

<https://doi.org/10.7236/IIBC.2019.19.1.295>

IIBC 2019-1-39

1인 가구를 위한 맞춤형 스마트 화재 및 방범 시스템에 대한 연구

A Study on Customized Smart Fire and Security System for one person household

한훈영*, 김균호*, 주민수*, 고동범*, 김정준**, 박정민***

Hoonyoung Han*, Gyunho Kim*, Minsu Ju*,
Dongbeom Ko*, Jungjoon Kim**, Jeongmin Park***

요 약 본 논문은 1인 가구를 위한 맞춤형 스마트 화재 및 방범 시스템을 소개한다. 최근 독신 인구의 증가 및 고령화로 인한 1인 가구가 급증하고 있다. 이에 따라 1인 가구를 위한 사설 보안 업체에 대한 수요가 증가하고 있으며 최근 급속하게 발전하고 있는 사물인터넷(IoT) 및 센서 기술을 적용한 스마트 보안 시스템 또한 중요한 이슈가 되고 있다. 그러나 점차 1인 가구가 증가하는 인구 구조의 추세에도 불구하고 기존 시스템은 다인가구에 초점이 맞춰져 있어 1인 가구에서 활용하기에 규모가 너무 크고 화재 감시, 방범 시스템이 별개의 구조로 작동하는 단점이 존재한다. 따라서 본 논문에서는 방범 시스템과 화재 감시 시스템이 통합된 1인 가구를 위한 맞춤형 안전대비 서비스를 제공하는 시스템을 설계하고 구현한다. 이를 통해 기존 사설 업체이용보다 적은 비용으로 경찰의 치안이 닿지 못하는 곳의 범죄 활동을 예방하고 실시간으로 주택의 상황을 모니터링 할 수 있도록 한다.

Abstract This paper introduces a customized Smart Fire and Crime system for one person households. Recently, the number of one person household has skyrocketed due to the increasing number of one person household and the aging population. As a result, the demand for private security companies for one person household is increasing and smart security systems that are applied with rapidly evolving IoT and sensor technologies are also becoming a major issue. However, despite the increasing trend of one person households, the existing system focuses on multiple households, so that there are disadvantages of the one person households to operate in such a big system which operate separately. Therefore, in this paper, we design and implement a system that provides a personalized safety service for one person household that integrates a security system and a fire monitoring system. This will help prevent criminal activity in places where the police can not reach at a lower cost than using existing private companies, and help monitor the situation of the houses in real time

Key Words : The one person household, Security System, Fire Monitoring System

*준회원, 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과

**정회원, 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 조교수

***정회원, 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 조교수

접수일자: 2018년 9월 5일, 수정완료: 2019년 1월 20일

게재확정일자: 2019년 2월 8일

Received: 5 September, 2018 / Revised: 20 January, 2019

Accepted: 8 February, 2019

****Corresponding Author: jmpark@kpu.ac.kr

Dept. of Computer Engineering, Korea Polytechnic University,
Korea

I. 서 론

1인 가구는 혼자 사는 사람들이다. 독립된 공간에서 의식주의 일상생활을 혼자 영위하는 사람들을 1인가구로 통칭하고 있다.

1960년대 이후 급격한 산업화는 우리나라의 인구 및 사회구조에 큰 영향을 미쳤다. 과거 대가족 중심의 가족 체제에서 가구 분화로 인한 핵가족화 및 소가족화 형태로 변모하였다. 부모+자녀의 4인인구가 보편적인 가족 형태가 되었고 정부의 주택공급정책도 이에 상응하는 방향으로 이루어졌다. 하지만 산업구조가 변화하게 됨에 따라 이를 넘어서 좀 더 다양한 가구의 발생을 불러일으키게 되었다. 특히 “나” 중심의 사고방식의 변화에 따른 개인주의 및 개인의 경제적 능력 향상은 1인가구를 늘리게 되었다.

표 1. 주거침입관련 범죄 피해가구의 특성(2010)
Table 1. Characteristics of Crime-related Damages Related to Residential Penetration (2010)
(단위: 건, %)

구분	주거침입관련 범죄				
	빈도	백분율(%)	가중치(%)		
지역 특성	농어촌의 일반마을	47	25.3	17.0	
	농어촌의 상업형중심지	4	2.2	1.1	
	도시적 특성을 가진 농촌	11	5.9	4.0	
	도시의 단독/연립주택밀집지역	91	48.9	56.3	
	대규모 아파트단지	19	10.2	11.1	
	도시의 상업지역,유흥가	11	5.9	8.9	
	기타	3	1.6	1.7	
	계	186	100.0	100.0	
	주택유형	단독주택	136	73.1	70.5
		아파트	24	12.9	13.3
연립주택		2	1.1	.6	
다세대주택		18	9.7	13.1	
비 거주형 건물내 주택		4	2.2	1.6	
오피스텔		1	.5	.5	
기타		1	.5	.4	
계		186	100.0	100.0	
세대구성	1인 가구	58	31.2	27.8	
	부부만으로 구성	37	19.9	16.7	
	부부+자녀로 구성	45	24.2	27.9	
	한부모+자녀로 구성	25	13.4	15.0	
	3세대 가구	6	3.2	3.1	
	비할연 가구	4	2.2	3.5	
	기타 가구	11	5.9	6.0	
	계	186	100.0	100.0	
가구전체 소득	소득 없음	11	5.9	4.6	
	월평균 100만원 미만	50	26.9	23.4	
	100~200만원	35	18.8	19.6	
	200~300만원	25	13.4	12.6	
	300~400만원	32	17.2	20.6	
	400~500만원	19	10.2	10.9	
	500~600만원	6	3.2	4.9	
	600~700만원	5	2.7	2.4	
	700~1000만원	3	1.6	1.1	
계	186	100.0	100.0		

2010년 한국의 범죄피해에 관한 조사연구에서 인용한 표 1^[1]에서는, 가구 유형별 주거 침입 범죄 비율 주택 유

형별로는 70.1%로 단독 주택의 비율이 가장 높고, 가구 유형별로는 27.1%로 1인가구의 비율이 부부+자녀로 구성된 세대와 비슷한 수치를 나타냈다. 하지만 빈도수는 1인가구가 더 높은 수치를 나냈다.

또한 1인가구의 경우 집을 확인할 수단이 부족하기 때문에 개인의 부주의로 인한 화재발생에 취약할 수밖에 없는 상황이다.

이러한 상황에서 현재 1인가구의 증가율은 점점 확산되고 있는 추세이다. 지난 30년간 지속적인 가구 소형화에 따라 3·4인 가구 급감과 함께 1인가구가 급증하였다. 또한 연령대별 1인가구수와 연령대별 규모 또한 점점 더 높아질 전망이다.^[2]

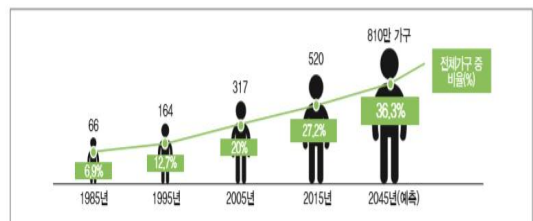


그림 1. 1인 가구 증가추세
Fig. 1. One Person Household Growth Trend

그림1은 1985년부터 통계청에서 측정한 전체 가구 대비 1인가구의 비율을 계산해 2045년에 도달하게 될 비율을 나타낸 것이다. 그래프에서 확인할 수 있듯이 연도가 지나감에 따라 1인가구의 비율이 증가하고 2045년에 도달하면 전체의 36.3%에 달할 수 있다는 예측을 보여준다.

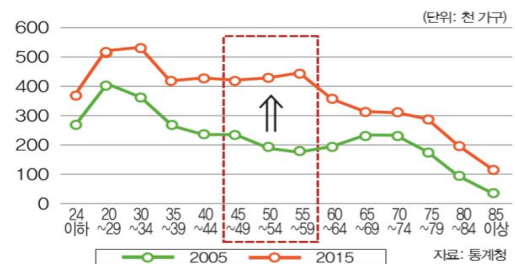


그림 2. 연령대별 1인 가구 수 변화
Fig. 2. Changes in the number of Single Person Households by Age Group

그림2는 통계청에서 각 연령대별 구간에서 천가구당 1인가구의 수를 나타낸 것이다. 그래프에서 확인할 수 있듯이 전 연령대에서 1인가구의 수가 증가하고 있고 특히,

45세에서 59세 사이의 구간에서 수가 크게 증가한다는 것을 알 수 있다.

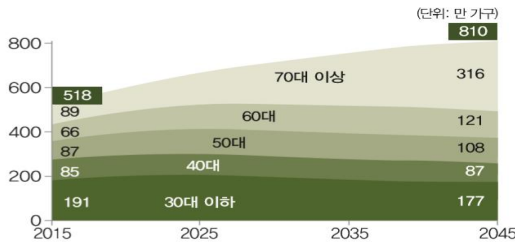


그림 3. 1인 가구 연령대별 규모 예측
 Fig. 3. Estimated Size of Households by Age Group

그림3은 2015년부터 2045년까지 1인가구의 연령대별 규모를 예측한 것이다. 전체적으로 1인가구가 증가함은 물론 상대적으로 신체가 허약한 60대, 70대의 비율이 전체의 절반이상이라는 것을 보여준다.

이렇듯 기존의 1인가구나 단독가구의 경우는 여러 사고와 범죄에 노출되어 있음에도 기존의 주택방범 시스템은 다인가구에 중점을 맞추었거나 각 제품 간 기능이 호환되지 않아 편리하고 통합적인 위험 감지가 어렵다는 문제점이 있었다.

따라서 본 논문에서는 더 편리하고 통합적인 화재예방 및 방범기능을 제공하는 시스템을 연구 개발한다.

본 논문에서 연구 개발한 시스템의 특징은 다음과 같다.

- 1) 화재나 침입을 감지하는 센서를 부착한 개별 모듈들과 스트리밍 서비스를 제공하는 카메라를 개발한다.
설치된 센서 모듈들로부터 수치를 받아와 데이터베이스에 저장한다.
- 2) 서버는 데이터베이스의 수치들을 확인해 설치 구역의 위험 상황의 변화를 감지해 사용자의 어플리케이션에 표시한다.
- 3) 사용자는 어플리케이션에서 감지되는 위험수치들을 확인하고 스트리밍 서버와 연결된 카메라를 이용해 주택 내부의 위험 상황에 대한 영상을 확인한다.
- 4) 마지막으로 센서 값의 변화를 데이터베이스에 저장해 사용자는 로그를 통해 자신이 미처 확인하지 못한 위험이 있었는지 확인할 수 있다.

본 논문에서는 상위 제안한 1인 가구를 위한 맞춤형 스마트 화재 및 방범 시스템을 제안하고자 2장에서는 기

존 시스템과 제안된 시스템에 관련된 연구에 대해 설명하고 3장에서는 시스템 설계 및 구현, 시스템 시나리오로 구성하였고 4장에서는 실험 환경 및 결과 그리고 마지막 5장에서는 결론 및 향후 연구방향에 대해 서술한다.

II. 관련 연구

1. 기존 시스템

대표적인 보안 시스템은 캡스홈, SECOM 등이 있다. 캡스홈은 ADT 시큐리티에서 제공하는 보안 시스템이다. 침입감지, SOS 비상벨, 도어 뷰어 서비스를 제공하여 사용자에게 보안을 제공하고 자동경비, 시간별 / 요일별 맞춤형 경비 서비스를 통해 사용자에게 편의성을 제공한다.

세콤은 에스원 기업에서 제공하는 보안 서비스이다. 영상감지, 출입관리, 안전금고 등으로 고객의 보안을 감시하며 이상신호 발생 시 관제센터에서 출동지시를 내려 에스원 직원, 또는 경찰/소방관이 출동하여 상황을 해결해주는 시스템이다.

두 시스템은 대중적으로 인지도가 높고 높은 안정성과 보안성을 제공하는 시스템이다. 하지만 1인 가구에서 두 시스템을 적용하기에는 큰 부담이 든다.

기존의 시스템은 장비를 구매하고 구매한 업체로부터 지속적으로 관리를 받기 때문에 정기적으로 비용이 소요된다. 서비스 규모, 종류에 따라 월 최소 10000원에서 최대 85000원까지 일정기간 이상동안 지불해야 한다.

본 논문에서 다루는 1인 가구 시스템은 설치 이후 업체로부터 지속적인 관리를 받을 필요가 없고 비교적 적은 비용으로 1인 가구 방범 시스템을 구축하고자 한다.

2. 관련 기술

가. 폰갭(PhoneGap)

“폰갭(PhoneGap)“ 이란 니토비(Nitobi)가 만들고 어도비 시스템즈(Adobe Systems)가 인수한 모바일 개발 프레임워크이다. 기존 어플리케이션 개발 시에는 Object-C와 같은 기기에 특화된 언어를 사용하였지만 폰갭에서는 자바스크립트, HTML5, CSS3을 이용하여 모바일 응용 프로그램들을 만들 수 있다. 응용프로그램 결과물들은 하이브리드 형태로 모든 레이어아웃 렌더링이 플랫폼의 네이티브 UI 프레임워크로 수행되지 않고 웹뷰를 통해 수행되며 웹앱 뿐 아니라 배포를 위한 패키지화도 가능하며

네이티브 어플리케이션에 있는 API에도 접근할 수 있다.^[3]

나. 모션 JPEG(Motion JPEG, M-JPEG)

모션 JPEG(Motion JPEG, M-JPEG)는 멀티미디어에서 각 비디오 프레임 또는 비월 주사 방식의 디지털 오디오 시퀀스가 JPEG 이미지로 따로 압축되어 있는 영상 포맷 계열을 의미하는 비공식적인 이름이다. 본래의 목적은 멀티미디어 PC 어플리케이션 용도로 개발되었지만 현재 M-JPEG는 디지털 카메라와 같은 비디오 캡처 기능을 갖춘 다양한 휴대 기기에서도 쓰이고 있다.^[4]

다. PHP

1994년 라스무스 러도프(Rasmus Lerdorf)에 의해 개발되었으며, 원래 개인 홈페이지를 뜻하는 “Personal Home Page”에서 그 이름이 유래되었다.

PHP는 ‘Hypertext Preprocessor’의 약자로 1994년 라스무스 러도프가 처음 선을 보인 서버측 웹 프로그래밍 언어이다. PHP는 일반적으로 리눅스 운영체제 상에서 웹 서버프로그램인 Apache와 데이터베이스인 MySQL과 함께 사용되는 경우가 많다. 이것은 저비용으로 고기능, 강력한 보안의 웹 사이트를 구축하는데 상당히 효율적이어서 중소기업들 중심으로 널리 보급되고 있다. PHP언어의 문법은 C, JAVA, PERL의 것을 많이 참조하였으며, 특히 C언어와 매우 유사하다.^[5]

PHP는 서버측 스크립트 언어로 이용되며, 웹서버에서 실행된다. 즉 PHP스크립트 문서가 요구될 때마다 서버측에서 PHP 스크립트가 실행되어 결과가 웹 브라우저로 전송된다. 많은 프레임워크와 라이브러리가 존재하기 때문에 손쉬운 개발이 가능하다. 많은 오픈소스 프레임워크와 라이브러리를 사용 가능하다. 또한 위키 구축에 사용되는 미디어위키(MediaWiki) 등의 수많은 오픈소스 웹 어플리케이션에 이용된다.

본 논문에서는 폰갯을 통해 어플리케이션을 개발하였고 JPEG를 통해 스트리밍 시스템을 구축하였다.

III. 시스템 설계 및 구현

본 장에서는 최소한의 비용으로 상황 모니터링 및 시스템 구현을 위한 시스템 프로세스와 시스템 구조를 설명한다.

1. 시스템 프로세스

본 절에서는 화재 및 방범 시스템을 모니터링하기 위해 phonegap으로 application을 개발하고 Apache서버 및 데이터베이스를 이용하여 데이터를 통합하고 시각화하는 시스템 프로세스를 위한 4단계를 설명한다.

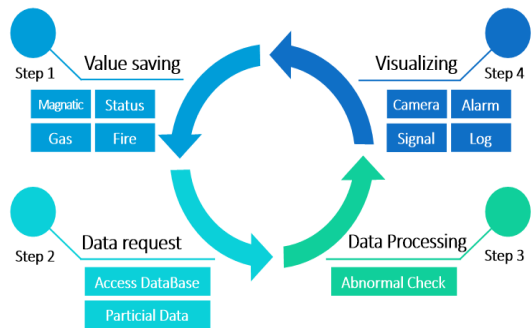


그림 4. 시각화 시스템 프로세스
Fig. 4. Process of Visualizing System

• Step 1 : Value saving

데이터베이스에 현재 센서 값들을 저장한다. 저장되는 센서 값들은 정문, 창문 열림 여부를 확인하는 자석 값, 설정 on/off 값, 가스 측정치 값, 불꽃 확인 값 등이 있다.

#	이름	종류	데이터정렬방식	보기	Null	기본값
1	userNo	int(11)			아니오	없음
2	UserID	varchar(45)	latin1_swedish_ci		아니오	없음
3	UserPassword	varchar(45)	latin1_swedish_ci		아니오	없음
4	UserEmail	varchar(45)	latin1_swedish_ci		아니오	없음
5	UserTel	varchar(45)	latin1_swedish_ci		아니오	없음
6	UserAddress	varchar(45)	latin1_swedish_ci		아니오	없음
7	Status	int(11)			아니오	없음
8	door_value	int(11)			아니오	없음
9	window_value	int(11)			아니오	없음
10	fire_value	int(11)			아니오	없음
11	smoke_value_5	int(11)			아니오	없음
12	smoke_value_7	int(11)			아니오	없음

그림 5. 사용자의 데이터베이스 테이블
Fig. 5. Database Table of User

• Step 2 : Data request

현재 상태를 확인하기 위해 어플리케이션에서 php를 통해 데이터베이스에 접속하여 저장된 값을 요청한다.

```

<?php header("Access-Control-Allow-Origin: *");
$db_host = "127.0.0.1";
$db_user = "hhy3358";
$db_passwd = "4592";
$db_name = "test";
date_default_timezone_set("Asia/Seoul");

$date = date('Y-m-d H:i:s');

$link = mysqli_connect( $db_host, $db_user, $db_passwd,$db_name);

if (!$link) {
    echo "Error: Unable to connect to MySQL." . PHP_EOL;
    echo "Debugging errno: " . mysqli_connect_errno() . PHP_EOL;
    echo "Debugging error: " . mysqli_connect_error() . PHP_EOL;
    exit;
}
?>
    
```

그림 6. 데이터베이스 연결 PHP 코드
 Fig. 6. PHP Code of Database Connection

• Step 3 : Data Processing

Step 2에서 요청한 센서 값 데이터는 이 단계에서 시각화를 위해 처리한다. 센서 값의 임계값 초과 여부를 확인하여 상황발생 여부를 파악한다. 또한 이상상황 발생 시 로그 데이터를 생성하여 별도의 로그로 표현할 수 있도록 한다.

#	이름	종류	데이터정렬방식	보기	Null	기본값
1	log_no	int(100)		UNSIGNED	아니오	없음
2	user_id	varchar(40)	latin1_swedish_ci		아니오	없음
3	log_time	varchar(40)	latin1_swedish_ci		아니오	없음
4	log_source	varchar(40)	utf8_bin		아니오	없음

그림 7. 데이터베이스 사용자 로그 테이블
 Fig. 7. Log Table of User Database

• Step 4 : Visualizing

마지막 단계는 Step 1부터 Step 3까지의 프로세스를 거쳐 나온 데이터를 시각화하는 단계이다. Step 3에서 파악한 현재 상황을 색 신호로 표현하여 직관적으로 상황을 파악할 수 있도록 했다.

2. 시스템 수행 시나리오

본 논문에서는 사용자가 자신의 집 상황을 외부에서도 자유롭게 확인할 수 있는 네트워크 기능을 이용한 화재 및 방범 시스템을 개발한다. 그림 4는 본 논문에서 설계한 시스템 수행 시나리오를 보여준다.

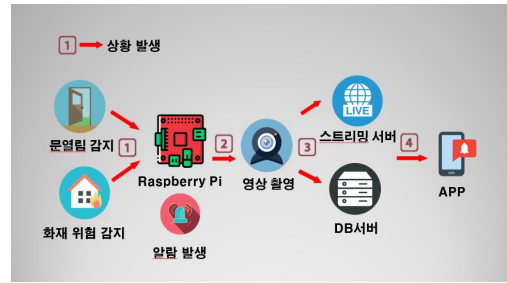


그림 8. 시스템 수행 시나리오
 Fig. 8. Scenario of System implementation

아두이노 보드에 연결된 자석 센서에 의한 문 열림 여부 감지와 가스 감지 센서, 불꽃 감지 센서에서 발생한 값을 와이파이 기능을 지원하는 ESP8266 모듈을 이용하여 데이터베이스에 저장한다. 화재 발생이 감지되면 라즈베리 파이의 알람이 작동하고 라즈베리 파이에 부착된 카메라를 이용하여 촬영을 시작한다.^[6]

촬영된 영상은 Mjpg 스트리밍 서버로 전송을 하고 사용자는 어플리케이션을 이용하여 스트리밍 서버에 접근하여 촬영된 영상을 실시간으로 확인할 수 있다. 상황 발생 시 해당 시간이 데이터베이스에 저장되어 사용자가 상시 확인 할 수 있다.

본 시스템은 데이터베이스, 서버, 클라이언트, 어플리케이션으로 구성하여 화재 및 방범 기능을 실행한다.

3. 시스템 구조

1인 가구를 위한 맞춤형 스마트 화재 및 방범 시스템의 구조는 실시간으로 값을 수집하는 센서 및 카메라로 구성된 클라이언트, Step1~4까지 순차적으로 수행한 후 나오는 데이터를 저장하는 데이터베이스, 저장된 데이터를 처리하는 서버, 저장된 데이터를 토대로 사용자에게 시스템현황을 직관적인 시각적 형태로 제공해주는 어플리케이션으로 구성된다. 그림 8은 이러한 시스템의 전체적인 구조를 나타낸다.

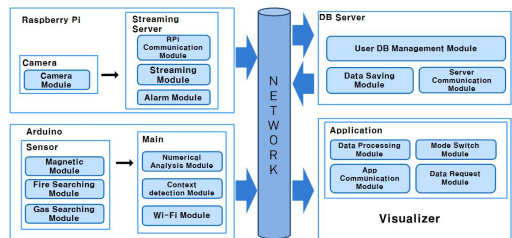


그림 9. 전체 시스템 구조
 Fig. 9. Structure of Whole System

가. 데이터 베이스

데이터베이스는 사용자의 성명, 아이디, 센서 값들을 저장하는 사용자 정보 테이블, 사용자에게 발생한 로그를 저장하는 로그 테이블로 구성된다.

- **사용자 정보 테이블** : 사용자 정보 테이블을 통해 로그인/로그아웃을 위한 아이디/패스워드 데이터를 저장하고 센서 값을 통한 상황 값을 저장한다. 사용자 정보 테이블의 PK로 사용자 로그 테이블 등록을 할 때, 키로 사용한다.
- **로그 테이블** : 상황이 발생한 기록을 시간, 발생 장소의 정보를 데이터베이스에 담아 해당 사용자의 센서에서 발생한 내용을 저장하는데 사용한다.

나. 서버

서버는 데이터베이스 접속기능 지원을 위한 Apache 모듈, 데이터베이스 연결 관리를 위한 ODBC 모듈, 어플리케이션에서 발생한 로그인 요청을 처리하는 사용자 인증 모듈로 구성된다.

- **Apache 모듈^[7]** : Apache를 사용하여 PHP 서버를 구성하기 위해 사용되는 모듈이다. 모듈을 설치하여 PHP를 지원하도록 하고 PHP를 사용하여 데이터베이스에 접속하는 기능을 한다.
- **ODBC 모듈** : 데이터베이스 연결 관리를 위해 DBMS 와 연결되어, DBMS 데이터를 핸들링 하도록 쉽게 해주고, 기존에 접속을 지속적으로 유지시켜 주는 기능을 한다. 데이터베이스 연결 관리를 위해 Query() 및 Fetch() 와 같은 데이터 요청 및 데이터 결과 수집하기 편하게 하는 처리 기능을 한다.
- **인증 처리 모듈** : 유저의 인증처리를 위해 접속하는 유저의 인증(로그인 성공, 아이디 없음, 비밀번호 틀림) 등의 처리를 수행하며, 유저의 인증을 관리한다.^[8]

다. 클라이언트

클라이언트는 정문, 창문의 문 열림을 감지하는 문 열림 모듈, 화재발생을 감지하여 서버에 전송하는 화재 센서 모듈, 가스 발생을 감지하여 서버에 전송하는 가스 센서 모듈, 사용자에게 현재 집 상황을 카메라로 전송하는 카메라 모듈, 상황발생을 사용자에게 알리는 알람 모듈로 구성된다.

- **문 열림 센서 모듈** : 마그네틱 도어 센서에서 변화

되는 수치를 와이파이 모듈을 이용해 데이터베이스로 전송

- **화재 센서 모듈** : 불꽃 감지 센서를 이용해 화재나 스파크 발생 시 방출되는 가시광선수치를 와이파이 모듈을 이용해 데이터베이스로 전송
- **가스 센서 모듈** : MQ-5, MQ-7 가스 센서를 활용해 화재 시 발생하는 가스수치를 와이파이 모듈을 이용해 데이터베이스로 전송
- **카메라 모듈** : 스트리밍 서버와 연동되어 사용자가 스트리밍서버에 접속하면 실시간으로 영상 전송.^[9]
- **알람 모듈** : 서버의 수치분석 모듈에 의해 지정된 수치 이상의 변화 값을 센서에서 전송받았을 경우, 설치된 스피커 모듈에서 알람이 발생

라. 어플리케이션

어플리케이션은 현재 집안 상황을 확인 및 작동 여부를 설정할 수 있는 보안 페이지, 현재 집안 카메라가 촬영하는 스트리밍 영상을 확인할 수 있는 실시간 영상 페이지, 상황이 발생한 내용을 확인할 수 있는 로그 페이지로 이루어져 있다.

- **보안** : 정문 및 창문 열림 여부, 불꽃 발생여부, 가스 및 일산화탄소 발생 여부를 데이터베이스에서 받아와 사용자가 보기 쉽게 표시한다. 설정 값을 on/off로 설정하여 알람 발생 여부를 정할 수 있다.
- **실시간 영상** : 라즈베리파이에 연결된 카메라의 영상을 출력한다. 상황이 발생하지 않은 경우에도 영상을 확인할 수 있다.^[10]
- **로그** : 로그 테이블에 저장된 사용자의 로그 내용을 표시한다.

IV. 실험 환경 및 결과

1. 어플리케이션 화면

그림 9, 10은 어플리케이션을 실행하였을 때 나오는 화면이다. 그림 9는 보안 페이지에 들어갔을 경우 나오는 화면이다. 정상시의 화면과 상황 발생 시 노란불로 상황을 알려주는 화면이다. 그림 10은 로그 페이지에 들어갔을 경우 나오는 화면이다.

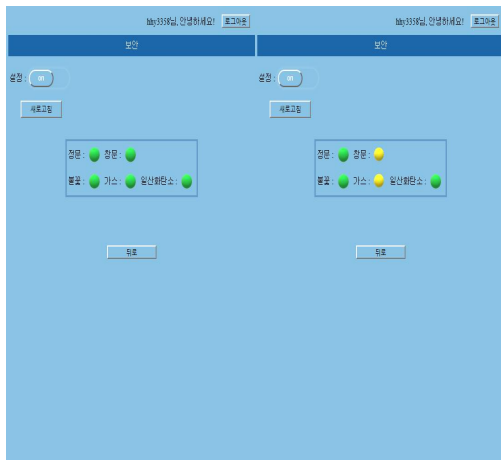


그림 10. 어플리케이션 실행 화면 (보안 페이지)
 Fig. 10. Screen of Application Execution (Security Page)



그림 11. 어플리케이션 실행 화면 (로그 페이지)
 Fig. 11. Execution Screen of Application (Log Page)

2. 실험 환경 및 그래프

그림 12 그래프에서는 MQ-5 가스 센서에 초당 1회의 뷰테인 가스 0.01ml를 분사하여 측정된 그래프이다. 해당 데이터 값을 데이터베이스로 전송하여 데이터 값을 저장한다. 이 값은 추후 상황 판단에 사용한다.

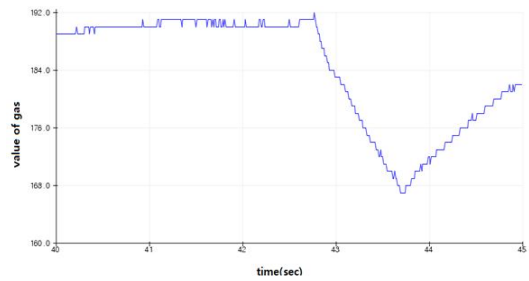


그림 12. 가스 센서 데이터 측정 그래프
 Fig. 12. Graph of Gas sensor data measurement

본 논문에서 다룬 시스템은 MQ-5 센서에서 측정된 가스량이 176을 초과할 경우 화재 알람이 울리도록 설정하였다. 센서 감지율이란 센서 감지 센서인 MQ-5에서 일정한 이상의 가스가 감지될 경우 경보를 울리기 위해 고안된 것이다. 따라서 176 이상의 값이 측정되어도 그 이상의 값은 의미가 없기 때문에 센서 감지율이 100을 넘을 경우 100이 되도록 설정하였다. 평균 센서 감지율이란 여러 번 측정된 센서 감지율의 평균을 낸 것이다. 식은 다음과 같다.

$$X_i = \frac{\text{Measured Gas}}{176(\text{Threshold})} * 100 \quad (1)$$

$$k = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{\text{Number of experiment}} \quad (2)$$

표 2. 횟수에 따른 센서 감지율

Table 2. Sensor detection Rate by frequency

count	Ratio of Sensor Detection
1	$\frac{189}{176}$
2	$\frac{190}{176}$
3	$\frac{190}{176}$
4	$\frac{184}{176}$
5	$\frac{172}{176}$
6	$\frac{182}{176}$

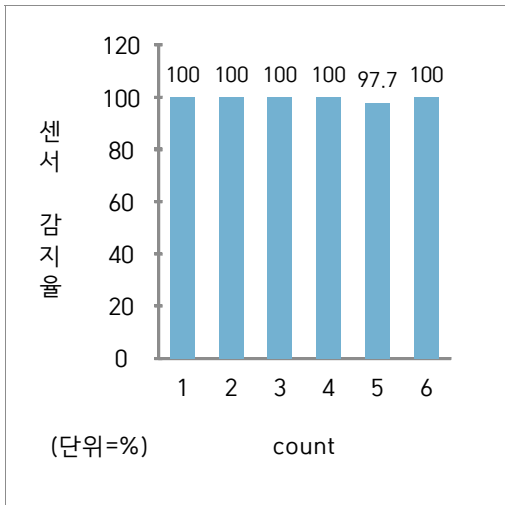


그림 13. 횟수에 따른 센서 감지율
Fig. 13. Sensor Detection Rate by Frequency

그림 13 는 그림 12에서 나온 실험결과에 따른 센서 감지율을 그래프로 나타낸 것이다.

본 논문에서 그래프에 따른 실험에서 식2 를 적용하여 평균 센서 감지율은 99.5으로 측정되었다.

3. 카메라 실행 화면

그림 14, 그림 15는 라즈베리파이에 장착된 카메라를 통해 모션 MPEG를 사용하여 사용자의 어플리케이션으로 스트리밍한 영상을 캡처한 사진이다. 정상시의 화면과 사람이 포착되는 화면을 캡처하였다.

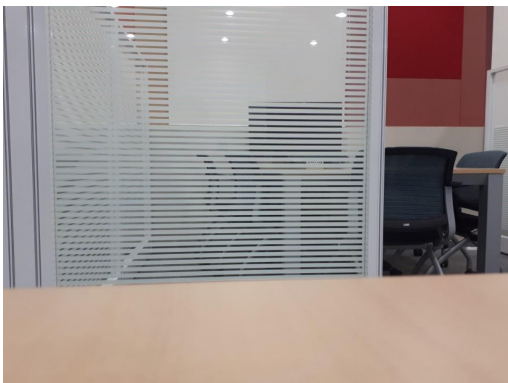


그림 14. 카메라 실행 화면 (정상)
Fig. 14. Screen of Camera Execution (Normal)



그림 15. 카메라 실행 화면 (사람 포착)
Fig. 15. Screen of Camera Execution (Capture Person)

V. 결 론

기존의 방법 시스템은 단독 주택에서 활용하기에 규모가 너무 크거나 단순하고 별개의 구조로 작동하는 문제점이 있었고, 화재 예방 시스템 또한 설치율이 미흡한 구조의 단독 주택들이 많다는 문제점이 있었다. 따라서 1인 가구에 어울리며 편리하고 통합적인 시스템이 요구되고 있다.

본 논문에서는 상위 제안한 1인 가구를 위한 맞춤형 스마트 화재 및 방범 시스템을 제안하고자 1) **Value saving**, 2) **Data request**, 3) **Data Processing**, 4) **Visualizing**의 단계를 제안하였다. 제안사항을 통해 센서에서 받아온 데이터를 통한 상황 파악 및 사용자에게 전달하는 시스템을 구성하였다. 즉 사용자가 요구하는 상황에 맞는 소규모 주택에서도 사용가능한 화재 및 방범 시스템을 설계하고 개발했다.

하지만 ESP8266에서 와이파이에 접속하여 PHP파일 에 값을 전송하여 데이터베이스를 갱신하는 과정 중 와이파이 연결 및 연결 해제과정에서 딜레이가 발생하여 완전한 실시간 시스템을 구성하진 못하였다. 와이파이 접속 방식을 개선하여 해당 약점을 보완하여 좀 더 신속히 상황을 판단할 수 있도록 개선할 예정이다.

References

- [1] Editorial department. "A Study on the Crime Damage in Korea (VII)", Korean Institute of Criminology Research Series, pp.3-284., 2011

- URL:<http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE02421111>
- [2] Misun Pak and Jachun Lee, "A Study on the Countermeasures of Housing Policy by the Number of Households," KRIHS POLICY BRIEF, pp. 1~8, May, 2018.
URL:<http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE07448059>
- [3] Won-Taek Wu, "A Study on the Generation of Native Apps Using Phone Gap," Proceedings of the Korea Intelligent Information Systems Society, pp. 199~216. 2015
URL:<http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE06366416>
- [4] Dae-Gwon Jeong. An Internet Streaming Service for Digital Cinema Using Motion JPEG2000. JOURNAL OF BROADCAST ENGINEERING, 14(1), 93-98. 2009
URL:<http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE01148079>
- [5] Tae Young Kim et al. "Development and Application of Web Observation and Recommendation System for Gifted Using PHP and MySQL". Korean Computer Education Society Conference Proceedings, vol. 17, pp.83-87, 2013.
URL:<http://kiss.kstudy.com.library.kpu.ac.kr:8010/thesis/thesis-view.asp?key=3129794>
- [6] Hyoung-Ro Lee, Chi-Ho Lin. (2016). Design and Implementation of Smart Home Security Monitoring System based on Raspberry Pi2. The Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication, 16(5),131-136.
URL:<http://www.earticle.net/article.aspx?sn=285690>
- [7] Jeong-Rae Cho, Hye-Suk Kim, Doo-Keol Chae and Suk-Ja Lim, "Smart CCTV Security Service in IoT(Internet of Things) Environment," Journal of Digital Contents Society, Vol. 18, No. 6, pp. 1135~1142, Oct, 2017.
URL:<http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE07253913>
- [8] Jun-MO Yoo, Young-Moo Kweon, Jong-Suk Sun, Da-Hee Jung. Ubiquitous Home Network Interconnection Plan that Use Smart Phone. Korea

Institute of Information Technology Magazine, 9(3), 45-55. 2011

URL:<http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE01776843>

- [9] Moo Kyung Jung, Dong Myung Lee. (2010). Development of Smart Phone Controlled Home Network System. Proceedings of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences, 721-722.

URL:<http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE02049323>

- [10] Hyoung-Ro Lee, Chi-Ho Lin. "Design and Implementation of Optimal Smart Home Security Monitoring System", The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (IIBC) Vol. 16, No. 6, pp.197-202, Dec. 31, 2016.
DOI:<https://doi.org/10.7236/JIIBC.2016.16.6.197>

저자 소개

한 훈 영(준회원)



- 2013년 ~ 현재 : 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 학사
- 주관심분야 : Database, Web Programming

김 균 호(준회원)



- 2013년 ~ 현재 : 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 학사
- 주관심분야 : Database, Imbedded System

주 민 수(준회원)



- 2014년 ~ 현재 : 한국산업기술대학교 소프트웨어공학과 학사
- 주관심분야 : Imbedded System, Network

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 3월 ~ 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 : 성균관대학교 연구교수
- 2008년 ~ 2011년 : 동양미래대학교 조교수
- 2009년 : 성균관대학교 컴퓨터공학과 박사
- 2005년 : 성균관대학교 컴퓨터공학과 석사
- 2003년 : 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과 학사
- 주관심분야: CPS, Autonomic Computing, Software Engineering

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