리뷰, 시설물 고장 확인 가능 - 관리자는 해당 신청을 확인후 확인 완료 상태로 변경 ⑤ 화장지 잔량 확인 - 화장지 디스펜서 내에 설치된 센서를 통해 화장지 잔량 확인 가능 - 관리자는 어플리케이션을 통해 확인 3.2 흐름도 [그림 04] 사용자용 어플리케이션 플로우차트 [그림 05] 관리자용 어플리케이션 플로우차트 **IV. 설계 및 구현 4.1 구성도** [그림 06] [그림 06]은 공중화장실 관리 시스템의 전체 구성도이다. /\* 사용자의 재실 여부를 측정하는 적외선 거리 센서, 대기 중인 사용자에게 표시해주는 LCD 디스플레이, 사용자에게 위험과 경고를 표시해주는 LED, 시간을 초기화 하기 위한 버튼, 화장지 잔량을 확인하기 위한 CDS, LED, 시간을 측정하고 이들을 서버로 전송하기 위한 오렌지보드, 값을 전송하기 위한 서버로 구성되어 있다. \*/ 4.2 데이터 4.2.1 전국 공중화장실 표준데이터 [그림 07] [그림 A]는 공공데이터 포털에서 활용신청을 받은 오픈API이다.

(공공데이터포털) 전국공중화장실표준데이터 <https://www.data.go.kr/dataset/15012892/standard.do?mypageFlag=Y> 이 전국 공중화장실 표준데이터는 공중화장실명, 주소, 남녀공용 여부, 화장실 관리자, 연락처, 개방시간 등의 전국 공중화장실에 대한 정보를 제공한다. [그림 08] [그림 B]는 공중화장실 표준데이터 중 일부이다. 총 40000여개의 공중화장실에 대한 정보가 포함된 이 데이터는 MYSQL을 통하여 화장실에 대한 데이터 테이블에 사용된다. 이 데이터들은 사용자가 어플리케이션으로 가까운 화장실을 찾고, 간단한 정보를 얻을 때 사용된다. 4.2.2 DB 테이블 [그림 09] 4.3 하드웨어 4.3.1 재실 여부 감지 칸 안의 사용자의 재실 여부를 파악하기 위한 센서로는 PIR 센서, 초음파 거리 측정 센서, 적외선 센서 등이 있다. 본 논문에서 사용한 센서는 적외선 거리 측정 센서로 반사물에 대한 영향을 크게 받지 않으며 입력신호에 대한 처리가 뛰어나다는 장점이 있다. 칸 안의 사용자가 변기에 앉아 상태를 움직여도 계속 감지할 수 있도록 적절한 위치에 설치한다. 4.3.2 시간 측정 적외선 거리 측정 센서에 사용자가 감지된 순간부터 시간 측정을 시작한다. 오렌지 보드에 내장되어 있는 함수를 이용하여 시간을 계산한다. 시간 측정 후 20분이 지날 경우 '경고' 상태로 전환되어 사용자에게 경고를 알린다. 30분이 지날 경우 칸 안의 사용자에게 문제가 생긴 것으로 판단하여 '위급' 상태로 전환된다. 이 상태에서는 관리자가 직접 해당 칸을 확인하여 사용자에게 이상이 없는지 확인하도록 한다. 4.3.3 경고표시 및 시간 초기화 사용자에게 경고를 나타내기 위한 기능이다. 사용자가 장시간 이용할 경우 '경고' 혹은 '위급' 상황으로 전환됨을 알려준다. '경고'가 되면 오렌지 보드에 설치되어 있는 LED를 점등한다. 오렌지 보드와 연결된 버튼을 누르면 측정되고 있던 시간이 초기화 되며 다시 일반적인 상황으로 되돌아가게 된다. 또한 LED도 점멸한다. 4.3.4 사용자 재실 여부 표시 대기 중인 사용자에게 칸의 재실여부를 보여주는 기능이다. 적외선 거리 측정 센서를 통해 사람이 감지되지 않을 경우 LCD 디스플레이가 '비어있음'으로 표시된다. 사람이 감지될 경우 문을 잠그지 않아도 '사용중'으로 바뀌게 된다. 따라서 대기 중인 사용자는 문을 열어 보지 않더라도 칸의 재실 여부를 확인할 수 있다. 4.3.5 화장지 잔량 확인 화장지의 잔량을 확인할 수 있는 센서는 다양하다. 무게 센서, 거리 측정 센서, 적외선 센서, CDS 등 여러 가지 센서가 사용되지만, 구현 환경을 고려하여 본 논문에서는 CDS를 사용하였다. 화장지 디스펜서 내부에 LED를 설치하여 항상 점등시킨 후 반대편에 CDS를 설치하여 CDS에 들어오는 빛의 양을 통해 화장지 잔량을 확인할 수 있다. 4.4 소프트웨어 소프트웨어는 어플리케이션과 웹 설계를 진행하였다. 어플리케이션은 사용자용과 관리자용으로 두 가지 종류가 있다. 사용자용은 더욱 빠르고 편리한 화장실 사용을 위한 기능으로 구성하였으며, 관리자용은 원활하고 청결한 화장실 관리를 위한 기능으로 구성하였다. 웹은 안전하고 체계적인 화장실 관리를 위한 기능으로 구성되었다. 4.4.1 Application 4.4.1.1 사용자 관점 사용자용 어플리케이션은 크게 주변 화장실 위치와 정보 확인 기능과 리뷰, 고장 신청 기능으로 나뉜다. ① 주변 화장실 위치와 정보 확인 어플리케이션 최초 실행시 GPS 정보 접근에 대해 요청한다. 요청 수락이 있어야 현재 위치가 확인 가능하며, 현재 위치를 기준으로 가까운 화장실의 지도에 마커로 표시한다. 표시된 화장실은 사용률을 포함한 간략한 정보 확인이 가능하다. 사용자가 상세정보 확인을 원할 경우 해당 화장실 칸의 사용 여부까지 확인할 수 있다. ② 리뷰, 고장 신청 회원만 사용 가능하며, 계정이 없을 경우 회원가입이 가능하다. 로그인 후 사용한 화장실의 리뷰를 작성할 수 있다. 시설물 고장 신청 기능은 리뷰와 같이 작성 가능하며 관리자의 답변을 확인할 수 있다. 4.4.1.2 관리자 관점 관리자용 어플리케이션은 사용자용 어플리케이션과 다르게 회원가입이 불가능하다. 지정된 관리자 계정으로 로그인을 해야만 사용할 수 있다. 최초 실행시 GPS 정보 접근에 대해 요청한다. 요청 수락 후, 자신의 위치와 자신이 관리하는 화장실의 위치를 지도에 표시한다. ① 점검표 등록 및 참고 비품 목록 확인 점검표 등록 기능은 청결 점검표와 시설점검표 두가지의 등록이 가능하다. 기존 화장실 내부에 존재하던 점검표들과 항목은 같지만 수기로 작성해야 했던 내용을 간단하게 터치로 입력할 수 있다. 또한 어플리케이션에서 입력된 정보는 서버를 통해 DB에 저장되고 관리자용 웹에서 관리할 수 있다. 참고 비품 목록 확인 기능은 더욱 편리한 목록 수정이 가능하다. ② 화장지 잔량 확인 화장지 잔량 확인 기능은 각 칸의 화장지 잔량 확인, 동기화 버튼으로 구성되어있다. 화장지 디스펜서에 설치된 센서를 통해 관리자가 화장지 잔량을 매번 확인해야 했던 불편함을 해결할 수 있다. 화장지 잔량 확인 화면에 머물러 있는 상태로 변화한 센서 값들을 확인하고 싶을 경우 동기화 버튼을 눌러 가장 최근 값을 가져와 출력할 수 있다. 4.4.2 Web 4.4.2.1 로그인 DB를 통해 관리자 계정을 지정해주고, 메인 페이지를 통해 로그인창으로 이동한다. 입력된 아이디와 비밀번호를 DB값과 비교하여 로그인 성공 또는 실패를 알려준다. 로그인 성공시 관리자 기능을 사용할 수 있으며, 실패시 모든 서비스를 이용할 수 없다. 4.4.2.2 사용자용 조회 관리하는 화장실의 칸을 화장실 사용자용 페이지에 출력한다. 오렌지 보드에서 측정된 시간 값을 DB를 통해 저장되고, 저장된 값을 사용자용 페이지의 화장실 칸 내부에 출력한다. 일반적인 경우 화장실 칸의 색상이 초록색으로 출력되고, 경고상황인 경우 주황색 으로 바뀐다. 위급상황인 경우 빨간색으로 바뀌어 관리자가 직접 확인하도록 한다. 4.4.2.3 점검표 및 비품목록 관리관리자용 어플리케이션에서 입력된 점검표 및 비품목록에 대한 값은 DB를 통해 저장된다. 저장된 값들은 날짜순으로 정렬된다. 한눈에 볼수 있어 더욱 편리한 관리가 가능하며 시간에 따른 변화를 통해 체계적인 분석이 가능하다. 4.4.2.4 사용자용 및 시설물 고장신청 관리사용자용 어플리케이션에서 입력받은 사용자용, 시설물 고장 신청 값은 DB를 통해 저장된다. 저장된 값들은 날짜순으로 정렬된다. 시설물 고장 신청 페이지에서는 사용자가 입력한 고장 신청을 확인하고 시설물 수리 현황을 사용자에게 알릴 수 있도록 댓글을 입력할 수 있다. V. 구현결과 5.1 구현모델 5.2 구현결과 5.2.1 하드웨어 각 모듈로부터 정보를 받고 서버로 보내기 위해서 오렌지보드 WIFI를 사용했다. 아두이노 호환보드로 WizFi250이 내장되어 있어 별도의 모듈 없이 WIFI를 사용할 수 있다는 장점이 있다. 사용시간, 칸 안의 상태, 화장지 잔량 상태, 현재 시각을 서버로 주기적으로 전송하여 실시간으로 확인할 수 있다. 5.2.1.1 재실 여부 감지 [그림 10 - 적외선 센서 시리얼 모니터(거리)] + [그림 11 - 적외선 센서 데모 사진] 사용자를 정확하게 측정할 수 있는 위치를 고려하여 [그림@]와 같이 적외선 거리 측정 센서를 화장실 칸 측면에 설치하였다. 실제 화장실에 적용할 경우 150cm까지 측정할 수 있는 제품을 사용해야 하지만 본 논문에서 구현한 모델은 크기가 작아 30cm까지 측정이 가능한 제품을 사용하였다. 칸 안이 비어있을 경우 적외선 거리 측정 센서가 [시리얼 모니터 그림@]처럼 @cm로 측정된다. 변기 위에 물체가 감지될 경우 보통 @cm 정도로 측정되므로 오차를 고려하여 @cm보다작을 경우 칸 안에 사용자가 있는 상황으로 가정하여 구현했다. 5.2.1.2 시간 측정 [그림 12 - 데모 사진??] + [그림 13 - 시간 측정하는 시리얼 모니터] 칸 안에 사용자가 인식됨과 동시에 [시간 측정하는 시리얼 모니터 그림@]와 같이시간 측정이 시작된다. 시간 측정은 오렌지 보드에 내장된 함수를 사용하였다. 함수는 ms(밀리세컨드)단위를 사용하기 때문에 1000ms를 1초로 계산한다. 앞서 설계 단계에서 설명한 것처럼 본 논문에서 '경고' 상태를 20분, '위험' 상태를 30분으로 정하였으나 원활한 구현 테스트를 하기 위하여 10초 이상을 '경고', 20초 이상을 '위험'상태로 가정하여 구현하였다. 5.2.1.3 경고표시 및 시간 초기화 [그림 14 - 불꺼진 데모 사진] + [그림 15 - 불 켜진 데모 사진] + [그림 16 - 버튼 눌렀을 때 시간 초기화된 시리얼 모니터] [불꺼진 데모 사진]과 같이 일반적으로는 LED가 점멸되어 있다. 칸 안의 사용자가 장시간 이용하여 '경고' 혹은 '위험' 상태가 되면 [불 켜진 데모사진]과 같이 LED가 점등된다. '경고' 혹은 '위험' 상태에서 LED 옆에 함께 설치된 버튼을 누르게 되면 [그림@]와 같이 사용시간 값이 초기화된 것을 볼 수 있다. 오렌지 보드에서 서버로 값이 전송되는 동안 버튼을 누를 경우 시간 초기화가 되지 않는 경우가 발생 가능하여 인터럽트를 이용하여 이 문제를 해결했다. 5.2.1.4 사용자 재실 여부 표시 [그림 17 - ] [그림@]와 같이 칸 안에 사용자가 사용중일 경우 '사용중', 아닐 경우 '비어있음'으로 표시가 된다. 본 논문에서 사용한 LCD 디스플레이는 영어와 숫자만 지원하기 때문에 한글 구현이 어렵다. 하지만 LCD 디스플레이의 한 블록이 5x8 배열인 것을 이용하여 [그림@]와 같이 한글을 2진화해서 출력하는 방식으로 구현했다. 본 논문에서 사용한 모델은 일반적으로 사용되는 1602 LCD모듈을 사용하였으며 핀 개수를 줄이기 위해 I2C를 이용한 모듈을 사용한다. 5.2.1.5 화장지 잔량 확인 [그림 18 - 시리얼 모니터] + [그림 19 - 데모 사진(담뱃 거 말고 내부 보여줄 수 있는 사진)] 아날로그 핀에 CDS를 연결하므로 측정된 값을 0~1023까지 수치화하여 표현할 수 있다. 이 값으로 화장지 잔량 상태를 충분, 보통, 부족의 세 단계로 나누어 구현하였다. [그림@]와 같이 화장지가 충분한 경우 CDS에 감지되는 빛의 양이 150~250이며 화장지가 부족할 경우 700이 넘는 것을 볼 수 있다. 이 측정값들을 기준으로 측정값이 700이 넘을 경우 부족 단계, 300~700 사이인 경우 보통 단계, 300보다작을 경우 부족 단계로 구현했다. 5.2.2 소프트웨어 5.2.2.1 어플리케이션 5.2.2.1.1 사용자 관점 사용자 어플리케이션 UI는 그림 00, 00와 같다. 구글 지도와 기타 기능 구현을 위해 매니페스트 파일에 로케이션, 인터넷 퍼미션을 선언한다. GoogleMap API를 이용하여 구글 지도를 이용한다. GPS 접근과 정보사용을 위해 클래스를 새로 생성하였다. 이를 바탕으로 메소드를 설정하여 어플리케이션 최초 실행 시에만 허가를 요청하도록 설정하였다. DB의 값들을 활용하기 위해 서버에 php파일을 생성하여 로그인, 회원가입, 후기와 시설물 리스트 출력 기능을 구현하였다. 아파치의 Http 클래스들을 포함하여 값을 받아와 계정의 값 비교를 구현하였으나, JSON형식으로 값을 받아와 커스텀 리스트로 출력하게 설정하였다. 5.2.2.1.2 관리자 관점 관리자용 어플리케이션은 사용자용 어플리케이션과 개別상 큰 차이는 없으나 데이터의 입력과 출력기능을 중심으로 구현했다. [그림 20 사용자용 어플리케이션 구현 1] [그림 21 사용자용 어플리케이션 구현 2] [그림 22 사용자용 어플리케이션 - 로그인, 회원가입] [그림 23 사용자용 어플리케이션 - 후기, 시설물 고장신청 리스트] [그림 24] [그림 25] [그림 26] [그림 27] [그림 28] 5.2.2.2 Web 5.2.2.2.1 로그인 [그림 29] [그림 30] [그림 1]은 관리자 페이지의 메인화면이다. 관리자는 '로그인 하러 가기'를 누르면 **아이디와 비밀번호를 입력할 수 있는 화면으로 전환된다.** ([그림 1]에 출력된 로고 및 메뉴는 모든 웹페이지에 적용되어 있으나 사진에서는 생략하여 표기한다.) 관리자는 권한

이 중요하기 때문에 지정받은 아이디와 비밀번호를 입력한 후 로그인을 한다. 만약 로그인을 하지 않는다면 [그림 2]와 같은 화면이 뜨면서 모든 서비스를 이용할 수 없다. 5.2.2.2.2 사용률 조회 [그림 31] [그림 32] [그림 33] [그림 3]은 관리자가 로그인을 한 후 화장실조회 메뉴를 누르면 제일 먼저 뜨는 화면이다. [그림 3]에서는 관리자가 자신이 관리하는 화장실에 **대한 간략한 정보를 알 수 있다**. 왼쪽 메뉴의 사용률 조회를 누르면 자신이 관리하는 화장실의 현재 페이지인 [그림 4]로 넘어간다. 경고표시의 빨간색 칸을 누르게 되면 [그림 5]처럼 사용자의 위급상황을 확인하라는 경고창이 뜬다. 5.2.2.2.3 점검표 및 비품목록 관리 [그림 34] [그림 35] [그림 36]은 화장실조회 메뉴의 비품 대장 목록 화면이다. 관리자용 어플리케이션에서 입력받은 비품에 대한 정보를 날짜별로 나열한다. [그림 37]은 화장실 비품 대장의 상세 정보를 확인하는 화면이다. 관리자용 어플리케이션에서 입력한 청소 점검 정보, 시설점검 정보, 비품 정보는 [그림 38]과 같은 게시판 형태로 확인 가능하다. 5.2.2.2.4 사용후기 및 시설물 고장신청 관리 [그림 39] [그림 40] [그림 41]은 화장실 사용후 사용자가 어플리케이션으로 작성한 화장실에 대한 후기를 확인하는 화면이다. 제목을 누르면 [그림 42]와 같은 사용후기 상세 페이지를 확인할 수 있다. 시설물 고장 신청도 동일한 방법으로 확인 가능하다. 시설물 고장 신청에서는 댓글 기능을 통하여 관리자가 사용자에게 시설물 수리현황을 알릴 수 있다. VI. 결론 지금까지 새로운 공중화장실 관리 시스템에 대하여 설명했다. 해당 연구는 인간의 기본적인 생리현상 해결에 큰 차이를 하고 있는 공중화장실의 관리를 원활하게 도울 수 있다. 이 시스템을 통하여 사용자는 자신의 상황에 맞는 화장실을 선택할 수 있다. 또한 사용시간 측정으로 인해 신속한 응급상황 대처가 가능하다. 공중화장실 관리 시스템은 어플리케이션을 통해 사용률을 확인할수 있어 사용자가 원활한 화장실 사용을 하는데 도움이 된다. 하지만 주변 화장실이 모두 사용률이 높은 경우 사용자가 사용률 조회만으로 화장실을 선택하기에는 어려움이 있다. 이러한 상황을 대비하여 예상 대기시간을 제공한다면 사용자는 더욱 효율적인 화장실 선택을 할 수 있을것이다. 앞으로 연구를 계속해서 진행하면서 예상대기시간을 측정할 수 있도록 기능 구현을 할것이며, 화장실의 사용률을 통하여 사용자의 유입률이 많은 화장실인 경우 관리에 더욱 신경을 쓸 수 있도록 화장실의 유입률도 관리자에게 제공하도록 할 것이다. 참고문헌