

스마트 도어 시스템

“김기윤”, “서동혁”, “박상은”, “전영진”, “전민경”, “홍동권”
계명대학교 공과대학
컴퓨터공학부 컴퓨터공학전공
e-mail: rldbs0812@naver.com

A Smart Door System

“Kim Ki-Yoon”, “Seo Dong-Hyuk”, “Park Sang-Eun”,
“Jeon Young-Jin”, “Jeon Min-Kyoung”, “Hong Dong-Kweon”
“Dept of Computer Engineering, Keimyung University”

요 약

현대 사회에 이용 가능한 도어 시스템을 예방과 편리성을 중점으로 변형하여 하드웨어 중점이 아닌 소프트웨어 관점으로 QR 기능과 실시간 스트리밍 시스템을 더욱 부각시킨다.

1. 서론

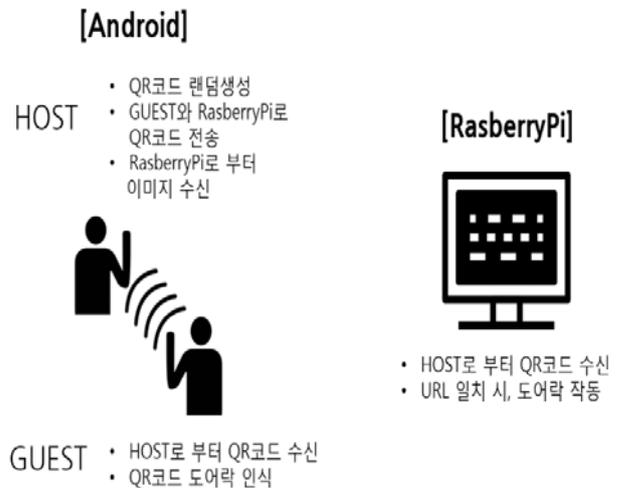
최근 1인 가구의 비율이 점차 증가하고 있다. 이 증가율에 비례하여 무단 침입과 강도 등 각종 생계형 범죄도 증가하고 있다. 이를 예방하기 위하여 소비자들의 도어락에 대한 기대와 수요가 증가하고 그 영향을 받아 도어락 시장은 더욱 활성화가 되었으며 스마트 시대에 맞게 더욱 많은 기능을 담아 소비자들의 불편함을 덜고 있다. 하지만 보안성으로 보았을 때 결합적인 문제와 편리함에 너무 치우쳐 있어 소비자들의 환심을 사는 제품이 다소 보이고 있다. 그래서 도어락은 IoT기반을 이용하여 나오기 시작했다. Iot기반 스마트 도어락 시스템은 무선 통신 방식을 이용한 높은 편리성과 보안성 중점을 두고 있다. 본 논문에서는 안드로이드를 이용하여 QR코드 송·수신, 안드로이드와 Raspberry Pi의 실시간 스트리밍 서비스 그리고 QR 코드를 인식하기 위한 카메라 모듈을 이용하여 구현하고 스마트 디바이스 기반 원격 모니터링 및 제어 시스템을 구현하였다.

2. 구현 방법과 내용

첫 번째, 안드로이드와 Raspberry Pi 간의 연동을 위해서 소켓 통신을 이용한다. Raspberry Pi는 C++기반으로 Server 역할을 하고 안드로이드는 Java기반으로 Client 역할을 한다. 이로 인해 소켓 통신은 TCP 통신을 이용하여 양방향으로 서로 알림을 받을 수 있게 만약 방문자가 초인종을 눌렀을 경우 집주인 즉 호스트의 안드로이드에 푸시 알림이 간다. 호스트는 이 알림을 확인 후 방문자와 영상통화를 하고 방문자는 얼굴을 확인할 수 없지만 호스트와 대화가 가능하게 한다. 이 때, 호스트 측에서 영상 통화 기능으로 넘어 갔을 경우 Raspberry Pi는 안드로이드 측에서 신호를 받고 실시간 스트리밍 프로토콜을 이용하여 영상통화가 가능한 환경을 만들어 준다.

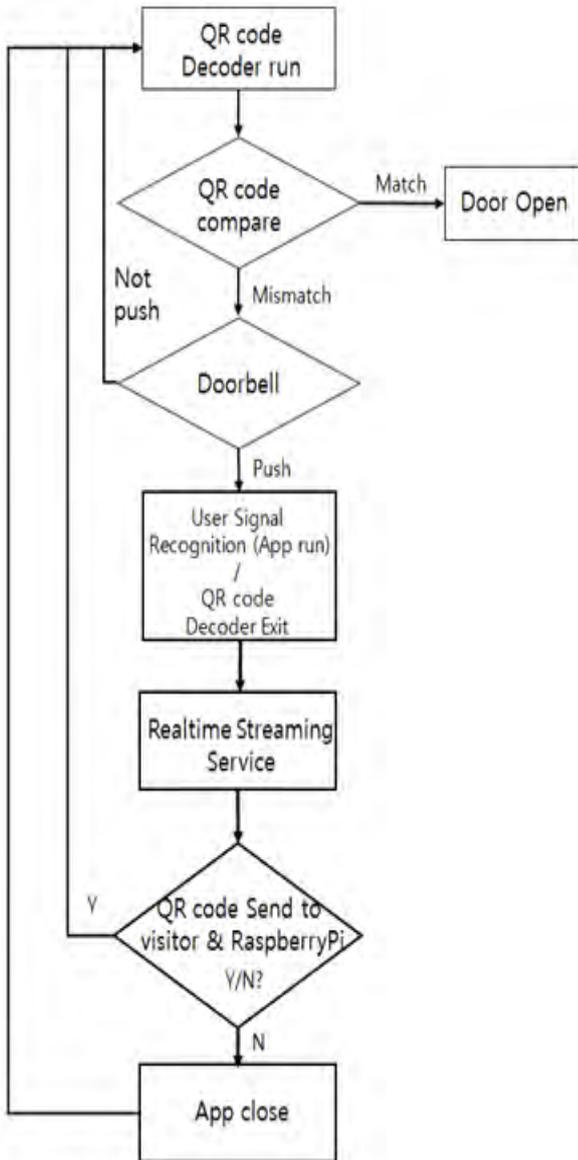
두 번째로, 초인종을 누를 때 방문자의 얼굴을 찍어 호스트의 안드로이드에 있는 DB에 저장하게 된다. 그래서 만약 호스트가 실시간 확인이 불가능할 경우 언제 어떤 방문자가 방문했는지 호스트의 안드로이드를 통해서 확인할 수 있다.

세 번째로, 방문자가 필히 호스트의 가구에 들어가야 할 경우 호스트는 영상통화 후 안드로이드에서 무작위의 데이터인 QR코드를 생성 후 Raspberry Pi에 QR코드의 데이터를 보내고 방문자의 안드로이드에는 MMS 형식으로 QR코드를 보내게 된다. 보낼 때 호스트의 안드로이드에서 제한시간을 두어 방문자가 받은 QR코드를 이용하고 QR코드의 재사용을 막기 위해 다시 호스트의 안드로이드에서 제한시간이 끝나면 다시 Raspberry Pi로 문자 형식의 데이터를 보낸다.



<그림 1> 각 매체의 간략한 기능

마지막으로 안드로이드와 Raspberry Pi의 기능들을 알고리즘 순서도로 표현하면 다음과 같다.



<그림 2> Flow Chart of Object

3. 시스템 구성도

① Raspberry Pi

PiCamera의 동작 상태를 결정하며, 안드로이드 App로부터 QR코드 URL 정보를 수신 받아 QR Decoder에서 디코딩 된 정보와 비교하여 일치 시 도어락을 열어주는 역할을 한다. Android와의 통신을 담당한다.

② Camera Module - Pi Camera

Opencv library를 이용하여 QR Decoder 기능을 수행하며, RTSP(Real Time Streaming Protocol)을 이용하여 실시간 스트리밍 서비스를 제공한다.

③ 마이크 모듈 - ETM-001

ETM-001은 초고감도 콘덴서 마이크로 -2dB 수준의 초고감도 기술이 적용되고 음성 녹음에 최적화가 되어 있어 음성을 주고받을 때 최대한 노이즈 발생하지 않도록 한다.

④ 스피커 모듈 - Mini Kit용 I2S 3W 스테레오

I2S 디지털 사운드 표준을 사용하므로 선명한 오디오를 얻을 수 있어 통화 품질을 향상 시킨다.

4. 결론

본 논문에서는 Android App과 Raspberry Pi 간의 실시간 스트리밍과 QR코드 인식을 이용하여 기존의 디지털 도어락보다 스마트하고 보안이 강화된 디지털 도어락을 제안하였다.

본 논문에서 제안한 스마트 도어 시스템을 이용하면 1인 가구의 불편함을 줄일 수가 있으며, 1인 가구로 인한 사회적 문제의 발생율이 감소할 것으로 예상된다.

참고문헌

[1] ‘라즈베리파이 3을 이용한 사물인터넷 기초부터 실무까지 와이파이, 블루투스, 적외선리모콘, 센서, 모터, 안드로이드폰’ 저자 김경희, 김장욱, 김경연 공저 |동일출판사|2016.09.05.

[2] 박현재, 「안드로이드 통신 프로그래밍」, 투에이치엔 에스출판사(2013), p20-912

“본 논문은 교육부와 한국연구재단의 대학특성화사업(CK-1)의 지원을 받아 수행된 연구 결과입니다.”