

# IoT 스마트 CCTV 방법 서비스

채두걸\*, 김연수\*, 최고은\*  
\*전남대학교 소프트웨어공학과  
e-mail : sianux1209@naver.com

## IoT Smart CCTV Security Service

Doo-Keol Chae\* , Yeon-Su Kim\* , Go-Eun Choi\*  
\*Dept. of Software Engineering, Chonnam National University

### 요 약

제안하는 스마트 CCTV 방법 서비스란 기존에 정적인 방법 서비스(CCTV, 비상벨 등)를 보완하기 위해 고안된 서비스이다. 라즈베리파이를 이용하여 RC 카를 제작하여 수동 또는 자동으로 사각지대를 순찰하고 현장의 위험을 자체적으로 판단하고 실시간으로 관리자에게 알려주는 시스템이다.

### 1. 서론

지능화 돼 가는 각종 범죄에 신속하게 대응하고 사고 발생 시 신속한 현장 증거물 수집이 가능한 스마트 CCTV 방법 서비스가 필요하다.

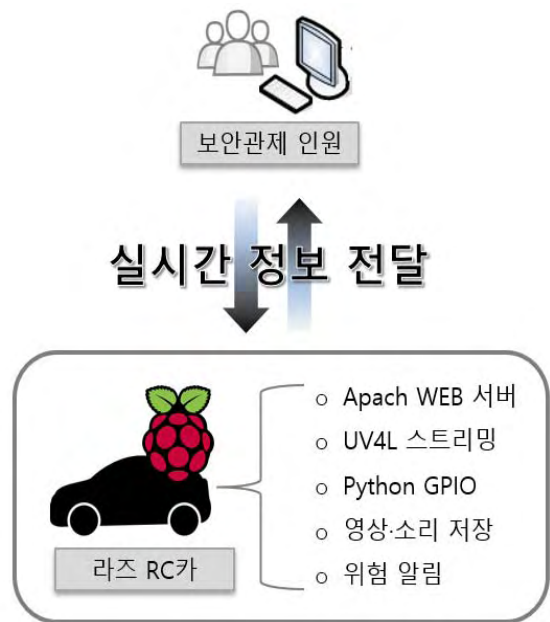
제안하는 스마트 CCTV 방법 서비스란 기존에 정적인 방법 서비스(CCTV, 비상벨 등)를 보완하기 위해 고안된 서비스이다. 라즈베리파이를 이용하여 RC 카를 만들고, RC 카에 카메라 및 각종 모듈을 장착하여 수동 또는 자동으로 사각지대를 순찰하고 현장의 위험을 자체적으로 판단하고 실시간으로 관리자에게 알려주는 시스템이다.

‘16.12.22 발의된 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」이 ‘17.3.30 통과되어 범죄 및 안전사고 우려가 있는 도시공원 내 CCTV 와 비상벨 설치가 의무화 되었다.

그러나 현재 일반적인 CCTV 는 소리가 아닌 영상만으로 사고 환경을 판별해야 한다. 영상은 밝기에 따라 차이가 있으며 사각지대가 존재하기 때문에 정확한 상황 인지가 어렵다. 또한, 방화 등의 방법이나 각종 재난 상황 또한 판단에도 어려움이 존재한다.

지속적인 노력에도 불구하고, 경찰청 경찰범죄통계에 따르면 ‘16 년 전국범죄 수는 약 180 만 6000 건으로 증가세이다. 정적 CCTV 등으로 지키지 못하는 사각지대로부터 사람을 보호하기 위해 스마트 CCTV 방법서비스를 제안한다.

트리밍 지연을 0.1 초 이내로 최소화 할 수 있는 MJPEG 를 지원하는 오픈소스 라이브러리이다. 동작 구현은 Python GPIO 모듈을 사용하였다. 영상 및 소리를 저장하고 있으며 위험을 보안관제 인원에게 알려주는 시스템을 구성하고 있다.



(Figure 1) 시스템 구성도

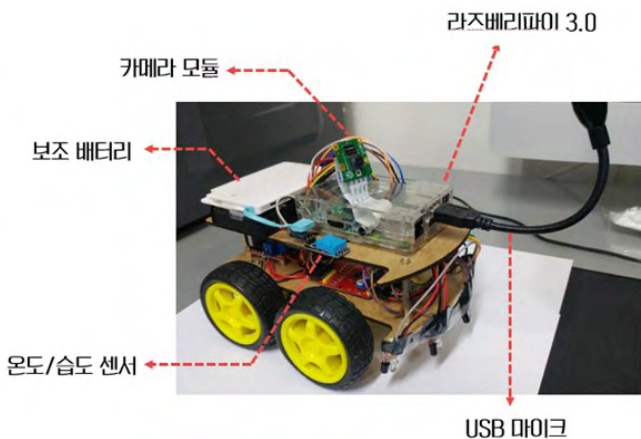
### 2. 스마트 CCTV 방법서비스의 구성

#### 2.1 시스템 구성

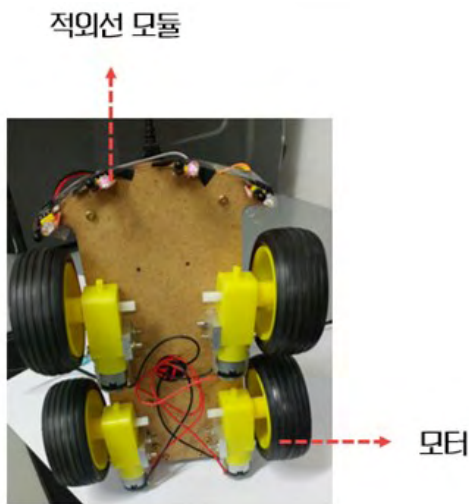
라즈베리파이로 RC 카가 스마트 CCTV 방법서비스의 중심을 담당한다. 라즈베리파이 RC 카는 웹 서버의 역할을 수행한다. UV4L 라이브러리를 사용하여 실시간 스트리밍을 구현하였다. UV4L 라이브러리는 스

#### 2.2 H/W 구성

모듈의 배치 및 배선을 위해서 상판, 하판으로 구성했다. 상판에는 라즈베리파이, 카메라모듈, 보조배터리, 온·습도 센서, 마이크가 위치한다. 하판에는 적외선모듈, 모터, 바퀴가 위치한다.



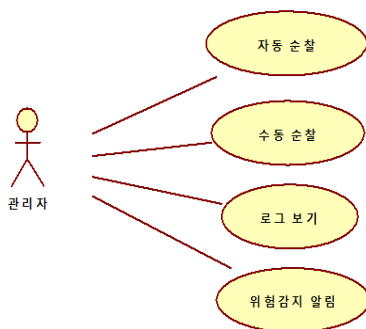
(Figure 2) H/W 상판 구성



(Figure 3) H/W 하판 구성

### 2.3 S/W 기능

자동 순찰, 수동 순찰, 로그 보기, 위험감지 알림 총 4 개의 기능으로 구분되어 있으며 세부 기능은 [3. 기능 명세]에서 설명한다.



(Figure 4) 유스케이스

## 3. 기능 명세

### 3.1 자동 순찰

유스케이스 ID	UseCase_P_01		
유스케이스 명	자동 순찰		
작성자	김연수	마지막 수정자	김연수
작성 일시	2017.6.18	마지막 수정 일시	2017.6.18
액터	사용자		
설명	RC카의 순찰을 자동으로 실시한다.		
사전조건	RC카와 무선 인터넷이 가능해야 한다.		
사후조건			
기본흐름	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 라인트레이싱이 가능한 환경에 RC카를 위치 시킨다.</li> <li>2. 자동 순찰 모드를 선택한다.</li> <li>3. 라인을 따라 순찰을 진행한다.</li> <li>4. 영상 및 소리는 실시간으로 관리자에게 송신 된다.</li> </ol>		

### 3.2 수동 순찰

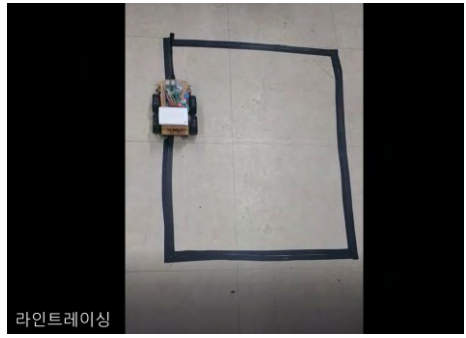
유스케이스 ID	UseCase_P_02		
유스케이스 명	수동 순찰		
작성자	김연수	마지막 수정자	김연수
작성 일시	2017.6.18	마지막 수정 일시	2017.6.18
액터	사용자		
설명	RC카의 순찰을 수동으로 실시한다.		
사전조건	RC카와 무선 인터넷이 가능해야한다.		
사후조건			
기본흐름	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 수동 순찰 모드를 선택한다.</li> <li>2. 사용자의 조작에 따라 RC카가 움직인다.</li> <li>3. 영상 및 소리는 실시간으로 관리자에게 송신 된다.</li> </ol>		

### 3.3 로그 보기

유스케이스 ID	UseCase_P_03		
유스케이스 명	로그 보기		
작성자	김연수	마지막 수정자	김연수
작성 일시	2017.6.18	마지막 수정 일시	2017.6.18
액터	사용자		
설명	캡처 된 영상과 소리를 재생할 수 있다.		
사전조건	캡처 된 영상이나 소리가 있어야 한다.		

사후조건	
기본흐름	1. 캡처 된 영상이나 소리를 읽어온다. 2. 선택한 영상이나 소리를 출력한다.

RC카 동작  
+  
라인트레이싱

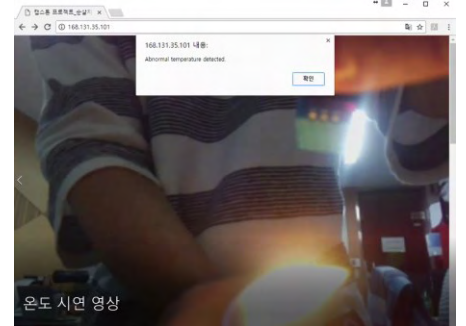


라인트레이싱

### 3.4 위험 감지 알림

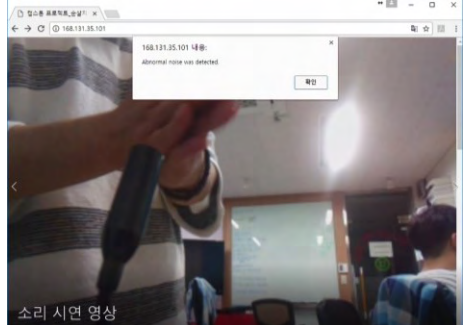
유스케이스 ID	UseCase_P_04		
유스케이스 명	위험감지 알림		
작성자	김연수	마지막 수정자	김연수
작성 일시	2017.6.18	마지막 수정 일시	2017.6.18
액터	사용자		
설명	위험감지 기준을 설정하고 알림을 받을 수 있다.		
사전조건	라즈베리파이와 무선 통신이 가능해야 한다. 각 센서 모듈이 작동 가능한 상태여야 한다.		
사후조건			
기본흐름	1. 소리 크기, 온도, 습도의 비정상적인 기준을 입력한다. 2. 해당 기준에 따라 이벤트가 발생한다. 3. 사용자가 미리 지정해둔 방식으로 이벤트 알림이 뜬다.		

온·습도  
이상 알림



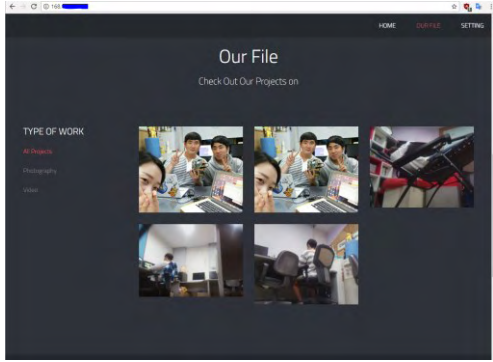
온도 시연 영상

이상 소음  
알림




소리 시연 영상

로그 보기



## 4. 구현

### 4.1 기능

기능	작품실물사진
영상 송·수신	 사용자컨트롤

### 4.2 구현 진척도

기능	설명	진척도(%)
영상 송신	카메라 영상을 웹으로 송신	100
영상 수신	영상을 웹에서 수신	100
소리 발신	마이크 소리를 웹으로 송신	100
소리 수신	소리를 웹에서 수신	100
라인 트레이싱	RC카가 라인을 따라 이동	100

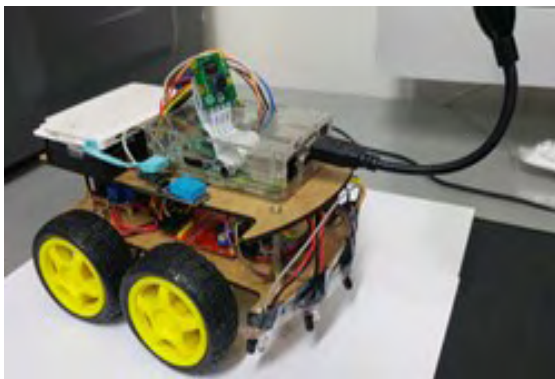
사용자 컨트롤 발신	사용자가 웹에서 RC카 동작을 송신	100
사용자 컨트롤 수신	웹에서 보낸 동작을 RC카가 수신	100
위험상황 알림	RC카에서 위험상황을 웹에 알림	100
위험상황 수신	웹에서 위험상황을 사용자에게 알림	100
온도 이상 감지	온도 이상을 감지	100
습도 이상 감지	습도 이상을 감지	100
소리 이상 감지	소리 이상을 감지	100
RC카 동작	사용자에 의해서 자동·수동 동작	100

### 5. 결과

영상 및 음성 송수신은 목표대로 지연시간을 최소화 하여 실시간에 가까운 동작이 가능하도록 했다. 그러나 수동이던 자동이던 RC 카 이동을 위한 모터 동작의 전원 공급은 보조배터리가 아닌 건전지로 이뤄지는데 건전지 잔량을 확인할 수 없어서 갑자기 동작이 멈추는 상황들이 발생했다. 라즈베리 파이와 모터에 공급하는 전원을 통일 시키고, 보다 더 많은 용량의 배터리와 그 배터리를 자동으로 충전할 수 있는 기능의 추가가 필요하다.

향후 직접 순찰 방법 인력을 대체할 수 있는 아이디어로 기대 된다. 실제로 무인도 산불감시 방법 순찰을 RC카와 비슷한 드론이 수행하고 있는 사례가 있다.

기존의 정적 CCTV와 비상벨 등의 방법 시스템을 보완할 수 있는 서비스를 제시 했으며, 정부의 공공 WI-FI 확대 정책에 따라 도시 공원 내 순찰도 원활해질 것으로 예상되며, 상용화 가능성이 있다.



(Figure 5) IoT 스마트 CCTV RC 카

“본 논문은 2017년 한이음 ICT 멘토링 프로젝트의 결과물입니다.”

### 참고문헌

- [1]이경탁 기자, “똑똑한 CCTV 로 범죄사고 막자... 영상보안 시장 본격 개화 기대”, 2017, 디지털 타임스 기사
- [2]임민혁 등 2 명, “방법용 CCTV 의 범죄예방 효과분석을 통한 범죄예방정책의 방향”, 2008, 한국정책과학학회보
- [3]박영만 등 2 명, “CCTV 를 통한 시민들의 안전욕구충족이 생활만족에 미치는 영향”, 2011, 한국콘텐츠학회논문지
- [4]허선영 등 2 명, “범죄예방을 위한 CCTV 위치 적절성 및 효과성 분석”, 2015, 한국지역지리학회지
- [5]신영진, “공공기관의 CCTV 도입에 따른 개인정보보호에 관한 연구”, 2008, 한국지역정보학회지
- [6]백진환 등 3 명, “라즈베리파이를 활용한 소리 분석 기반 실시간 사고 탐지 기법”, 2015, 한국통신학회 추계종합학술발표회
- [7] “SciPy.org - Signal Processing Documentation”
- [8]웬벤비콕 등 4 명, “PTZ 카메라 감시를 위한 실시간 위험 소리 검출 및 음원 방향 추정 소리 감시 시스템”, 2013, 멀티미디어학회
- [9]홍태우, “ICT 융합 공모전 - 적외선 라인트레이서”, 2014, 디바이스마트 매거진 기사