

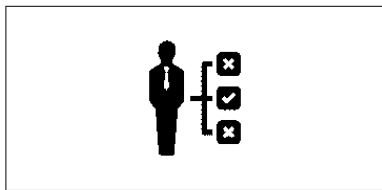
1. 서론

1. 1 배경

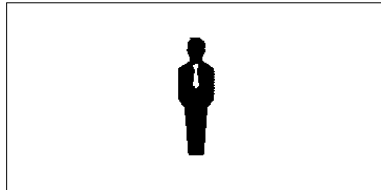
현재 사용되고 있는 도어락은 언제 누가 도어락을 제어하였는지 추적하기가 어렵고, 누가 문을 열 수 있는지 확인하기 어렵다. 따라서 이러한 문제에 착안하여 일반 가정이나 작은 사무실 등 도어락을 사용 하는 곳 어디에도 설치할 수 있고 시스템을 적용시킬 수 있는 도어락을 구상하게 되었다. 특히 기본적으로 스마트 폰을 대다수가 보유하고 있기 때문에 스마트 폰을 통해 제어 및 확인할 수 있는 도어락 시스템을 구현한다면 쉽게 자신의 도어락을 관리할 수 있을 것이라 생각하였다.

1. 2 작품 소개

- 1) 스마트 도어락은 기존의 도어락에 IoT 기술을 접목한 도어락
- 2) 스마트 도어락 시스템은 열쇠를 3가지 등급으로 분류 및 각 권한에 따른 기능 차등 부여 < 마스터, 매니저, 사용자 >



< 그림 3. 마스터 아이콘 >



< 그림 4. 매니저 아이콘 >



< 그림 5. 사용자 아이콘 >

■ 마스터

마스터는 도어락을 최초 등록한 사용자로, 매니저 열쇠 또는 사용자 열쇠를 부여, 삭제 권한을 가짐

■ 매니저

마스터로부터 매니저 열쇠를 부여받은 중간 관리자로, 등록되지 않은 사용자에게 매니저 열쇠 또는 사용자 열쇠를 부여, 삭제할 수 있는 권한을 가짐.

■ 사용자

사용자는 블루투스 데이터 통신을 활용하여 도어락을 열 수 있습니다.

- 3) 모바일 앱, 웹, 도어락, 배치 프로세스 등 다양한 요소로 구성된 도어락 관리시스템
- 4) 다양한 타겟층을 대상으로 하는 시스템 (호텔, 오피스텔, 펜션 등)
- 5) 로그 데이터를 분석하여 데이터 시각화 및 의미 정보를 제공

1. 3 주요 기능 및 차이점

1) 주요 기능(개발 내용)

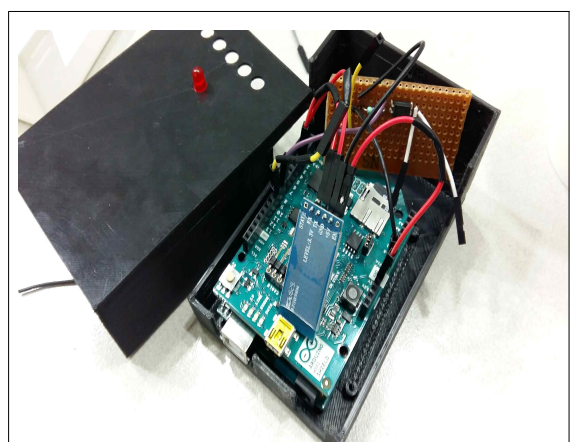
- 와이파이 모듈을 이용한 도어락과 서버의 네트워크 통신기능
- 현재 소유한 도어락 및 부여받은 열쇠를 관리 기능
- 관리자가 자율적으로 블루투스 열쇠 부여 및 삭제
- 열쇠 부여 시 권한 및 기간 등 세부 설정 기능 (사용 가능 요일, 날짜, 시간 등)
- 모바일 앱, 웹 페이지를 사용하여 다른 사용자 추가, 삭제, 출입 기록 실시간 확인
- 아두이노와 스마트 폰 간의 블루투스 통신을 통한 도어락 제어
- 열쇠 카테고리 묶음을 개수에 따른 시스템 사용 타겟 분석
- 시스템에 쌓인 로그를 분석한 데이터 시각화 및 의미 정보 추출
- 열쇠 종류에 따른 카테고리 설정
- 도어락 제어 및 키 부여에 따른 스마트 폰 알림(GCM)

2) 차이점 및 차별성

- 관리자가 자율적으로 블루투스 열쇠를 부여할 수 있고, 삭제할 수 있음
- 블루투스 열쇠는 회원에 종속적이어서, 스마트 폰 교체 시에도 사용 가능
- 기존 도어락 시스템과 다르게 등급을 나누어 관리 및 사용 기능 차등부여
- 도어락 사용 내역 및 등록 내역을 분석하여 데이터 시각화를 제공 이를 통해 사용량 및 주사용 타겟층에 대한 정보 확인 가능



< 그림 1. 스마트 도어락 >



< 그림 2. 아두이노 >

1. 4. 프로젝트 수행일정 및 업무 분담

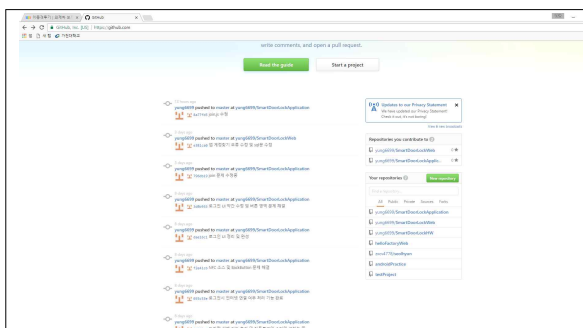
1) 업무 분담

번호	이름	역할	담당업무
1	윤태영	팀장	하이브리드 앱 개발 및 아두이노 SW 개발
2	조용진	팀원	웹 개발 및 배치 프로세스 개발
3	진영균	팀원	미들웨어 및 아두이노 SW 개발

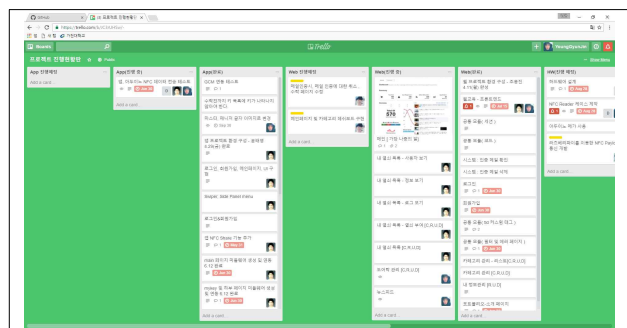
2) 프로젝트 일정

업무	추진내용	수행 기간							
		3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
분석	아이디어 구상								
	적용 기술 분석								
설계	UI 콘텐츠 설계								
	기능 명세서 작성								
	DB 설계								
구현	DB 구현								
	Mobile App, Web UI 구현								
	Mobile App 구현								
	Web 및 미들웨어 구현								
	아두이노 프로그램 구현								
	하드웨어 제작								
테스트	모듈 테스트								
	통합 테스트								

3) 프로젝트 관리



< 그림 1. Github >



< 그림 2. Trello >

1. 모든 프로젝트 소스코드 및 버전 관리는 Github를 사용하여 관리
2. 프로젝트 일정 관리 및 이슈 관리, 진행 사항은 Trello를 통해 관리

2. 관련 지식 및 적용 기술

- 아파치 코르도바 (Apache Cordova)

아파치 코르도바는 오픈 소스 모바일 개발 프레임워크이다. 각 모바일 플랫폼의 네이티브 개발 언어가 아닌 크로스 플랫폼 개발을 위한 HTML5, CSS3, JavaScript 등 표준 웹 기술을 사용하여 모바일 개발을 할 수 있도록 지원한다. 하이브리드 앱 개발을 위한 폰갭(PhoneGap) 중 가장 대표적인 프레임워크이다.

- 스프링 프레임워크 (Spring Framework)

스프링 프레임워크(Spring Framework)는 Pivotal Software에서 아파치 라이선스 형태로 제공하는 오픈 소스 프로젝트이다. 자바 어플리케이션 (Java Application) 개발에 필요한 여러 가지 서비스를 제공하는 프레임워크이다. 현재 국내에서 공공기관 웹 서비스 개발 시 사용을 권장하고 있는 전자 정부 표준 프레임워크의 기반 기술이다.

- 오라클 데이터베이스 (Oracle Database)

오라클(Oracle)은 미국 오라클(ORACLE)사의 관계형 데이터베이스 관리 시스템의 이름이다. 현재 가장 널리 사용되는 RDBMS이다. 검색이나 업데이트용 언어로는 국제 표준화 기구의 표준 구조화 조회 언어와 PL/SQL을 지원한다.

- 몽고DB (MongoDB)

몽고DB는 크로스 플랫폼 도큐먼트 지향 데이터베이스 시스템이다. NoSQL 데이터베이스로 분류되는 몽고DB는 JSON과 같은 동적 스키마형 문서로 되어있으며 일반적인 테이블 기반 관계형 데이터베이스 구조와 다르다. 아페로 GPL과 아파치 라이선스를 결합하여 공개된 몽고DB는 자유-오픈 소스 소프트웨어이다.

- 블루투스 (Bluetooth)

블루투스는 휴대폰, 노트북 등 휴대기기를 연결하여 정보를 교환하는 근거리 무선 기술 표준이다. 주로 10미터 안팎의 초단거리에서 저 전력 무선 연결이 필요할 때 사용되는 기술이다.

- 아두이노 (Arduino)

디바이스 제어용 기판으로 센서나 전자 부품 등의 장치를 연결할 수 있는 구조로 구성되어 있다. 또한 물리적인 신호를 감지하여 디지털 신호로 변환할 수 있기 때문에 장난감, 사운드 구현, 교육 프로그램 등 다양한 곳에서 적용하여 사용이 가능하다. 오픈 소스 방식이며 수정이 용이하다.

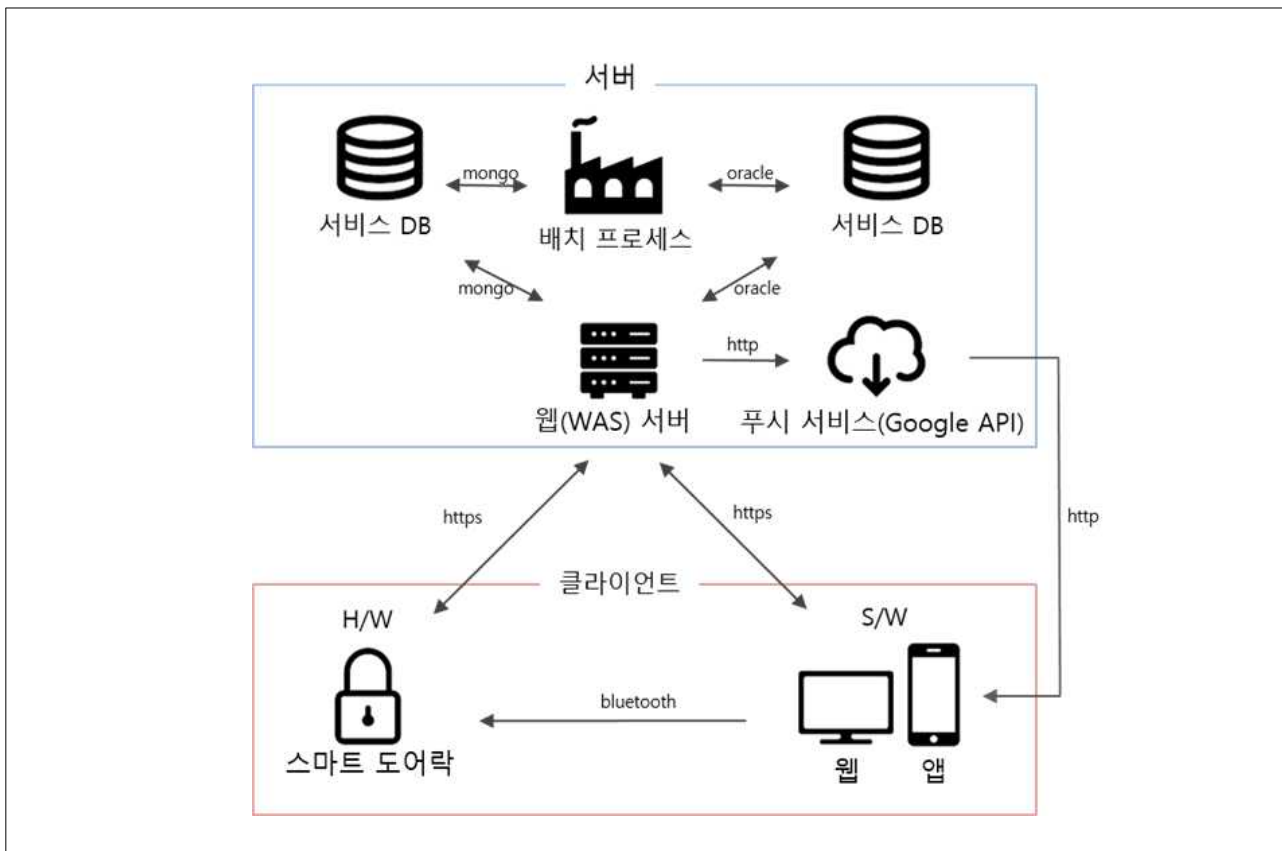
3. 시스템 구축

3. 1 개발 및 시스템 환경

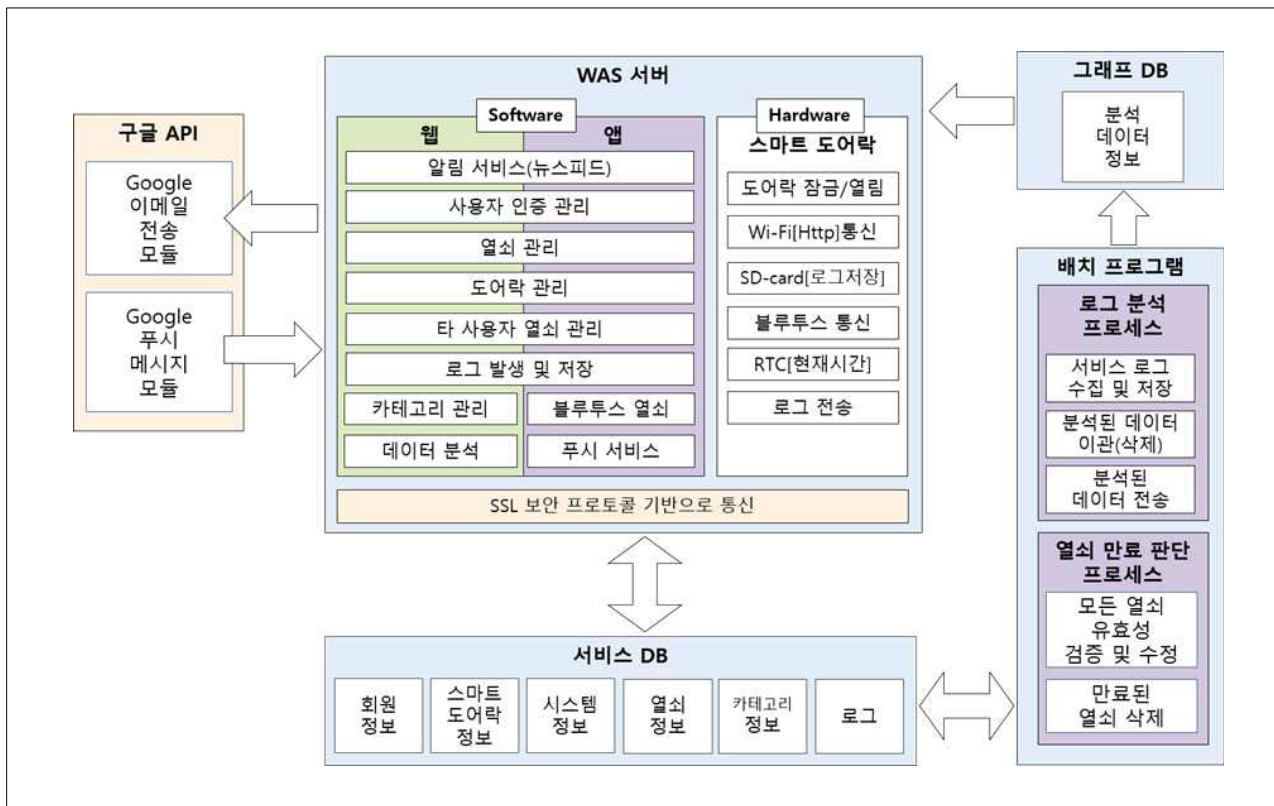
개발 환경	
H/W	S/W
<ul style="list-style-type: none"> ■ CPU : intel core i5-4210U ■ RAM : DDR3 8GB 	<ul style="list-style-type: none"> ■ O/S : window 10 Pro, ubuntu 14.04 LTS ■ Language : Java, Javascript, HTML, C++ ■ DBMS : Oracle DB, MongoDB ■ Development Tool : STS, Sublime Text3 ■ Version Management Tool : Github

실행 환경	
H/W	S/W
<ul style="list-style-type: none"> ■ PC ■ Android 운영체제 기반 스마트폰 	<ul style="list-style-type: none"> ■ O/S : window 10, Android 4.4.2 Kitkat

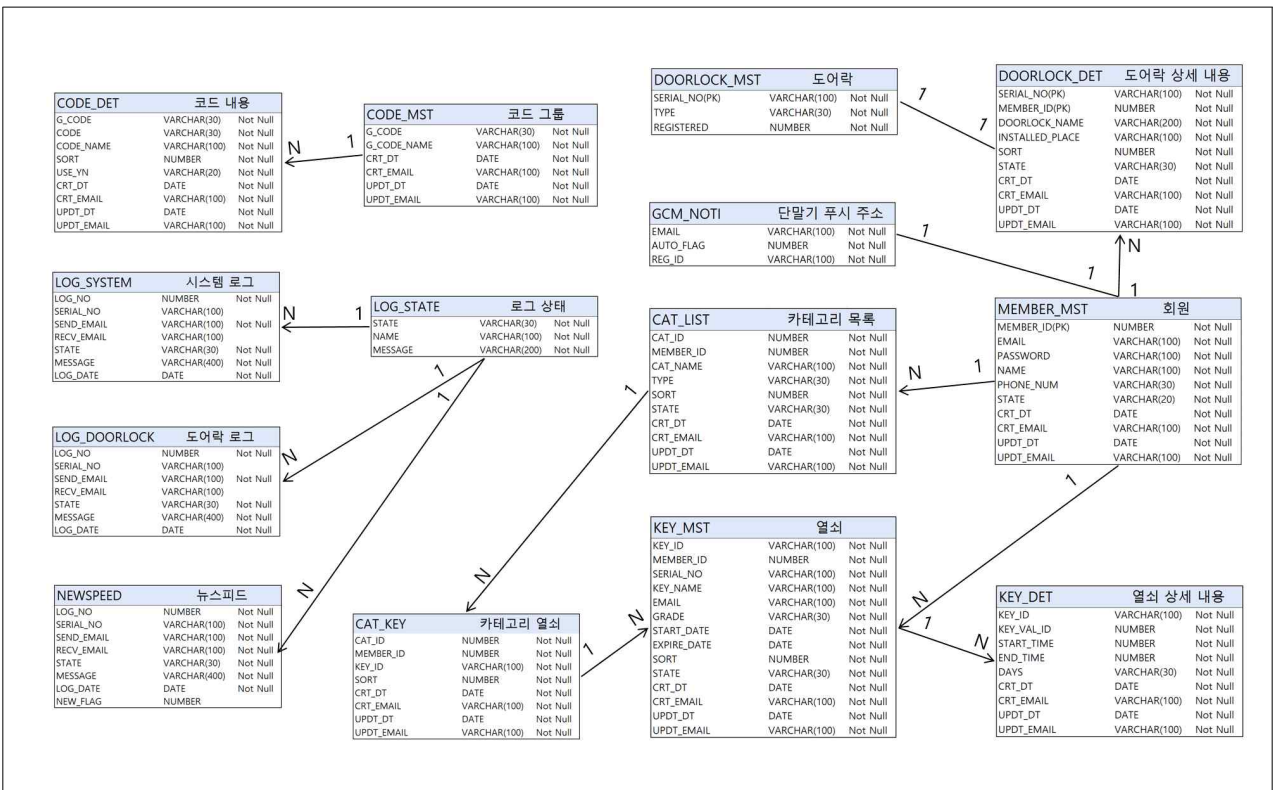
3. 2 시스템 구성도



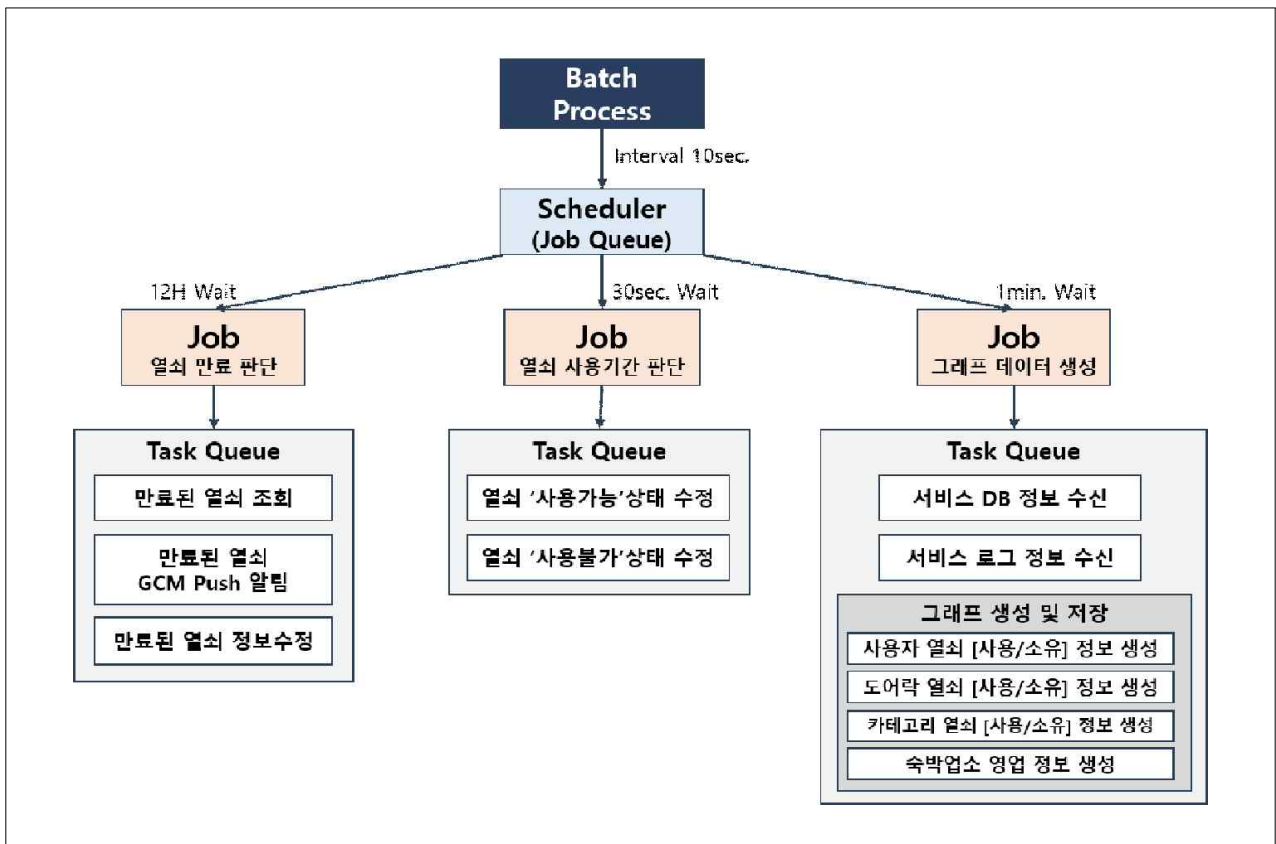
3. 3 기능 구성도



3. 4 ERD



3. 5 Batch Process



3. 6 NoSQL Schema

USER_USAGE		사용자의 일별 열쇠 사용량	
EMAIL		String	
		Array	
GRAPH	DATE	Date	
	COUNT	Integer	

USER_KEY_HAVE		사용자의 일별 열쇠 소지량	
EMAIL		String	
		Array	
GRAPH	DATE	Date	
	MASTER	Integer	
	MANAGER	Integer	
	MEMBER	Integer	
	COUNT	Integer	

DOORLOCK_USAGE		도어락의 일별 열쇠 사용량	
SERIAL_NO		String	
		Array	
GRAPH	DATE	Date	
	COUNT	Integer	

DOORLOCK_HAVE_KEY		도어락의 일별 열쇠 소지량	
SERIAL_NO		String	
		Array	
GRAPH	DATE	Date	
	MASTER	Integer	
	MANAGER	Integer	
	MEMBER	Integer	
	COUNT	Integer	

CAT_COMMON_USAGE		카테고리 일별 열쇠 사용량	
CAT_ID		String	
		Array	
GRAPH	DATE	Date	
	COUNT	Integer	

CAT_COMMON_HAVE_KEY		카테고리 일별 열쇠 소지량			
CAT_ID		String			
		Array			
GRAPH	DATE	Date			
	MASTER	Integer			
	MANAGER	Integer			
	MEMBER	Integer			
	ALL_COUNT	Integer			
	USERS	EMAIL	String		
		DOORLOCKS	Array		
SERIAL_NO		String			

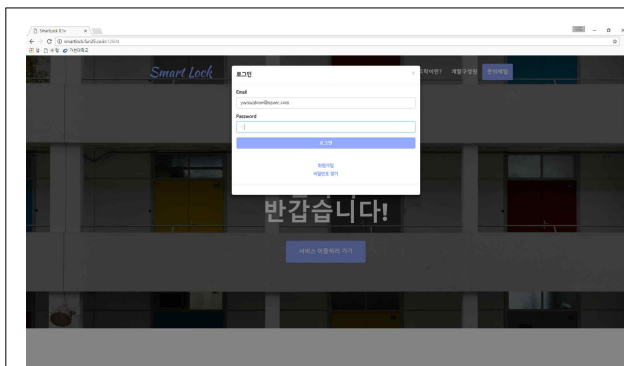
CAT_ACCOMO_INCOMES		숙박 업체 카테고리 일별 판매량			
CAT_ID		String			
		Array			
GRAPH	DATE	Date			
	ALL_COUNT	Integer			
	ALL_INCOME	Integer			
	DETAIL		Array		
		SERIAL_NO	String		
		COUNT	Integer		
		INCOME	Integer		

4. 시스템 운영

4. 1 App

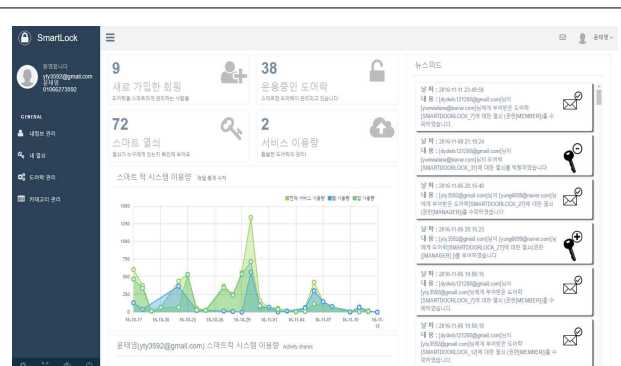
<p><로그인></p> <p>로그인 화면에서는 회원 가입, 비밀번호 찾기 그리고 자동 로그인 기능 제공한다.</p>	<p><메인 화면></p> <p>메인 화면에는 현재 사용자가 보유하고 있는 블루투스 키를 슬라이드 식으로 출력. 해당키를 클릭하여 키 ID를 전송한다.</p>	<p><도어락 등록></p> <p>도어락 제품번호를 입력하여, 도어락을 등록. 제품 번호가 인증되면, 도어락 이름과 설치 장소를 입력할 수 있고, 해당 도어락에 대해 마스터 권한을 얻는다.</p>
<p><메시지></p> <p>메시지는 사용자를 기준으로 발생한 로그에 대해서 출력 한다.</p>	<p><열쇠 목록></p> <p>목록을 길게 터치하면 해당 도어락을 열 수 있는 블루투스 전송 모드로 전환이 되고, 키 목록을 짧게 터치하면 해당 도어락의 상세 정보를 확인 할 수 있다.</p>	<p><도어락 상세보기></p> <p>등록된 도어락의 기본 정보가 출력됩니다. 또한, 마스터와 매니저일 경우에는 하단에 등록된 사용자 명단이 출력이 되고, 새로운 사용자를 추가, 삭제 및 도어락 이름을 수정할 수 있다.</p>

4. 2 Web



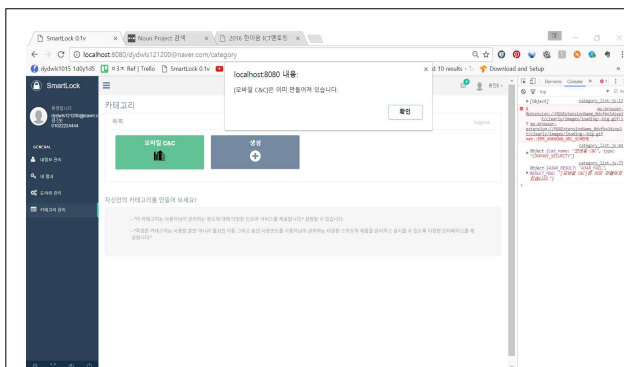
<로그인>

로그인 화면에서는 회원 가입, 비밀번호 찾기 그리고 자동 로그인 기능을 사용할 수 있다.



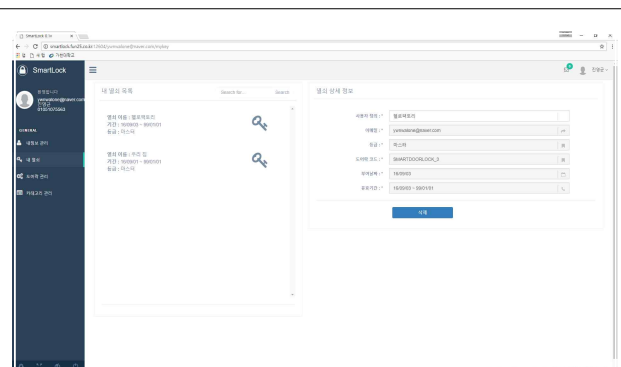
<메인 화면>

메인 화면의 사이드 메뉴에서 사용자는 원하는 기능을 선택하여 사용할 수 있으며 또한 다양한 데이터 시각화 정보를 볼 수 있다.



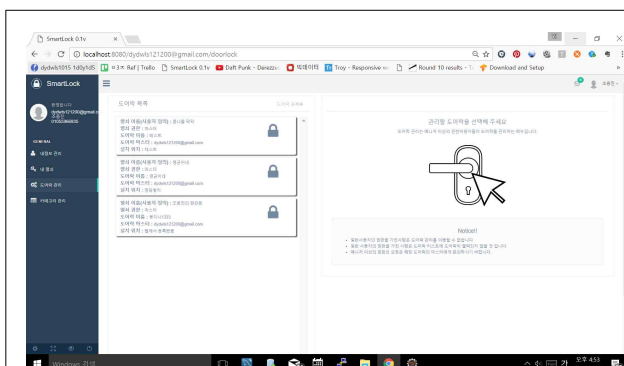
<카테고리 관리>

카테고리는 도어락을 보다 쉽게 관리 할 수 있게 도와주고, 카테고리별 데이터 분석을 통해서 새로운 데이터를 추출해 낼 수 있다.



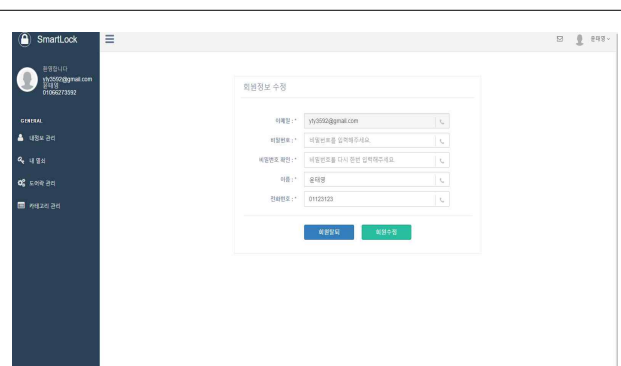
<내 열쇠 관리>

사용자에게 부여된 열쇠들의 목록을 출력하고, 그 열쇠를 수정하거나 삭제할 수 있다.



<도어락 목록>

사용자가 관리할 수 있는 도어락의 목록을 출력하고, 다른 사용자를 등록하거나 수정, 삭제할 수 있다. 또한, 도어락의 사용 기록을 열람할 수 있다.



<내 정보 관리>

시스템에 등록된 자신의 계정 정보를 수정할 수 있는 기능을 제공한다.

5. 기대효과 및 활용분야

5. 1 작품의 기대효과

1) 차별성

현재 스마트 도어락에 대한 아이디어는 많은 팀들이 도전하고 있는 아이디어 중 하나이다. 하지만 우리 팀의 스마트 도어락은 조금 다르다. 단순히 스마트 폰을 이용하여 도어락을 제어하는 기능뿐만 아니라, 도어락의 출입 기록 관리, 도어락의 접근 권한 관리 등 도어락에 대한 전반적인 시스템을 구현하여 도어락을 좀 더 스마트하게 만들었다. 또한 단순히 도어락을 제어하고 관리하는 시스템이 아닌, 시야를 넓혀서 형광등, 컴퓨터, 콘센트, TV 등 다양한 가전제품들과 연동하고 그 제품들을 제어, 관리하는 총체적인 Home IoT의 시스템의 모델을 제시할 수 있을 것이다. 또한 현재 스마트 도어락 시스템은 블루투스를 활용하여 도어락을 제어하지만 블루투스가 아닌 다양한 센서를 활용한 스마트 도어락 시스템으로도 개량 및 발전시킬 수 있을 것이라 생각한다.

2) 시장성

가격을 고려해보진 않았으나, 현재 시장에 나와 있는 고가의 도어락과 비교를 했을 경우, 월등히 싼 가격으로 제공할 수 있을 것으로 예상된다. 키패드, 디스플레이 등을 완전 배제하고 블루투스 모듈과 와이파이 모듈, 도어락 모터만을 활용하여 제작하였기 때문에 기존 도어락에 비해 생산 비용이 크게 줄 것으로 예상된다.

5. 2 활용분야

스마트 도어락의 가장 큰 목표 중 하나는 바로 범용성이다. 즉 현재 개발하는 스마트 도어락 시스템은 장소에 상관없이 도어락을 적용 가능한 어느 장소나 사물에 사용할 수 있어야 하는 것이 이 프로젝트의 주된 목표라 할 수 있다. 몇 가지 사용 시나리오를 생각한다면 첫 번째로 가정집에 적용된 스마트 도어락 시스템을 떠올릴 수 있다. 아버지나 어머니가 스마트 도어락을 설치하고, 그 도어락의 마스터 권한을 부여 받는다. 그 후 가족 구성원에게 알맞은 열쇠를 부여한다. 두 번째로 카페를 예로 들 수 있다. 카페의 점주는 마스터 권한을 가지고 있고, 카페의 매니저는 매니저 권한을 부여 받고, 단기 아르바이트생은 계약 기간에 맞게, 또 근무 시간에만 활성화 되는 열쇠를 부여받아서 사용할 수 있다.

6. 참고문헌

1. 웹앱 하이브리드 앱 기초부터 마켓배포까지, 엘비오, 이병욱 지음
2. 스프링 쿼 스타트, 루비 페이지, 채규태 지음
3. 오라클 11g + PL/SQL 입문, 대림, 성운정, 서동린 지음