

보 고 서

프로젝트명 : 사용자 개인 휴대단말을 이용한 아파트 출입관리
시스템

교과목명	기업사회맞춤형프로젝트	
담당교수	임대운, 손윤식	
팀명	끼리	
팀원	학 번	이 름
	2017112128	문예진
	2016112185	박지수
	2016112128	지선아

제출일자: 2020년 7월 4일

프로젝트 요약서

설계과제명	사용자 개인 휴대단말을 이용한 아파트 출입관리 시스템
주요기술용어 (2~7개 단어)	qrcode, os정보, sha256해시, 세션만료, 방문객, 세대원
<p>1. 목표</p> <p>기존의 아파트 출입관리 방식인 카드키와 비밀번호 시스템의 문제를 개선하기 위해 qrcode를 이용한 보안성이 높은 아파트 출입관리 시스템을 구현하는 것이 목표이다. 카드키와 비밀번호 방식은 보안성이 취약한데, qrcode를 이용한 아파트 출입관리 시스템을 구현하여 이러한 보안성의 문제를 해결하는 것이 목표이다.</p> <p>2. 수행 내용</p> <p>qrcode를 이용한 아파트 출입관리 시스템은 세대원과 방문객으로 나뉘어 로그인 할 수 있도록 구현되었다. 세대원은 방문객으로부터 온 방문요청 리스트를 볼 수 있으며 이를 허가할 수 있으며 자신의 세대에 들어가기 위해 qrcode를 생성할 수도 있다. 방문객은 세대원에게 해당 세대의 출입을 위해 방문요청을 할 수 있으며 세대원으로부터 방문신청이 허가되면 이를 리스트로 볼 수 있고 qrcode를 생성해 해당 세대로의 출입을 할 수 있다. 세대원의 경우 qrcode에 로그인시 자신이 로그인한 기기의 정보와 salt값이 해쉬되어 qrcode가 생성되고 방문객의 경우 qrcode에 자신이 회원가입시 기입했던 생년월일 정보와 salt값이 해쉬되어 qrcode가 생성된다. 해당 qrcode의 세션 만료시간은 1분으로 1분내에 카메라에 스캔을 해야하며 로그인시 마다 qrcode가 바뀌기 때문에 재 로그인하면 미리 캡처해둔 qrcode로는 출입이 불가능하다. 또한 한 id당 로그인할 수 있는 디바이스의 개수를 3개로 제한하여 이를 초과시 로그인을 불가능하도록 만들었다.</p> <p>3. 수행 결과</p> <p>해쉬값으로 qrcode를 생성하는데 걸리는 시간은 2초 이내로 성능이 우수하였으며 사용자가 qrcode를 카메라에 인식하였을 때 데이터베이스에 존재하는 해쉬값과 읽어들이는 qrcode의 해쉬값을 비교해 authorized/ unauthorized를 띄우는 데는 1초도 걸리지 않아 해당 성능은 매우 우수하였다.</p> <p>4. 결과 분석</p> <p>결과물인 qrcode를 이용한 사용자 출입관리 시스템은 기존방식에 비해 경제성, 사용성, 보안성이 더 높다. qrcode를 이용한 사용자 출입관리 시스템은 세대당 카드키를 둔주고 사야하는 카드키 출입 방식에 비해 모든 현대인들이 소지하고 있는 스마트폰을 이용하여 출입관리를 하기 때문에 추가적인 비용이 발생하지 않아 경제적이다. 또한 카드키 방식의 경우 카드 분실시 보안에 취약하며 비밀번호 방식의 경우 비밀번호를 자주 바꾸지 않으면 보안에 취약하다. 반면 qrcode를 이용한 사용자 출입관리 시스템은 qrcode를 다른 사람이 캡처하더라도 로그인할 때마다 qrcode가 바뀌므로 보안성이 상대적으로 높다고 할 수 있다.</p>	

보고서 목차

1. 서론

1.1 문제 정의

1.2 설계 주제 및 목적

2. 배경

2.1 관련 기술의 동향

2.2 관련 기술의 수요 및 전망

3. 요구사항 분석

3.1 기능 요구 조건

3.2 성능 규격 조건

4. 제한요소

4.1 동작환경

4.2 개발환경

4.3 개발비용

4.4 사회성

5. 설계

5.1 설계목표

5.2 설계안

5.3 평가 항목과 평가 방법

5.4 대안 분석

6. 구현

6.1 구현 방법

6.2 구현 도구

7. 결과

7.1. 결과물 설명

7.2. 결과물 분석

7.3. 기대성과

8. 작업 진행 방법

8.1. 작업 분담 구조

8.2. 설계 일정 및 역할 분담

8.3. 예산집행내역

9. 결론

9.1 결론

9.2 결과 분석

9.3 향후 계획 및 일정

10. 참고문헌

1. 서론

1.1 문제 정의

기존의 아파트 출입 관리 시스템은 카드키 방식 또는 번호 터치 방식이 대부분이다. 우리나라의 대표적인 건설사들의 출입 관리 시스템을 조사해본 결과는 다음과 같다.

건설사	출입 관리 시스템 방식
GS(자이아파트)	카드키 방식, 번호 터치 방식
롯데건설(롯데캐슬)	카드키 방식
현대건설(힐스테이트)	카드키 방식, 번호 터치 방식

표 1 우리나라 대표 건설사의 출입 관리 시스템



그림 1 카드키, 번호 터치 방식 출입 관리 시스템

카드키와 번호터치 방식의 문제점은 다음과 같다.

카드키 방식은 분실의 문제가 있으며 보통 세대당 4개씩 지급되기 때문에 경제성 측면에서도 좋지 못하다. 또한 외출 시 항상 챙겨야 하기때문에 사용성이 떨어지는 문제가 있다.

번호키 입력 방식은 반응시간이 느려서 출입 소요시간이 길다는 단점이 있으며 번호를 자주 바꾸지 못하기 때문에 보안에 문제가 있다.

하지만 아파트 출입 관리 시스템에서 경제성, 보안, 출입 소요시간, 사용성은 중요한 요소이다. 따라서 본 설계에서는 기존 아파트 출입 관리 시스템에 사용자 개인 휴대단말을 활용하여 경제적이고 사용하기 쉬운 아파트 출입 관리 시스템 방안을 제시하고 이를 구현하고자 한다. 또한 단순한 출입시스템을 넘어서 PC또는 모바일을 통해 동/세대 출입 통제를 가능하게 하고 출입 정보를 관리하며 새로운 시스템 사용자 계정을 등록할 수 있도록 하는 서비스를 제공할 것이다. 이 관리 시스템은 세대원, 방문객으로 사용자를 나눠서 각각에 맞는 서비스를 제공하게 된다. 이 과정에서 보안은 중요한 요소로 기기 식별과 인증과 관련한 정보 보안 대책을 세우고 안전한 아파트 출입 관리 시스템을 제시하고 구현할 것이다.

1.2 설계 주제 및 목적

앞서 설명했듯이 기존에 아파트에서 보편적으로 사용하는 출입 관리 방식은 공동 현관에 호수 별로 설정해놓은 비밀번호 혹은 카드키를 이용하여 인증을 하는 방식이다. 하지만 비밀번호로 출입 관리하는 방식은 공적공간에서 사용되어 타인에게 노출될 위험성이 크고 비밀번호를 갱신하는 주기가 큰 관계로 보안성이 떨어진다. 또한 카드는 분실될 확률이 있고 휴대성이 불편하다는 문제점

이 존재한다.

따라서 기존의 아파트 출입 관리 방식의 문제점을 개선하기 위하여 본 프로젝트에서 사용자 개인의 휴대 단말 등을 이용한 아파트 출입 관리 시스템을 개발하고자 한다. 방문객에게는 방문 신청서를 작성하도록 하고 이를 세대원이 허가해야만 출입이 가능하도록 설계할 예정이다.

구현하고자 하는 시스템을 통하여 아파트 세대원들이 손쉽게 PC 혹은 모바일 기기를 활용하여 효율적이고 안전하게 출입을 관리하는 긍정적 효과를 기대해본다.

2. 배경

2.1 관련 기술의 동향

지방자치단체에서 QR코드를 이용한 마케팅이 빈번하게 일어나고 있다. 경상남도에서는 관광객들에게 여행정보를 제공해주는 모바일 전용 코드 시스템을 개발하였다. 스마트폰 카메라로 QR코드를 찍으면 그 코드에 담겨진 여행정보를 인식하여 관광정보를 쉽게 획득할 수 있다. 또한 서울시는 QR코드를 통해 서울광장에서 진행되는 공연 정보와 영상, 공연장 위치, 공연 사진들을 제공했다. 지방자치단체뿐만 아니라 기업에서도 QR코드 마케팅이 확산되는 추세이다. 스마트폰 보급이 확산되면서 QR코드가 신세계와 이마트를 비롯하여 GS등 유통업체 뿐만 아니라 자동차와 IT등 다양한 업종에서 사용되고 있다. QR코드를 스캔하면 자동으로 기업의 홈페이지에 연결되어 편리하게 서비스를 이용할 수 있다. 롯데백화점의 경우 세일정보를 제공하는 QR코드를 백화점 홈페이지에 게시하였고 신세계백화점은 신문광고란에 세일정보를 확인 할 수 있는 QR코드를 게재했다. 이마트는 QR코드를 통해 웹사이트에서 소비자가 구매까지 가능하도록 만들었다. 또한 QR코드의 디자인이 다양해지면서 QR코드를 보는순간 바로 어떠한 정보가 들어있는지를 알 수 있는 디자인 마케팅도 늘어나는 추세이다.

2.2 관련 기술의 수요 및 전망

QR코드는 한국 내에서도 확산추세를 보이고 있으며 최근 위치정보서비스 기반 모바일 소셜 네트워크 서비스인 '포스퀘어'와 증강현실과도 융합되는 추세이다. 또한 이러한 융합 서비스는 길찾기 서비스에서만 일부 사용되던 데서 벗어나 출판계 마케팅에도 종종 활용되고 있다. 도서출판 푸른 숲은 책을 펴내면서 책 띠지에 QR코드를 넣었고 이를 스캔하면 책에 대한 설명을 동영상과 사진으로 확인 할 수 있다. QR 코드는 쉽게 만들 수 있고 원하는 곳에 쉽게 부착할 수 있으며 인터넷으로 자유롭게 주고받을 수 있다는 장점이 있지만 보안이 취약하다는 단점을 지니고 있다. 그동안 일본에서는 QR코드 시장이 활성화되었지만 국내의 경우는 그렇지 않았다. 하지만 최근에는 스마트폰의 보급으로 최근 여러 기업에서 QR코드를 도입하여 시장이 활성화 되는 추세이다.

3. 요구사항 분석

3.1 기능 요구 조건

- 방문자 또는 입주자로 로그인, 로그아웃, 회원가입 할 수 있는 기능
- QR 코드를 생성할 수 있는 기능
- QR 코드의 세션 만료를 1분으로 설정할 수 있는 기능
- 사용자가 로그인할 때마다 QR코드값이 바뀌게 할 수 있는 기능
- 사용자의 QR 코드를 읽어와 서버의 QR코드와 비교할 수 있는 기능
- QR코드의 유효성 여부에 따라 사용자의 출입을 허가 또는 불허할 수 있는 기능
- 세대원이 방문객의 방문신청을 허가할 수 있는 기능
- 방문자가 방문신청서를 작성할 수 있는 기능

3.2 성능 규격 조건

- 생성된 QR 코드가 유효한 시간 (1분)
- QR 코드를 인식한 후 문이 열리는 시간(5초이내)
- 핸드폰에서 QR코드가 생성되는 시간(5초이내)

4 제한요소

4.1 동작환경

항목
python3이 실행가능한 윈도우, 맥 OS X, 리눅스/유닉스, 솔라리스

4.2 개발환경

1. 개발 소프트웨어 환경

– OS

항목	버전
macOS Catalina	10.15.4
macOS Catalina	10.15.4
Microsoft Windows 10	1903

– 개발 IDE

항목	설명
Visual Studio Code	크로스 플랫폼을 지원하는 에디터이며 마이크로소프트사에 의해 개발되었다

– 프레임워크

항목	설명
Django	파이썬으로 작성된 오픈소스 웹 어플리케이션 프레임워크로 모델-뷰-컨트롤러 패턴을 따르고 있다

– 개발언어

이름	설명
Python	고급 프로그래밍 언어로 플랫폼에 독립적이며 인터프리터식, 객체 지향적, 동적 타이핑 대화형 언어이다

2. 개발 하드웨어 환경

기기	프로세서	메모리	시동디스크	그래픽
MacBook Pro (13-inch, 2019, Four Thunderbolt 3 ports)	2.4 GHz 쿼드 코어 Intel Core i5	8GB 2133 MHz LPDDR3	Macintosh HD	Intel Iris Plus Graphics 655 1536 MB
MacBook Air (13-inch, Early 2015, Four Thunderbolt 3 ports)	1.6 GHz 듀얼 코어 Intel Core i5	4GB 1600 MHz DDR3	Macintosh HD	Intel Iris Plus Graphics 6000 1536 MB
LG DESKTOP-AJ185	Intel(R) Core(TM)	8.00GB		

32	i5-7200U CPU @ 2.50GHz 2.71 GHz			
----	---------------------------------------	--	--	--

4.3 개발비용

현재 무료 IDE인 Django Framework를 사용하였고 import하여 사용한 pycrypto module의 sha256함수, cv2는 모두 무료이므로 개발비용에 추가적으로 들어간 비용은 없었다.

4.4 사회성

스마트폰의 사용이 증가하면서, QR코드의 활용범위도 넓어지고 있다. QR코드는 'Quick Response' 을 뜻하며 숫자는 최대 7089자, ASCII 문자는 최대 4,296자를 담을 수 있어서 일반 바코드보다 많은 용량의 정보를 담을 수 있는 것이 특징이다. 특히 일반 바코드보다 인식속도, 인식을, 복원력이 뛰어나다. 또한 QR코드는 도입에 추가 비용이 발생하지 않는다는 장점도 있다. 하지만 QR코드를 이용한 아파트 출입관리 시스템을 구축하는 경우 보안을 신경 쓰지 않으면 사회적인 문제가 될 수 있다. 따라서 QR코드는 사용자가 인증되었을 경우에만 생성되어야 하고 한번 사용된 QR코드에 대해서는 다시 사용할 수 없도록 설정하는 것이 필요하다.

5. 설계

5.1 설계목표

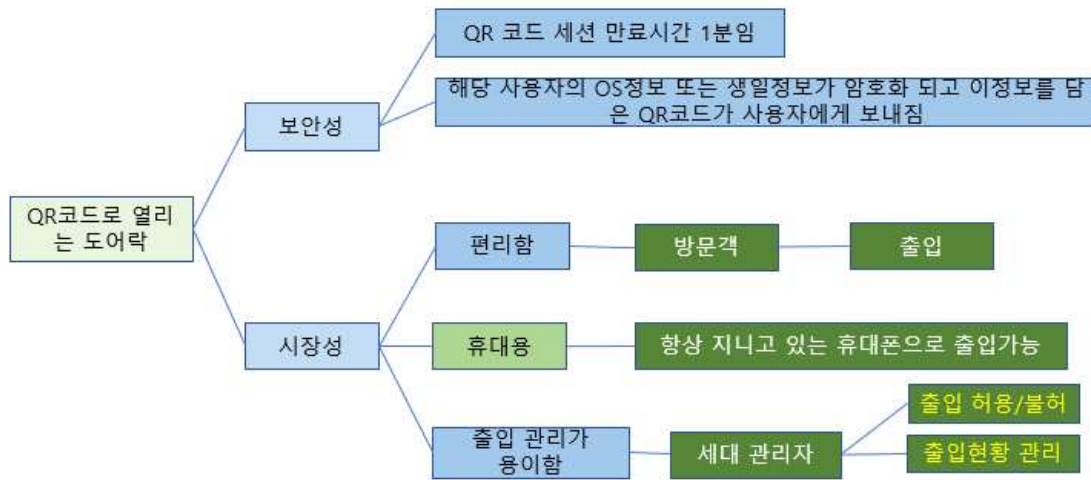


그림 2 목적나무

위의 그림2는 목적나무 이다. 보안성이 가장 높은 우선순위이며 그다음으로 시장성이 높은 우선순위이다.

5.2 설계안

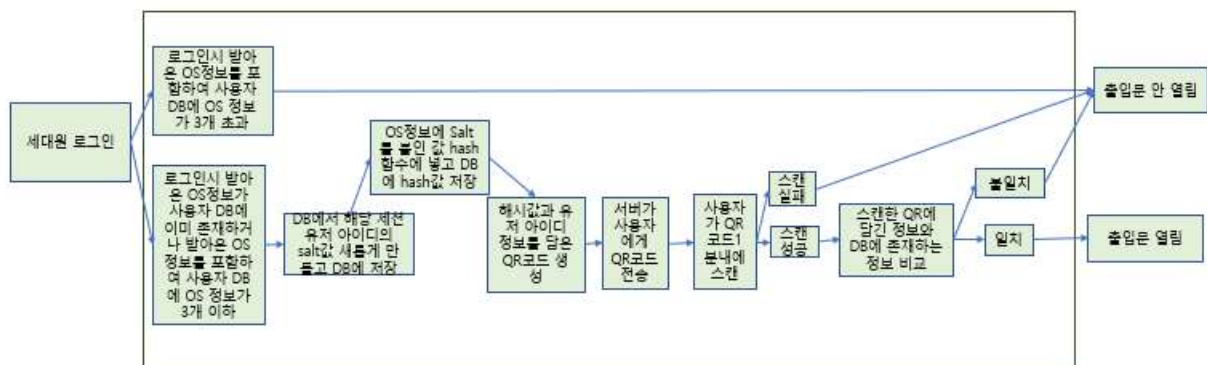


그림 3 세대원 블록도

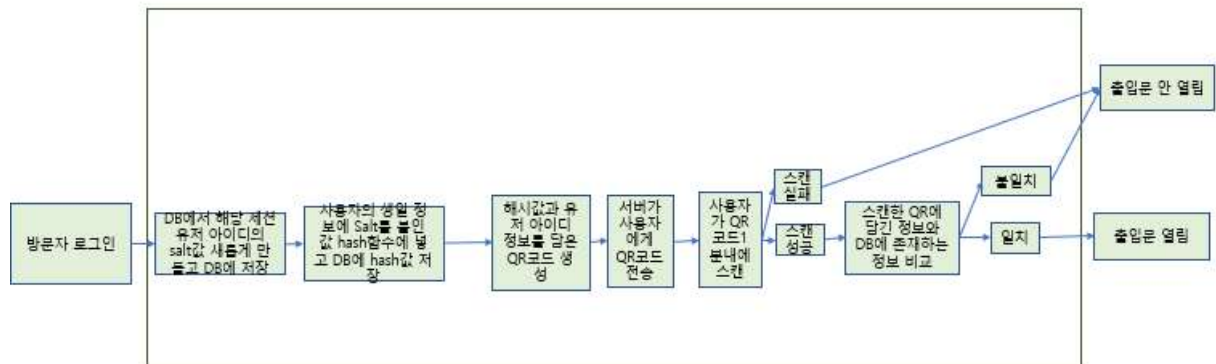


그림 4 방문자 블록도

세대원의 블록도는 위 그림 3과 같다. 세대원의 경우 하나의 id당 로그인할 수 있는 기기의 개수를 3개로 제한하여 로그인시 받아온 기기 정보가 3개를 초과하지 않는 경우에만 로그인이 가능하도록 제한하였다. 로그인에 성공하면 사용자의 salt값이 랜덤으로 새롭게 생성되며 로그인시 받아온 os정보와 salt값이 해쉬되어 데이터베이스에 저장된다. 이 정보로 qrcode가 생성되며 세대원이 1분내에 qrcode 스캔에 성공하면 카메라에서 읽어들이는 qrcode정보와 데이터베이스에 존재하는 해쉬정보를 비교하여 일치하면 출입문을 열도록 설계했다. 방문객의 블록도는 위그림 4와 같다. 방문객의 경우 회원가입시 받아온 생일정보값에 salt값을 붙여 해쉬하여 qrcode를 생성하였다. 방문객이 qrcode가 생성된 직후 이를 1분내로 카메라에 인식시키면 카메라에서는 읽어들이는 qrcode정보와 데이터 베이스에 존재하는 해쉬정보를 비교하여 일치하면 출입문을 열도록 설계했다.

5.3 평가 항목과 평가 방법

평가항목	평가기준	근거 (보통기준)	평가점수				
			아주미흡 (1)	미흡 (2)	보통 (3)	우수 (4)	아주우수 (5)
QR코드 인식 속도	s	5	15	10	5	3	1
QR코드 생성 속도	s	5	15	10	5	3	1

평가항목	평가방법	평가기준
읽어온 qrcode의 해쉬값과 데이터베이스 내부의 해쉬값을 제대로 비교하고 문의 개패여부를 화면에 띄운다 (authorized/unauthorized)	카메라와 일정 거리를 두고 휴대단말의 QR 코드를 인식시킨다.	qrcode생성후 1분 이내에 카메라에 스캔한 경우 authorized가 뜨는지 확인한다. 1분이 초과되었거나 재로그인이 진행되어 캡처되어있는 qrcode인 경우 unauthorized가 되는지 확인한다.

5.4 대안 분석

	가중치	대안1	대안2	대안3
개요		비밀번호를 사용한 아파트 출입 관리 시스템	RFID를 이용한 아파트 출입관리 시스템	지문을 이용한 아파트 출입관리 시스템
다수의 사용자처리 (목적)	5%	동별로 동일한 비밀번호를 공유할 수 있기 때문에 다수의 사용자를 처리하는 데 용이하다. (점수: 100)	모든 사용자에게 RFID 카드를 제공해야 하기 때문에 다수의 사용자를 처리하기 어려움이 있다. (점수: 50)	지문을 등록해야하는 문제점이 있지만 다수의 사용자를 처리하는데 큰 문제가 없다. (점수: 80)
DB서버의 네트워크 액세스 (목적)	5%	동별로 하나의 비밀번호만 저장하면 되기 때문에 DB내의 분산 저장, 처리가 우수하다. (점수: 100)	Django내의 SQLite를 사용하여 데이터를 처리하기에 용이하다. (점수: 100)	Django내의 SQLite를 사용하여 데이터를 처리하기 우수하다. (점수: 90)
설치 편의성 (동작환경제한요소)	15%	비밀번호 입력 도어락은 비교적 설치하기 쉽다. (점수: 100)	RFID 리더기를 설치하고 카드형식의 태그를 제작해야 하는 어려움이 있다. (점수: 50)	지문 인식센서를 설치해야 하지만 크게 어렵지 않다. (점수: 80)
개발편의성 (개발환경제한요소)	15%	입력 비밀번호와 데이터베이스 내의 비밀번호가 일치하는지만 검증하면 되기 때문에 비교적 쉽다.	RFID의 태그 안테나로 전송한 데이터를 안테나에서 디지털 신호로 변조하고 리더가 데이터를 해독하여 컴퓨터	지문인식 센서를 아두이노에 연결하고 아두이노와 센서의 통신, 데이터 처리 등을 고려해야 하기 때문에 어려

		(점수: 100)	에 전송하는 일련의 과정을 이해하고 개발해야 하기 때문에 어려움이 있다. (점수: 50)	움이 있다. (점수: 40)
User Interface 개발 편의성 (개발환경 제한요소)	15%	Django 프레임워크를 사용하여 VScode로 개발하기 때문에 어려움이 없다. (점수: 90)	PyCharm에서 python으로 개발하기 때문에 무리가 없다. (점수: 80)	아두이노 IDE에서 다양한 기능을 제공하지만 익숙하지 않아서 어려움이 있다. (점수: 50)
개발후 유지보수 (개발환경 제한요소)	5%	Visual Basic을 사용하기 때문에 개발후 유지보수에 상대적으로 어려움이 있다. (점수: 80)	C++을 사용하기 때문에 유지보수에 상대적으로 쉽다. (점수: 100)	Java를 사용하기 때문에 유지보수가 상대적으로 쉽다. (점수: 100)
경제성 (제한요소)	25%	도어락 외에 특별히 추가 비용이 없다. (점수: 100)	RFID구입비용 도어락 구입비용 등의 추가 비용이 필요하다. (점수: 50)	지문인식 센서, 아두이노 부품등 추가 비용이 필요하다. (점수: 50)
일정 (제한요소)	15%	1개월 (점수: 100)	4개월 (점수: 50)	4개월 (점수: 50)
총합	100%	82.5	52	53

위 표에 의하여 최종 대안은 대안 1으로 결정하였다.

6. 구현

6.1 구현 방법

그림3은 세대원이 출입할때의 블록도이며 그림4는 방문객이 출입할 때의 블록도 이다. 먼저 전체적인 어플리케이션은 Django를 기반으로 구현하였다. 세대원의 경우 로그인시 사용자가 접속을 시도한 os기기의 정보를 받아와 이에 salt값을 붙이고 python의 pycrypto module내의 SHA256함수를 이용하여 해쉬하여 이를 데이터베이스에 저장하였다. 반면 방문객의 경우 로그인시 사용자가 회원가입시 입력한 생일정보를 받아와 이에 salt값을 붙이고 SHA256함수를 이용하여 해쉬하여 이를 데이터베이스에 저장하였다. 세대원과 방문객 경우 모두 해쉬값으로 QR코드를 만드는데는 python에 내장되어있는 qr_code 라이브러리를 import하여 사용하였다. 생성된 qrcode를 인식하기 위해 카메라를 띄우는데는 cv2라이브러리를 import하여 사용하였다. cv2카메라에 인식된 qrcode가 유효하다면 authorized, 유효하지 않다면 unauthorized로 띄우게 설정하였다.

1. 암호화 라이브러리 사용

- 암호화 라이브러리는 pycrypto내부 SHA256을 사용하여 사용자의 데이터를 암호화시킨다.
- pycrypto는 libgcrypt의 python 버전의 암호화 라이브러리다.
- pycrypto를 선택한 이유는 python 언어 기반의 플랫폼인 Django로 시스템을 구현할 것이기 때문이다.
- 사용자의 중요 정보의 보안성을 보장하기 위하여 데이터베이스에 저장하기 전 암호화 과정을 거친다.

2. cv2라이브러리로 QR 코드 인식

- 사용자의 데이터가 담겨 있는 QR 코드를 카메라가 인식하여 문의 개폐 여부를 결정지어야 한다.
- QR 코드 인식은 실시간 이미지 프로세싱이 가능한 opencv 라이브러리를 활용하여 구현한다.

6.2 구현 도구

1. pycrypto module내부 sha256라이브러리 (암호화 라이브러리)

: pycrypto는 스트림 암호를 위해 ARC4 알고리즘을 제공하는 python버전의 암호화 라이브러리이다. ARC4 암호는 암호키만 정의되면 1문자 이상의 임의에 메시지에 대해 암복호화가 가능하다는 특징이 있다.

pycrypto의 서브 패키지로는 비밀키, 공개키 알고리즘을 제공하는 Crypto.Cipher, 해쉬 알고리즘을 제공하는 Crypto.Hash, 암호 프로토콜을 제공하는 Crypto.Protocol, 공개키 알고리즘을 제공하는 Crypto.PublicKey

공개키 시그니처 알고리즘을 제공하는 Crypto.Signature 마지막으로 다양한 모듈과 기능을 제공하는 Crypto.Util가 있다.

2. Django(프레임워크)

: 장고는 파이썬으로 만들어진 무료 오픈소스 웹 애플리케이션 프레임워크로 쉽고 빠르게 웹사이트를 개발할 수 있도록 도와주는 웹 프레임워크이다. 특히 장고는 보안이 우수하고 유지보수가 편하다는 특징이 있다. 장고는 2008년 9월에 처음 릴리즈되어 2017년 2.0 버전으로 업데이트 되었다.

3. OpenCV(컴퓨터비전 라이브러리)

: OpenCV는 실시간 컴퓨터 비전을 목적으로 특히 실시간 이미지 프로세싱에 중점을 둔 라이브러리이다. openCV는 인텔에서 개발하였으며 인텔CPU에서 사용하는 경우 속도의 향상을 볼 수 있는 IPP를 지원한다. 또한 openCV는 윈도우, 리눅스 등에서 사용할 수 있는 크로스 플랫폼이며 오픈소스 BSD 허가서 하에서 무료로 사용할 수 있다. 특히 TensorFlow, Torch, PyTorch등의 딥러닝 프레임워크를 지원한다는 특징이 있다.

7. 결과

7.1. 결과물 설명



그림 5 로그인 화면



그림 6 세대원 회원가입 화면



그림 7 방문객 회원가입 화면



그림 8 세대원 ggiri로그인 화면



그림 9 qrcode생성 화면



그림 10 세대원 ggiri에게 온 방문요청 리스트 화면



그림 11 방문객 dgu로 로그인한 화면



그림 12 방문 신청서 화면



그림 13 방문객의 허가된 방문 요청 리스트 화면



그림 14 qrcode 인증 성공 화면



그림 15 qrcode 인증 실패하여 출입 제한 되는 화면

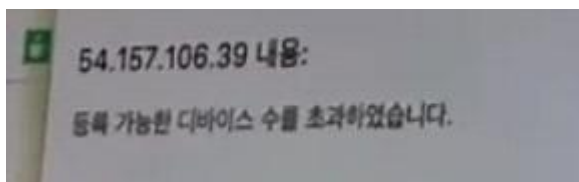


그림 16 등록 가능한 디바이스를 초과하였을 시 화면

먼저 그림 5와 같이 첫 페이지에서 사용자는 세대원 또는 방문객으로 로그인할 수 있다. 세대원으로 회원가입 하고 싶다면 세대원 회원가입버튼을 방문객으로 로그인하고 싶다면 방문객 회원가입 버튼을 클릭하면 각각 세대원과 방문객으로 로그인할 수 있다. 그림 6은 세대원 회원가입 화면, 그림 7은 방문객 로그인 화면이다.

세대원으로 로그인에 성공하면 그림 8과 같은 화면을 볼 수 있고 자신의 집에 들어가기 위해 qr생성 버튼을 누르면 그림 9와 같은 qrcode가 생성된다. 세대원이 자신에게 온 방문 요청 리스트를 보고싶다면 그림 8과 같은 화면에서 방문 요청 허가 버튼을 클릭하면 그림 10과 같이 해당 세대원에게 온 방문 요청 리스트를 볼 수 있다. 세대원을 여기서 허가 버튼을 눌러 해당 요청을 허가할 수 있다.

방문객으로 로그인에 성공한다면 그림 11과 같은 화면을 볼 수 있고 이 화면에서 다른 세대에 방문을 하기위해 방문신청서를 작성하고 싶다면 방문 신청서 작성 버튼을 누른다. 해당 버튼을 누르면 그림 12의 방문신청서 화면으로 넘어가고 여기서 방문객은 방문하는 목적, 방문하고 싶은 동,호수를 입력하여 방문 신청서를 작성 할 수 있다. 화면 11에서 허가된 요청 리스트 보기 버튼을 누르면 현재 세대원으로부터 허가받은 요청 리스트를 볼 수 있고 이는 화면 13에서 확인할 수 있다. 화면 13에서 qr생성 버튼을 누르면 그림 9와 같은 qrcode가 생성되고 이를 카메라에 인식시켜 출입이 가능하다.

세대원과 방문객 모두 qrcode가 생성된 이후 1분내로 qrcode를 카메라에 스캔하면 그림 14와 같이 인증되었다는 authorized가 띄워진 화면을 볼 수 있다. 반면 qrcode를 미리 캡처해 둔 경우 재로그인시 qrcode값이 달라져 인증되지 않았다고 unauthorized가 띄워진 화면을 그림 15에서 확인 할 수 있다. 또한 한 아이디당 사용가능한 디바이스의 개수를 3개로 제한하여 로그인한 기기가 3대를 초과할 시 그림 16과 같이 등록가능한 디바이스 개수가 초과되었다는 알림창이 뜨도록 설정했다.

7.2. 결과물 분석

결과물에서 카메라가 QR코드를 인식하고 데이터 베이스에서 해당 아이디의 해쉬값과 qrcode에서 읽어온 해쉬값을 비교하여 authorized 또는 unauthorized를 띄우는데 1초도 걸리지 않았다. 1초 이내로 걸리면 아주 우수에 해당하므로 카메라가 QR코드를 인식하는 속도와 데이터베이스에서 정보를 비교하는 속도는 아주 우수하다고 판단된다. 결과물에서 QR코드를 생성하는 속도는 약 2초가 걸렸고 QR코드 생성속도가 1초 초과 3초 이하이면 우수에 해당하므로 QR코드 생성 속도는 우수하다고 판단된다.

7.3. 기대성과

구현한 qrcode를 이용한 사용자 출입관리 시스템을 활용하면 카드키를 새로 구입하지 않아도 되어 경제적이다. 또한 이사를 하는 경우 사용했던 카드키를 버려야 하거나 잃어버릴 경우 재발급하여 환경적인 문제가 발생할 수 있는데 이에 비해 qrcode를 이용한 사용자 출입관리 시스템은 사용자의 휴대단말로 출입 인증을 할 수 있기 때문에 쓰레기가 발생하지 않아 환경적으로 쓰레기를 줄일 수 있다. 또한 카드키를 잃어버리는 경우 다른사람이 이를 주워 사용하는 비윤리적인 상황이 발생할 수 있는 반면 구현된 qrcode를 이용한 사용자 출입관리 시스템은 이러한 비윤리적인 상황이 발생할 염려가 적다. 기존 카드키 방식은 또한 잃어버릴 경우 이를 이용하여 다른사람이 이를 이용

하여 출입할 수 있어 보안성이 낮으며 번호키 방식의 경우 비밀번호를 자주 바꾸지 않아 비밀번호가 한번 노출되면 보안에 취약하지만 qrcode를 이용한 사용자 출입관리 시스템을 활용하면 사용자가 로그인 할때마다 qrcode가 다르게 생성되므로 보안성을 높여져 보안강화를 기대할 수 있다.

8. 작업진행 방법

8.1. 작업 분담 구조

요구사항 분석, 대안생성 및 선택, 상세설계, 설계 프로세스 문서화는 팀원 모두 참여하였다. 회원가입, qrcode생성, qrcode인식 카메라 띄우기는 문예진 팀원이, 디바이스 정보에 salt값을 붙여 해시, 읽어온 qrcode의 정보와 db의 정보 비교는 박지수 팀원이, qrcode의 세션 만료 시간, 로그아웃, 로그인, ui 템플렛 띄우기는 지선아 팀원이 역할을 맡아 수행하였다. 데이터베이스 설계, 전체적인 ui구성은 팀원 모두가 상의하여 진행하였다.

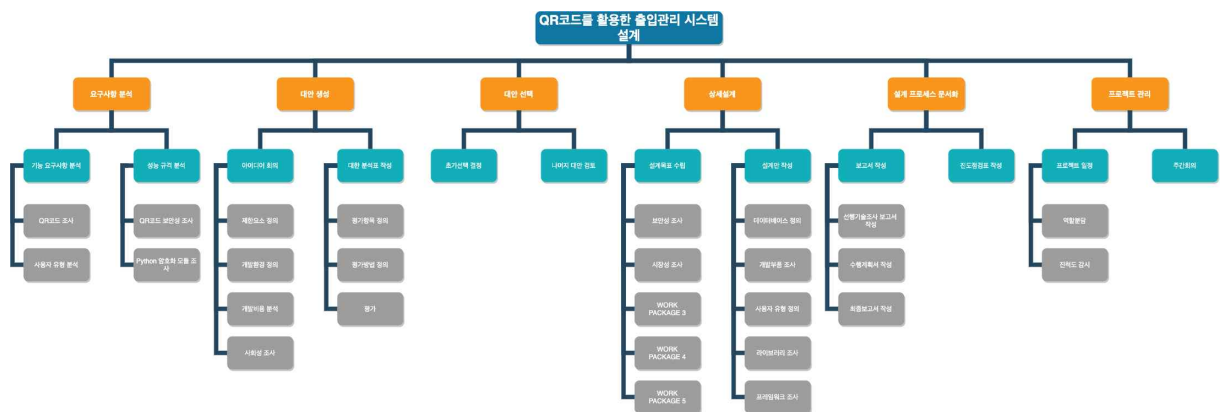


그림 17 작업 분해 구조

8.2. 설계 일정 및 역할 분담

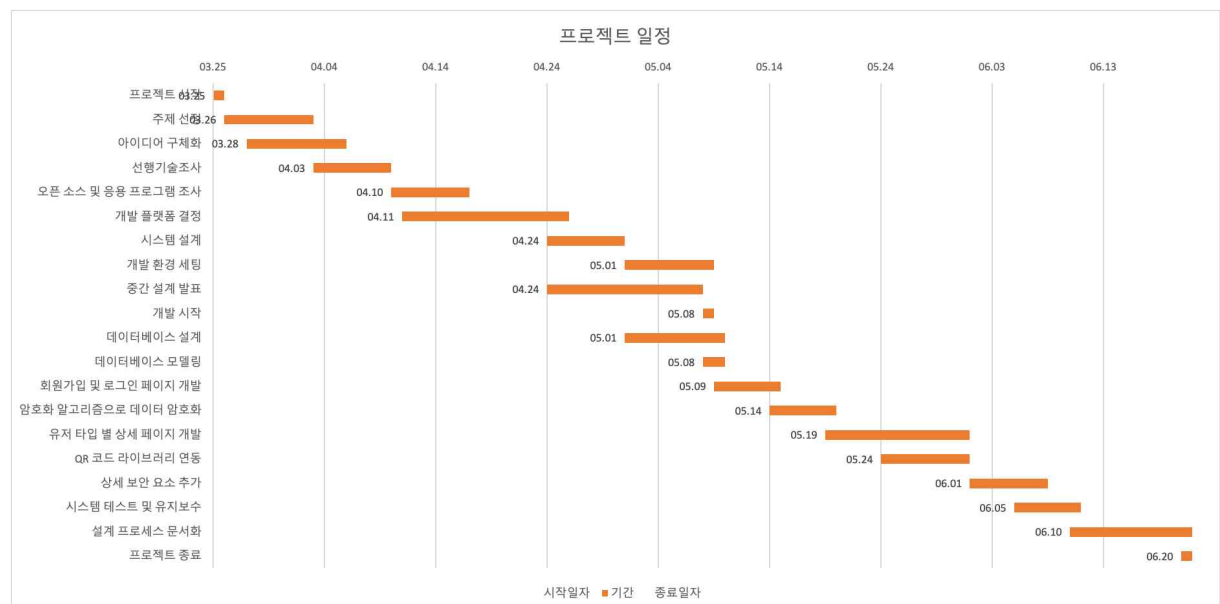


그림 18 간트 도표

프로젝트 본격적 개발 전 단계인 프로젝트 시작에서부터 중간 설계 발표까지는 팀원 모두

가 협업하여 작업을 진행하였다. 개발 시작 이후의 단계는 다음과 같이 역할을 분담하였다.

사용자의 OS정보 또는 생일을 가지고 hash된 값으로 qrcode를 생성하기 위해 QR코드 라이브러리 연동과 qrcode를 읽기위한 카메라 띄우기, 회원가입은 문예진 팀원이 맡아 구현하였다.

디바이스 정보에 salt값을 붙이고 해당 값을 pycrypto module의 sha256함수에 넣어 해쉬 값을 만들고, 읽어온 qrcode의 정보와 db의 정보를 비교하여 일치하는지 확인하고 일치하면 authorized를 띄우는 것은 박지수 팀원이 맡아 구현하였다.

로그인 및 ui 템플릿 설치, qrcode세션 만료시간 설정, 세대원의 허가버튼은 지선아 팀원이 맡아 구현하였다.

개발이 완료된 후 그 이후의 시스템 테스트부터 설계 프로세스 문서화까지의 단계는 마찬가지로 팀원 모두가 협업하여 진행하였다

8.3. 예산집행내역

무료 IDE인 Django를 이용하여 개발을 진행하였고 python내부 라이브러리인 pycrypto module, cv2를 사용하였기 때문에 추가로 든 예산은 없다.

9. 결론

9.1 결론

기존의 아파트 출입 관리는 대부분 카드키나 번호 터치 방식이다. 하지만 카드키는 분실의 위험이 있으며 세대당 지급되는 개수가 제한되어 있기 때문에 경제성에서 좋지 못하며 외출 시 항상 소지해야 하므로 사용성이 떨어진다. 번호키 방식은 방문객이 세대원이 집에 없을때 세대원의 집에 들어올 수 있도록 하려면 집의 비밀번호를 알려줘야 한다는 보안성 문제가 있으며 비밀번호를 자주 바꾸는 것이 번거롭고 비밀번호를 대게 자주 바꾸지 않기 때문에 보안에 문제가 있다. 이러한 기존 출입관리 시스템에 문제가 있어 사용자 개인 휴대단말을 사용하여 경제적이고 사용하기 쉬운 qrcode를 이용한 출입관리 시스템을 구현하게 되었다.

먼저 세대원과 방문객으로 각각 로그인할 수 있게 설계, 구현 하였으며 세대원은 방문객으로부터 온 방문요청을 확인 할 수 있고 이를 허가 또는 불허할 수 있도록 구현하였다. 이뿐만 아니라 자신의 집에 출입하기 위해 qrcode를 생성할 수 있도록 구현하였다. 방문객은 방문하고 싶은 세대의 동 호수를 입력하여 방문신청서를 작성할 수 있으며 세대원으로부터 방문허가가 되면 qrcode를 생성하여 해당 동호수에 방문 할 수 있도록 설계, 구현하였다. 방문객, 세대원 모두 qrcode가 생성된 직후로부터 1분내에 qrcode를 스캔해야 출입 허가가 되며 로그인 할때마다 qrcode가 변하기 때문에 한번 사용했던 qrcode를 캡처해 놓았다가 다음번에 사용하게 되면 출입이 불가능하도록 설계, 구현 하였다.

결론적으로 사용자가 1분내에 qrcode스캔에 실패하거나 qrcode를 캡처해 놓고 다음번에 다시 사용할 경우 재로그인시 출입이 제한되어 보안성을 높였고 qrcode에 들어있는 정보는 os정보와 salt값이 해쉬된 형태로 중간에 해커가 qrcode내용 데이터를 얻게 되더라도 이를 복호화 할 수 없게 만들어 보안성을 높였다.

프로젝트 결과물은 사용자의 휴대 단말을 이용하여 출입을 하는 것이므로 카드키에 비해 분실의 위험이 낮으며, 세대당 지급되는 개수가 제한되어있는 카드키와는 달리 경제성이 높고, 현대인들은 항상 자신의 핸드폰을 소지하고 있으므로 사용성이 카드키에 비해 높다. 또한 비밀번호 방식의 출입관리 시스템에서는 비밀번호를 자주 바꾸지 않아 보안성의 문제가 있었는데 프로젝트 결과물은 사용자가 로그인할때마다 qrcode가 계속해서 바뀌므로 보안성을 높였다.

9.2 결과 분석

사용자는 세대원, 방문자로 나뉘어 각각 로그인하여 qrcode를 생성할 수 있으며 세대원은 로그인시 디바이스 os정보와 salt가 해쉬되어 qrcode가 생성되고 방문객의 경우 회원가입시 입력한 생년월일 정보와 salt가 해쉬되어 qrcode가 생성된다. 로그인할 때 마다 qrcode값이 달라지기 때문에 사용자가 미리 qrcode를 캡처해 놓았다면 출입이 불가능하다. 또한 qrcode의 세션 만료시간이 1분이므로 1분내에 qrcode를 스캔하지 못한다면 출입이 불가능하다. 또한 한 id당 로그인할 수 있는 디바이스를 3개로 제한하였다.

결과물의 장점은 pycrypto module의 sha256 해쉬함수를 사용하여 사용자의 os정보 또는 생년월일 정보에 salt 값을 붙여 암호화 했기 때문에 중간에 qrcode내용이 누출되더라도 해당 정보를 복호화 할 수 없어 보안성이 높다. 또한 기존 얼굴을 보고 문을 열어주는 인터폰 시스템은 세대원이 집에 꼭 있어야만 방문자가 출입이 가능한데 반해 구현한 결과물은 세대원이 집에 없더라도 방문 요청 허가만 해주면 방문자가 자유롭게 해당 세대를 방문할 수 있다는 장점을 가진다. 또한 qrcode의 세션 만료시간을 1분으로 지정했고 로그인할 때마다 qrcode가 달라지기 때문에 보안성이 높다. 또 사용자가 로그인한 가능한 디바이스의 개수가 3개로 제한되게 하여 보안성이 높았다.

결과물의 단점은 방문객이 방문하고 싶은 세대에 방문 신청서를 작성해야한다는 번거로움이 있다.

결과물인 qrcode를 이용한 사용자 출입관리 시스템은 카드키 방식에 비해 경제성이 높다. 세대당 카드키를 돈주고 사야하는 카드키 출입관리 시스템에 비해 거의 모든 현대인들이 소지하고 있는 스마트폰을 이용하여 출입관리를 하는 qrcode를 이용한 사용자 출입관리 시스템은 추가적인 비용이 발생하지 않음으로 경제적이다. 또한 카드키 방식은 카드를 잃어버렸을 경우 다른 사람이 이를 이용하여 출입할 수 있어 윤리성, 보안성의 문제가 있는 반면 qrcode를 이용한 사용자 출입관리 시스템은 qrcode를 다른 사람이 캡처하더라도 로그인시마다 qrcode가 계속해서 바뀌므로 보안성이 높다. 비밀번호 방식은 또한 사용자가 자주 비밀번호를 바꾸지 않아 비밀번호가 한번 노출되면 보안이 취약하다는 문제점이 있는 반면, qrcode를 이용한 사용자 출입관리 시스템은 사용자가 로그인시마다 qrcode안의 정보가 바뀌기 때문에 보안성, 안정성이 더 높다. qrcode를 이용한 사용자 출입관리 시스템이 꼭 아파트만을 한정해서 사용되지 않고 큰 행사장이나 인원을 체크하기 힘든 대규모 시설에서 활용한다면 사람들이 일일이 방문객을 검증하는 과정을 거치지 않아도 되어 사회적으로 큰 도움이 될 것이다.

9.3 향후 계획 및 일정

세대원이 방문객의 신상 정보를 더욱더 확실하게 판단하기 위해 방문신청작성 폼에 더 자세한 정보를 기입할 수 있는 란을 만들어 볼 계획이다. 또한 방문은 1회성으로 만들어 같은 장소를 다음번에 방문할 때 다시 세대원의 허가를 받아야 하여 보안성을 더 높일 계획이다.

10. 참고문헌

- [1] 최명희, 김연진, 김병기, 선택된 공간으로의 출입을 통제하는 방법, 2011.03.08.
- [2] Inventio AG, Method for providng a visitor controlled access into a building, 2017.09.21.
- [3] Klevio Limited, Controller for a door entry system, 2012.10.03