The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (IIBC)
Vol. 18, No. 5, pp.267-274, Oct. 31, 2018. pISSN 2289-0238, eISSN 2289-0246

https://doi.org/10.7236/JIIBC.2018.18.5.267
JIIBC 2018-5-35

1인 가구를 위한 스마트 도어 시스템에 대한 연구

A study on the Smart Door System For Single Households

김동현*, 박예은*, 문주혁*, 임윤경*, 고동범*, 김정준**, 박정민***

Donghyeon Kim*, Yeeun Park*, Juhyuk Moon*, Yunkyung Im*, Dongbeom Ko*, Jungjoon Kim, Jeongmin Park*****

요 약 본 논문은 보안 시스템과 비서 시스템을 탑재한 스마트 도어 시스템을 소개한다. 최근 1인 가구 및 맞벌이 가구 비율이 증가함에 따라 빈 집에 대한 보안이 중요한 이슈가 되고 있다. 또한 기존에 존재하는 스마트 홈 기술인 음성 기반의 인공지능 비서 시스템은 사용자의 요청이 있어야 중요 일정 등을 제공해 주며 발음에 따라 음성인식률이 변화한다는 단점이 존재한다. 따라서 본 논문에서는 도어록에 보안 기능과 비서 기능을 추가한 스마트 도어 시스템을 설계하고 구현한다. 스마트 도어 시스템은 외부인의 접근을 실시간으로 사용자에게 알려주며 택배 및 일정 관리를 TTS를 통해 공지해준다. 이를 통해 범죄를 예방하고 편의성을 증대한다.

Abstract This paper introduces a smart door system composed of security system and secretary system. As ratio of single households increase, the security of household became more important. Also already there were a lot of artificial intelligence secretary system based on voice called smart home technology. But It has limits. It can not work without user's requests. That mean it is not automatic. And the voice recognition depend on user's pronounce. Thus in this paper, we design and develop smart door system that is added function of security and secretary. That can inform users that there are outsider in front of their house in real time. Also that can speak information such as user's requirements, delivery and weather information using TTS. As a result they can prevent crimes and use convenient secretary system.

Key Words : security, secretary, automatic, TTS, smart system

Ⅰ. 서 론

최근 1인 가구 및 맞벌이 가구 비율이 증가하여 집을 비우는 시간이 늘어남에 따라 그에 따른 범죄율 또한 증가하는 추세이다.

또한 음성 관련 기술이 발전하면서 애플 사의 시리 혹은 삼성 사의 빅스비와 같은 인공지능을 탑재한 국내외 비서 상품들이 화두가 되고 있다. 그러나 해당 상품들은 사용자가 음성인식을 통해 서비스를 요청해야 실행된다. 만일 사용자가 기억해야 할 일정이 있을 때, 해당 일정을 미리 등록 했음에도 불구하고 사용자는 등록한 일정을 손수 찾아야 하는 불편함이 있다.

본 논문에서는 증가하는 범죄를 예방하기 위한 보안 시스템과 복잡한 요구동작이 필요한 비서 상품을 개선한 비서 시스템을 탑재한 스마트 도어 시스템을 소개한다.

스마트 도어 시스템은 자택에서 가장 위험에 노출된 위치이며 사용자가 외출을 나설 때 가장 말단의 위치인 현관문에서 보안과 비서 서비스를 제공한다.

*준회원, 한국산업기술대학교
**정회원, 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 조교수
***정회원, 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 조교수 (교신저자)
접수일자 : 2018년 9월 5일, 수정완료 : 2018년 9월 30일
게재확정일자 : 2018년 10월 5일

Received: 5 September, 2018 / Revised: 30 September, 2018 / Accepted: 5 October, 2018
***Corresponding Author: jmpark@kpu.ac.kr
Dept. of Computer Engineering, Korea Polytechnic University, korea

스마트 도어 시스템은 크게 보안 시스템, 비서 시스템, 서버, 스마트폰으로 이루어져있다. 보안 시스템과 비서 시스템은 라즈베리파이 기반으로 현관문 밖에 설치되어 보안 및 비서 서비스를 제공한다. 아마존 웹 서비스 기반으로 구축된 서버는 사용자 요구사항 관리, 택배 관리 등의 서비스를 제공한다. 마지막으로 하이브리드 애플리케이션을 내장한 스마트폰은 HTML 기반의 웹 페이지를 안드로이드 플랫폼에 맞추어 서비스를 제공한다.

II. 관련연구

본 장에서는 해당 연구에 필요한 기본 기술 및 개념인 API, Web crawling, Hybrid App, Firebase 에 대해 알아본다.

1. API

API(Application Programming Interface)는 응용 프로그램에서 사용할 수 있도록, 운영 체제나 프로그래밍 언어가 제공하는 기능을 제어할 수 있게 만든 인터페이스를 뜻한다. 주로 파일 제어, 창 제어, 화상 처리, 문자 제어 등을 위한 인터페이스를 제공한다.

사용자는 API를 통해 소스 공개는 하지 않으면서 특정권한으로 파일을 업로드/다운로드 할 수 있는 기능(인터페이스)을 제공받아 사용한다.

본 연구는 표준 발음의 수용 정도와 화자의 실제 발음이 자연스러운 Google tts API를 사용하여 음성출력을 한다[1]. 더하여 공공데이터 포털의 날씨정보 API로부터 데이터를 제공받아 실시간으로 기상 상태를 음성출력해 주는 프로그램을 설계하고 개발한다.

2. Web Crawling

Web crawling은 Web상에 존재하는 Contents를 수집하는 작업으로 HTML 페이지를 가져와서, HTML/CSS 등을 파싱하고, 필요한 데이터를 추출하는 기법이다. 컴퓨터 프로그램의 미리 입력된 방식에 따라 끊임없이 새로운 웹 페이지를 찾아 종합하고, 찾은 결과를 이용해 또 새로운 정보를 찾아 색인을 추가하는 작업을 반복 수행한다.

국내 택배업의 하루 물량이 20억 개가 넘어서 계속 늘고 있는 추세이다[2]. 본 연구는 이러한 시장 동향, 각 택배사의 운영현황을 분석하여 최적화된 택배 정보 알림 서비스를 구현하였다.

3. Hybrid App

하이브리드 앱(Hybrid App)은 모바일 디바이스에서 도메인을 입력해서 접속하는 모바일 웹사이트와 애플리케이션을 다운로드 받아서 접속하는 모바일 앱이 합쳐진 형태로 웹 표준을 준수한 모바일 웹을 만든 이후 앱 에 연동하는 형태를 가진다. 격변하는 인터넷 환경과 무선랜(Wireless LAN) 환경에 따른 영향에도 유연하고 모바일 앱 보다 빠른 로딩 속도와 스마트폰에서 바로 실행이 가능하다.

개발자는 플랫폼별로 개발 언어와 환경이 다른 여러 디바이스와 플랫폼을 지원하려면 디바이스와 플랫폼의 개수만큼 시간과 노력을 들여야 하는 문제가 발생한다.[3]

본 연구에서는 플랫폼별로 개발해야 하는 앱 개발 부담을 줄이고 사용자가 웹에서 뿐만 아니라 스마트 폰의 애플리케이션을 통해서도 시스템을 제어 할 수 있도록 하이브리드 앱 개발을 하였다[3].

4. Firebase

파이어베이스(Firebase)는 클라우드 서비스 제공자이며 동시에 백엔드(Back-end)의 기능을 가지고 있어 원격 클라우드 서버를 제공한다[4]. Android, iOS 등 다양한 플랫폼을 AIP로 제공하여 개발이 편리하다.

Google사의 Firebase Realtime Database는 일반 적인 HTTP 요청이 아닌 동기화를 사용하여 연결된 모든 기기가 데이터가 업데이트 되었을 때 수초 안에 변경 내용을 받아 올 수 있다[5].

본 연구에서는 Firebase Cloud Message 기능을 사용하여 푸시알람 기능을 구현하였다[6].

III. 시스템 구조 및 프로세스

본 장에서는 외부인 접근 알림 및 모니터링 하기 위한 보안 시스템과 사용자의 편리 증대를 위한 비서 시스템의 프로세스와 시스템 구조를 설명한다.

1. 보안 시스템 프로세스

본 절에서는 보안 시스템이 모션 센서를 이용한 외부

인 접근 감지 및 푸시알림 전송과 웹 카메라를 이용한 외부상황을 스마트폰으로 실시간 영상전송 프로세스 4 단계를 설명한다.

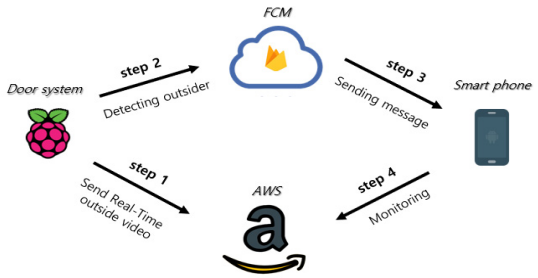

그림 1. 보안 시스템 프로세스
Fig. 1. Security System Process

<1단계> 실시간 외부영상 전송

현관문 밖 설치된 보안 시스템은 웹 카메라를 통해 외부영상을 추출하고 추출한 이미지를 opencv를 통해 jpg로 압축한다. 압축된 이미지는 TCP 소켓통신으로 웹 서버로 실시간 전송하고 웹 서버는 송신된 이미지들을 연속으로 보여줘 모니터링을 실현한다. 여기서 웹 서버는 아마존 웹 서비스에 구현하였다.

<2단계> 외부인 감지

보안 시스템이 외부인 접근을 감지한다. 보안 시스템은 모션 센서로 외부인을 감지하며 유효 외부인을 구분하기 위해 10초 이내에 3번 이상 감지된 경우에만 유효 외부인 접근으로 취급하며, 그 밖 유효 외부인으로 취급되지 않은 경우는 무시한다. 이는 유효 외부인에 한해서만 사용자에게 알림을 전송하여 무차별적인 알림 전송으로 인한 사용자의 불편함을 최소화하기 위함이다. 여기서 유효 외부인은 사용자의 자택을 특정 목적을 가지고 방문하여 자택 문 밖에서 사용자의 응답을 기다리는 외부인 혹은 사용자의 자택 문 밖에서 서성이는 외부인을 말한다.

<3단계> 푸시 알림 전송

유효 외부인 접근을 감지한 보안 시스템은 사용자의 스마트폰으로 푸시 알림을 전송한다. 푸시 서버는 구글 파이어베이스 클라우드 메시지를 이용하고 보안 시스템은 외부인 접근 감지 시 파이어베이스 클라우드 메시지로 Post 방식으로 Json 형식의 데이터를 전송한다. 파이어베이스 클라우드 메시지는 전송 받은 Json 데이터를 미리 지정된 사용자의 스마트폰으로 푸시 알림으로 전송한다.

<4단계> 모니터링

알림을 받은 사용자는 본인의 자택에 외부인이 접근했음을 알고, 필요시 스마트폰 내 미리 설치된 애플리케이션을 통하여 자택 외부상황을 실시간 모니터링 가능하다. 사용자는 애플리케이션으로 모니터링이 가능한데 설치된 애플리케이션은 하이브리드 애플리케이션이다.

2. 비서 시스템

본 절에서는 비서 시스템이 사용자가 등록한 요구 사항 및 기상 정보, 택배 정보를 사용자가 문 밖을 나 설 때 음성으로 출력하는 프로세스 4 단계를 설명한다.

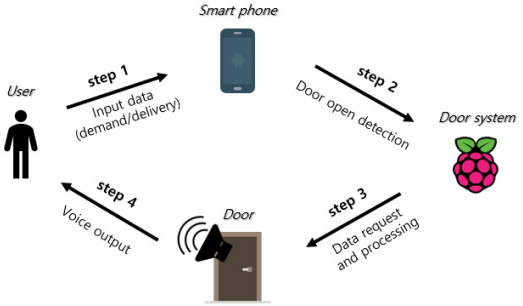

그림 2. 비서 시스템 프로세스
Fig. 2. Secretary System Process

<1단계> 사용자 요구사항 및 택배 송장번호 등록

사용자는 자신의 요구사항을 스마트폰에 설치된 애플리케이션을 통하여 등록 가능하다. 여기서 애플리케이션은 외부 상황을 모니터링 할 수 있는 애플리케이션과 동일하다.

먼저 사용자 요구사항 등록의 경우 사용자는 음성 출력을 원하는 문구, 출력 시작 시간, 종료 시간을 애플리케이션을 이용하여 등록 가능하다. 데이터 테이블은 표 1과 같고 사용자가 입력한 출력시작시간과 종료시간 사이에 문이 열릴 경우 입력한 문구를 음성으로 출력한다.

택배 송장번호 등록의 경우 마찬가지로 사용자는 자신의 택배 송장번호와 택배 회사, 출력 시작 시간, 종료

시간을 애플리케이션을 이용하여 등록 가능하다. 데이터 테이블은 표 2와 같다.

표 1. 사용자 요구사항 테이블
Table 1. User Requests Table

no	id	text	w_date	s_date	e_date	s_time	e_time
1	user1	과제 제출	2018-08-10	2018-08-22	2018-08-22	07:00:00	08:00:00
2	user2	등본 챙기기	2018-08-12	2018-08-24	201-08-24	09:00:00	10:00:00

표 2. 택배 정보 테이블
Table 2. Delivery Service Information Table

no	id	text	delivery_no	delivery_company	w_date	s_date	e_date	s_time	e_time
1	user1	옷	315404932	** 운송업	2018-08-21	2018-08-22	2018-08-29	07:00:00	08:00:00
2	user2	신발	5412135731	** 운송업	2018-08-23	2018-08-24	201-08-31	07:00:00	08:00:00

<2단계> 문열림 감지

현관문 밖에 설치된 비서 시스템은 문열림 감지 센서를 이용해 문열림을 감지한다. 문열림을 감지한 비서 시스템은 사용자 요구사항 데이터, 기상 데이터, 택배 데이터를 차례로 요청한다.

<3단계> 데이터 요청 및 가공

문열림을 감지한 비서 시스템은 사용자 요구사항 데이터, 기상 데이터, 택배 데이터를 차례로 요청한다.

먼저 요구사항 데이터 요청의 경우 문열림을 감지한 비서 시스템은 데이터베이스에 저장된 모든 레코드를 요청하고 Json 형식으로 저장한다. 저장된 레코드 중 감지된 시간이 출력 시작 시간과 종료 시간 사이에 있는 레코드의 text 필드만 추출한다. 레코드가 없으면 아무 작업 없이 기상 데이터 요청으로 넘어간다.

기상 데이터 요청의 경우 감지된 날짜와 시간, 위치 기반으로 Post 방식으로 기상 데이터를 요청하고 Json 형식으로 저장한다. 저장된 데이터 중 강수형태, 하늘상태, 낮 최고 온도 필드만 추출한다. 추출된 데이터를 가공하여 현재 강수 형태 및 하늘 상태와 강수 형태가 바뀌는 시간과 해당 시간의 강수형태와 하늘 상태 및 낮 최고 온도 정보로 가공한다. 정보 예는 다음과 같다. “현재 눈이 오고 있습니다. 이후 13시에 그칠 예정이며 흐림이 예상됩니다. 금일 낮 최고 온도는 영하 15도로 한파에 주의하세요.”

택배 데이터 요청의 경우 앞서 요구사항 데이터 요청 때 저장된 Json 데이터 중 감지된 시간이 출력 시작 시간과 종료 시간 사이에 있는 레코드의 택배 송장 번호 필드와 택배회사 필드를 추출한다. 레코드가 없으면 아무 작업 없이 다음 단계로 넘어간다. 추출된 필드를 기반으로 딜리버리트래킹 웹 사이트에서 처리현황 테이블에서 마지막 레코드의 처리현황 필드를 크롤링 한다. 택배 처리현황 테이블은 그림 3과 같다.

처리현황			
날짜	시간	현재위치	처리현황
2018.06.11	19:30	신일죽대리점	물품을 보내셨습니다.
2018.06.11	21:00	신일죽대리점	물품을 보내셨습니다.
2018.06.11	19:47	천안터미널	신일죽대리점에서 도착하였습니다.
2018.06.11	19:48	천안터미널	군포TML(으)로 출발하였습니다.
2018.06.12	03:53	군포TML	천안터미널에서 도착하였습니다.
2018.06.12	03:53	군포TML	시화공단대리점(으)로 출발하였습니다.
2018.06.12	08:58	시화공단대리점	군포TML에서 도착하였습니다.
2018.06.12	10:34	시화공단대리점	고객님의 상품을 19시~21시에 배달 예정 입니다.(배송담당: 문우 010-2626-9726)
2018.06.12	19:10	시화공단대리점	배달 완료하였습니다.(배송담당: 문우 010-2626-9726)
2018.06.12	--:--	고객	물품을 받으셨습니다.

그림 3. 택배 처리현황 테이블
Fig. 3. Delivery Service Status Table

<4단계> 음성 출력

전 단계에서 추출 및 가공한 요구사항, 기상, 택배 데이터를 하나의 텍스트로 만든다. 만들어진 텍스트는 구글 TTS API를 통해 음성으로 출력하여 사용자에게 알린다. 즉 사용자는 미리 요구사항을 애플리케이션을 통해 등록하였다면 복잡한 요구 동작 없이 집을 나설 때 등록된 요구사항과 금일의 기상정보를 알림 받을 수 있다.

3. 시스템 구조

스마트 도어 시스템의 구조는 크게 Machine, 서버, 스마트폰으로 나뉘고 Machine은 라즈베리파이를 말한다.

Machine 내에는 앞선 절에서 말한 보안 시스템과 비서 시스템이 구현되어 있다. 또한 비서 시스템은 기상청 API를 통해 기상정보를, 웹 크롤링을 이용하여 택배 웹 사이트로부터 택배 정보를 요청한다.

서버 내에는 푸시알림을 지원하는 푸시서버, 아마존 웹 서비스 기반으로 구축된 웹 서버가 구현되어있다.

마지막으로 스마트폰은 별도의 기능은 실현하지 않고 하이브리드 애플리케이션을 설치해 웹 서버를 브라우징(browsing) 한다. 스마트 도어 시스템의 구조도는 그림 4와 같다.

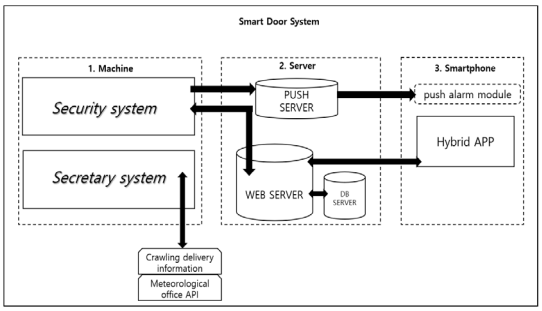

그림 4. 스마트 도어 시스템 구조도(Machine)
Fig. 4. Smart Door System Architecture

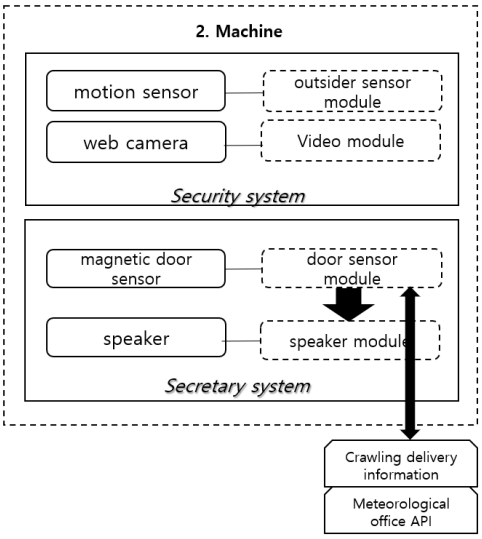

그림 5. 스마트 도어 시스템 세부 구조도 (Machine)
Fig. 5. Smart Door System Detailed Architecture (Machine)

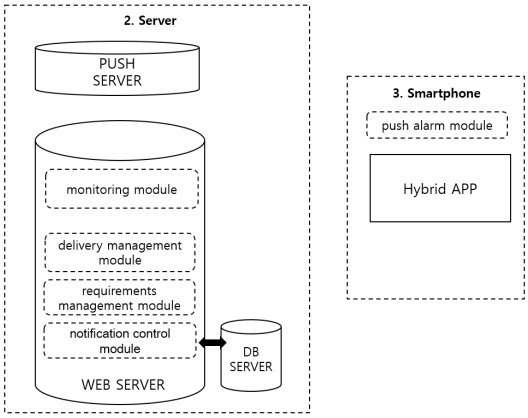

그림 6. 스마트 도어 시스템 세부 구조도 (Server, Smartphone)
Fig. 6. Smart Door System Detailed Architecture (Server, Smartphone)

가. Security System

외부인 접근을 감지하여 사용자의 스마트폰에 푸시알림을 보내 외부인 접근을 알리고, 실시간 외부상황 모니터링을 제공한다.

• Outsider Sensor Module

모션 센서를 이용해 외부인 접근을 감지하여 Push Server에 알린다. Push Server는 구글 사의 Firebase Cloud Message 이다.

• Video Module

웹 카메라를 통해 수집한 외부영상을 실시간으로 웹 서버에 전송한다. TCP 소켓 통신을 이용한다.

나. Secretary System

사용자가 문을 열고 나갈 때 미리 등록된 사용자의 요구사항, 기상정보, 택배정보를 음성으로 출력하여 편의성을 증대한다.

• Door Sensor Module

문열림 감지 센서를 이용해 사용자가 문을 열고 나갈 때를 감지한다. 감지되면 DB서버, 기상청 API, 택배 웹 사이트에 데이터를 요청 후 가공한다.

• Speaker Module

가공된 데이터를 구글 TTS를 이용하여 음성으로 출력한다.

다. Push Server

구글 사의 Firebase Cloud Message로 미리 등록된 사용자의 스마트폰으로 푸시알림을 보낸다.

라. Web Server

• Monitoring Module

Video Module로부터 수신된 이미지들을 차례로 보여준다.

• Delivery Management Module

택배 송장번호와 택배 회사, 출력 시작 시간, 종료 시간 입력 및 수정 서비스를 제공한다. 입력된 데이터는 DB에 저장한다.

• Requirement Management Module

문구, 출력 시작 시간, 종료 시간 입력 및 수정 서비스를 제공한다. 입력된 데이터는 DB에 저장한다.

Ⅳ. 실험 및 결과

본 장에서는 실시간 모니터링 시스템 데모를 소개하고 1) 외부인 감지, 2) 푸시 알림 전송, 3) 푸시 알림 수신 및 모니터링 3단계 프로세스로 데모 및 실험을 진행한다. 실시간 모니터링 시스템은 모션 센서로부터 신호를 받아 구글 파이어베이스에 클라우드 메시지를 전송한다. 수신된 메시지를 토대로 사전에 등록한 사용자의 스마트폰에 푸시 알림을 전송하여 실시간 외부 모니터링을 가능케 한다. 평가를 위해 1단계에서 외부인 감지 후 3단계에서 사용자의 스마트폰에 푸시 알림이 도착할 때까지 시간을 측정한다.

• 프로그램 구조 및 UI

실시간 모니터링 시스템은 외부인 감지 시 사용자의 스마트폰에 푸시 알림을 전송하고, 현관문에 부착된 웹캠으로부터 실시간 외부 영상을 받아 출력해주는 프로그램이다. 그림 7은 이러한 시스템의 구조 및 프로세스를 도식화한 것이다.

그림 7. 푸시 알림 시스템 구조 및 프로세스
Fig. 7. Push Notice System Architecture & Process

• 1단계: 외부인 감지

먼저 현관문에 부착된 모션 센서로부터 외부인이 감지되면 구글 파이어베이스에 클라우드 메시지를 전송한다. 클라우드 메시지는 Json 형식의 데이터로 구성되며 HTTP 프로토콜로 통신한다. 데이터는 key, title, body 값을 가지며 key는 사용자의 디바이스를 구별한다.

• 2단계: 푸시 알림 전송

수신된 클라우드 메시지를 사용자의 스마트폰에 푸시 알림으로 전송한다.

• 3단계: 푸시 알림 수신 및 모니터링

실시간 모니터링 시스템은 3장에서 소개한 시스템의 3단계 프로세스를 따름으로써 푸시 알림을 수신하면 사용자는 스마트폰을 통해 언제 어디서든 실시간 외부 모니터링을 할 수 있다. 그림 8은 푸시 알림을 통해 접속한 실시간 외부 모니터링 화면이다.

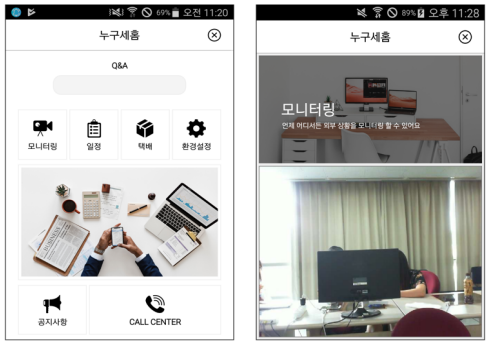

그림 8. 실시간 모니터링 화면
Fig. 8. Real Time Monitoring UI

• 성능 평가

1단계에서 외부인이 감지되어 발생된 신호가 사용자의 스마트폰에 푸시 알림이 수신되고 모니터링이 가능한 상태로 전환되기까지의 시간을 측정한다. 그림 9는 100번의 테스트를 통해 알림 지연 시간을 측정하여 도식화한 그래프이다. 알림 지연 시간은 최소 3sec, 최대 7sec의 지연 시간이 발생하였다.

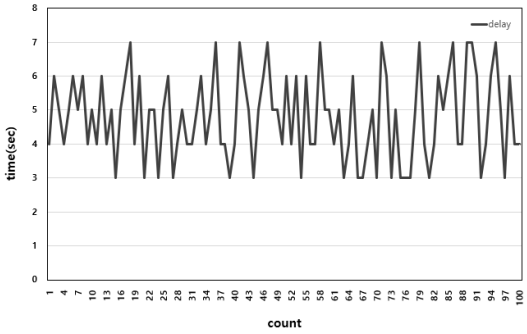

그림 9. 푸시 알림 지연 시간
Fig. 9. Push Notice Latency

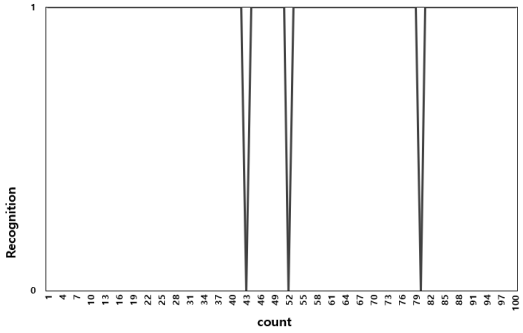

그림 10. 모션 센서 인식률
Fig. 10. Motion Sensor Recognition rate

실시간 외부 모니터링의 고신뢰성 보장을 위해서는 외부인 감지 시 발생하는 신호가 사용자의 스마트폰에 전달되기까지 지연 시간이 적어야 한다. 실험을 통해 비교적 짧은 시간 내에 알림이 수신되는 것을 확인해 볼 수 있었다.

그림 10은 외부인 감지를 담당하는 모션 센서의 인식률을 도식화한 그래프이다. 총 100번의 테스트를 통해 3번의 미 인식이 발생하였고, 아래와 같은 식(1)에 의해 97%의 인식률을 보였다.

$$\frac{number\ of\ success}{number\ of\ experiment} * 100 \qquad (1)$$

하지만 이 시스템은 모션 센서를 이용해 물체의 움직임을 감지하여 사용자에게 알리기 때문에 확실한 사람의 형체는 인식할 수 없다. 만일 안면 인식을 통해 얼굴을 정확히 인식한다면, 사용자의 가족이나 지인 등 굳이 알리지 않아도 될 사람들은 제외될 수 있다. 즉, 불필요한 동작을 줄여 줄 수 있다는 것이다.

앞으로의 연구는 위와 같은 문제점을 해결하기 위해 안면인식센서를 도입하여 좀 더 효율적인 시스템을 구현할 계획이다.

V. 결 론

본 논문에서는 사용자의 안전과 편의를 위해 보안 및 비서기능을 탑재한 스마트 도어 시스템을 구현하였다. 스마트 도어 시스템은 범죄를 예방하고, 사용자의 편의를 증대시킬 수 있다. 사용자는 실시간으로 외부 상황을 확인할 수 있고, 외부인이 감지되면 사용자 휴대폰에 알림을 전송한다. 또한 날씨 및 택배 정보 뿐 아니라 사용자가 기억해야할 내용을 메모하여 집을 나설 때 음성으로 출력 될 수 있도록 하였다. 최근 1인 가구가 증가함에 따라 보안시스템의 수요도 늘어나고 있다. 게다가 현대 사회는 편리함을 추구하며, 더욱 더 많은 기술들이 개발되고 있다. 이처럼 스마트 도어 시스템은 기존에 여러 보안 시스템들과 스마트폰 내에 흔히 볼 수 있는 음성인식 서비스를 발전시켜 통합한 시스템이다.

그러나 이 시스템은 모션 센서를 이용해 물체의 움직임을 감지하여 사용자에게 알리기 때문에 확실한 사람의 형체는 인식할 수 없다. 이러한 문제점은 안면 인식을 통해 얼굴을 정확히 인식함으로써 해결될 수 있다. 안면 인식 기술을 사용해 사용자의 가족이나 지인 등 알림을 받지 않아도 되는 사람들을 제한 할 수 있다. 즉, 불필요한 동작을 줄여 줄 수 있다.

향후 연구는 위와 같은 문제점을 해결하기 위해 안면 인식센서를 도입하여 좀 더 효율적인 시스템을 구현할 계획이다.

References

[1] Im Hyeon-yeol,, “A study on the liaison of TTS produced by Naver Papago and Google translator”, Korean Language Research, Vol. 47, pp.213-236, 2018.

[2] Yoon Jong Pil, “The study of the operation efficiency by predicting the daily domestic courier goods amount”, Incheon national university, 2017.

[3] Yang-Hyun Cho, Sung Wan Kim, Pil-Seong Jeong,, “A Study on the Implementation of Mobile Healthcare System using Hybrid App”, The Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol. 17, No. 2, pp.503-512, 2013.

[4] Hyoung-Ro Lee, Chi-Ho Lin, “Design and Implementation of Smart Home Security Monitoring System based on Raspberry Pi2”, The Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication, Vol. 16 No. 5, pp.131-136, 2016. DOI : http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2016.16.5.131

[5] Ye-Lim Han, Se-Hyeon Yang, Won-Gil Hong, “A Study on the realtime database systems using google firebase”, Proceedings of Symposium of the Korea Institute of Communications and Information Sciences, pp.1272-1273, 2017.

[6] Seung-Seo Park, Seung-Yong Yeon, Seung-Hwan Sung, Sung-soo Kim, Jung-Hyun No, and Yoon-Ho Kim, “Implementation of Responsive Mobile Web and Firebase Notification based on HTML5 and CSS,” Proceedings of KIIT Summer Conference, pp.296-288, 2018.

저자 소개

김 동 현(준회원)

• 2011년 ~ 현재 : 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 학사과정
<주관심분야: Data Sciences, Artificial Intelligence, Software Development>

박 예 은(준회원)

• 2017년 ~ 현재 : 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 학사
<주관심분야 : Software Development, Artificial Intelligence>

문 주 혁(준회원)

• 2017년 ~ 현재 : 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 학사
<주관심분야 : Could Computing, Data science>

임 윤 경(준회원)

• 2017년 ~ 현재 : 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 학사
<주관심분야 : Bigdata, System security>

고 동 범(준회원)

• 2016년 : 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 학사
• 2018년 : 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 석사
• 2018년 ~ 현재 : 한국산업기술대학교 스마트팩토리융합학과 박사과정
<주관심분야 : CPS, Autonomic Computing, Artificial Intelligence>

김 정 준(정회원)

• 2003년 : 건국대학교 컴퓨터공학과 학사
• 2005년 : 건국대학교 컴퓨터공학과 석사
• 2010년 : 건국대학교 컴퓨터공학과 박사
• 2016년 ~ 현재 : 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 조교수
<주관심분야 : Database Systems, Big Data, Semantic Web, Geographic Information Systems, Ubiquitous Sensor Network>

박 정 민(정회원)

• 2014년 ~ 현재 : 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 조교수
• 2012년 ~ 2014년 : 한국전자통신연구원 선임연구원
• 2011년 ~ 2012년 : 성균관대 연구교수
• 2008년 ~ 2011년 : 동양미래대 조교수
• 2003년 ~ 2008년 : 성균관대 BK21 연구원
• 2001년 ~ 2003년 : 농심(주), 소정폴리텍(주) 사원
• 2009년 : 성균관대학교 컴퓨터공학 박사
• 2005년 : 한국산업기술대학교 컴퓨터공학 학사
<주관심분야 : CPS, Autonomic Computing, Software Enginnering>

※ 이 성과는 2018년 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2017R1A2B4011243).