



라즈베리파이 기반의 PTZ카메라 연동형 스마트 플랫폼

Smart Platform for the Interconnection of Raspberry Pi based PTZ Camera

저자 (Authors)	민윤재, 신혜지, 강민구 Min Yun-Jae, Shin Hye-Ji, Kang Min-goo
출처 (Source)	한국통신학회 학술대회논문집 , 2015.11, 668-669 (2 pages) Proceedings of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences , 2015.11, 668-669 (2 pages)
발행처 (Publisher)	한국통신학회 Korea Institute Of Communication Sciences
URL	http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE06564860
APA Style	민윤재, 신혜지, 강민구 (2015). 라즈베리파이 기반의 PTZ카메라 연동형 스마트 플랫폼. 한국통신학회 학술대회논문집, 668-669.
이용정보 (Accessed)	송실대학교 114.71.40.*** 2016/11/26 04:26 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다.

이 자료를 원저작자와의 협의 없이 무단게재 할 경우, 저작권법 및 관련법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

The copyright of all works provided by DBpia belongs to the original author(s). Nurimedia is not responsible for contents of each work. Nor does it guarantee the contents.

You might take civil and criminal liabilities according to copyright and other relevant laws if you publish the contents without consultation with the original author(s).

라즈베리파이 기반의 PTZ카메라 연동형 스마트 플랫폼

민윤재, 신혜지, 강민구
한신대학교 IT대학 정보통신학부
kangmg@hs.ac.kr

Smart Platform for the Interconnection of Raspberry Pi based PTZ Camera

Min Yun-Jae, Shin Hye-Ji, Kang Min-goo
Div. of Information & Telecom., Hanshin Univ.

본 논문에서는 라즈베리 파이를 이용해 IP-CCTV카메라를 직접 제작하여, PTZ(Pan/ Tilt / Zoom)플랫폼을 제안한다. IP-CCTV카메라의 출력영상을 안드로이드 기반의 어플리케이션을 개발하여 스트리밍 기법으로 실시간으로 어플리케이션 화면에 출력한다. 어플리케이션에서 간단한 UI를 통하여 PTZ기능을 제어함으로써 다양한 각도에서 CCTV촬영이 가능하게 된다. 이로서 어플리케이션 연동의 광각의 IP-CCTV영상은 스마트 디바이스를 통해 항상 접근이 가능할 것이다.

1. 서론

최근 PTZ(Pan Tilt Zoom)을 이용한 IP-CCTV가 가정, 사무실, 학교 등 여러 방면에 널리 사용되고 있다. 하지만 보급되는 IP-CCTV는 현재 매우 고가로 팔리고 있다[1].

안드로이드 어플리케이션과의 연동되어 PTZ를 제어하는 모델은 널리 상용화 되지 않았으며, 이 모델을 통해 언제 어디서나 언제든지 CCTV를 화면을 실시간으로 핸드폰에서나 웹에서나 확인 할 수 있는 장점을 가진다[2].

기존 CCTV는 모터의 각도로 인한 한계 때문에 사각지대가 발생하는데 이는 효과적인 탐지 기능을 방해하는 요소가 된다[3].

본 논문의 목적은 CCTV의 기능은 그대로 유지하면서, 주기적인 PTZ기능으로 기존 CCTV의 문제점이었던 사각지대를 보완하여 실시간으로 사용자에게 화면전송과 화면을 확인 할 수 있어 설치 구역을 관리 할 수 있다.

2. 라즈베리파이 기반의 스마트 플랫폼 설계

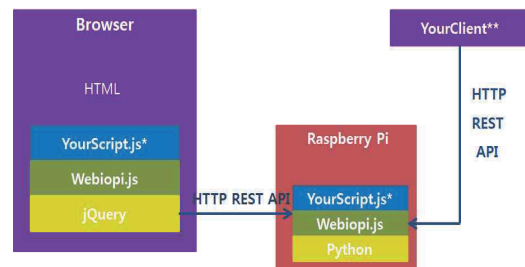
스마트 플랫폼 사용자가 안드로이드 어플로 카메라를 조작하며 화면을 확인한다.

화면을 확인하는 중에 어떤 상황이 발생하면 사용자는 화면을 캡처 할 수 있고, 캡처 된 이미지는 곧바로 사용자의 스마트 폰에 날짜, 시간이 명시되어 있는 이름으로 저장된다[2].

본 논문에서는 라즈베리 파이 카메라에서 안드로이드 어플로 화면을 실시간으로 전송하는 스트리밍

기술을 사용한다. m-jpg Streamer로 카메라와 어플 사이의 스트리밍을 구현하였다.

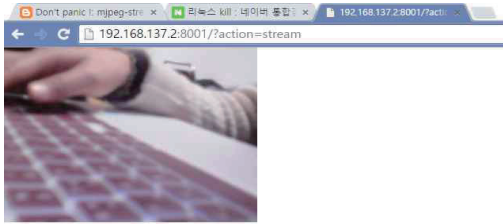
이 스트리밍은 USB캠을 구동하게 만들어주는 uvc드라이버로부터 영상프레임이 존재하는지 감지하여 영상을 global변수의 버퍼내로 복사 한 뒤, 복사된 영상의 포맷에 따라 한 프레임씩 jpeg압축을 수행한다[3].



[그림 1] WebLOpi의 구성 설계

webLOpi는 라즈베리파이의 GPIO를 웹 브라우저에서 제어하기 위해 만들어진 라즈베리파이의 GPIO 제어 프레임 워크로 라즈베리 파이를 파이썬으로 GPIO를 제어하면서 동시에 서버로써 구동해 원격제어도 가능하다[4].

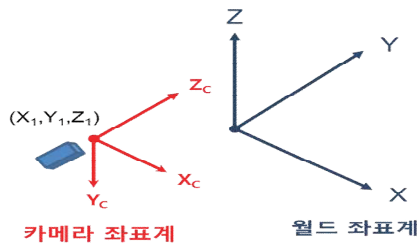
웹브라우저에서 HTTP REST API를 이용하여 서버원격접속과 GPIO의 제어가 가능하며, WebLOpi로 카메라가 찍는 모습을 웹에서도 확인 가능하다[5].



[그림 2] 카메라 연동 구현화면 결과분석

3. Pan/Tilt Zoom 연동설계

본 논문에서는 Pan/Tilt로 카메라 조작을 하는데, 원하는 방향을 설정하여 볼 수 있는데, [그림 3]에서 지면이 월드좌표계의 XY평면이라고 보고 위쪽이 Z, 카메라 좌표계의 광학축 방향은 Zc, 오른쪽이 Xc, 아래쪽이 Yc라고 가정한 뒤 월드 좌표계 내에서 pan은 카메라의 좌우 회전각으로 tilt를 카메라의 상하 회전각으로 놓는다.



[그림 3] Pan/Tilt 방향 기준 좌표

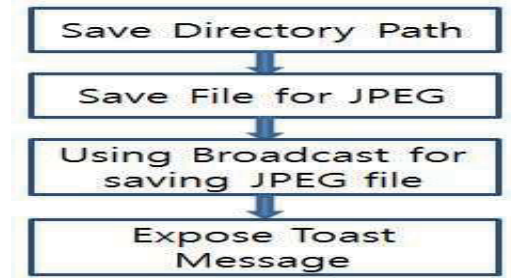
카메라의 pan값을 p, 틸트 값을 t라고 하고 영상좌표에 따른 정규이미지 좌표 (u,v)라고 정의할 시에 월드좌표는 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$X_w = \begin{bmatrix} \cos(p) - \sin(p)\sin(t) - \sin(p)\cos(t) \\ \sin(p) \cos(p)\sin(t) \cos(p)\cos(t) \\ 0 - \cos(t) \sin(t) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} \quad (\text{식1})$$

[식1] 월드좌표로 나타낸 카메라 이동 식은 위와 같은 수식을 적용하게 되면, 화면 내 원하는 부분의 위치를 파악 할 뿐 아니라 특정 대상을 화면 중심에 오도록 하기 위해 움직여야 하는 팬과 틸트값을 쉽게 얻을 수 있다.

4. 영상 저장 및 스마트 플랫폼 연동 설계

영상은 어플 내에 캡처(스냅샷)기능을 추가하여 안드로이드 내에서 바로 확인 가능하도록 하였다.



[그림 4] 영상 저장 알고리즘 설계 흐름도

스마트 디바이스의 앱 버튼을 클릭하게 되면 해당 화면의 모습을 이미지로 캡처하고 캡처한 이미지를 그림파일로 저장한다. 브로드캐스트를 이용하여 스마트 폰 내에 SD카드 루트 디렉토리에 JPEG 파일로 저장하도록 구현하였다.

3. 결론

본 논문에서는 라즈베리파이 기반의 IP- CCTV를 만들고 그것을 사용자가 스마트 폰으로 제어하는 시스템을 구현하고자 하였다. 본 CCTV를 사용하면 사용자가 가지고 있는 스마트 폰으로 쉽게 제어하고 확인 할 수 있으며 언제 어디서나 영상을 보면서 감시할 수 있으며, 스크린 샷을 이용한 사진 저장 가능하였다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 산업통상자원부의 ATC지원사업 (#10045816)결과의 일부입니다

참고 문헌

- [1] 강민구, 이명식, 민재윤, 이우섭, “광각카메라 기반의 불꽃감지용 IP-CCTV 플랫폼 연구,” 한국인터넷정보학회 학술발표대회 논문집, 2014
- [2] 김광현, 박승섭, “무선 네트워크 환경에서 Wi-Fi CCTV 영상서비스 품질 측정,” 정보과학회논문지 제18권 제8호 2012.08
- [3] 이재상, 표윤석, “라즈베리파이 활용백서”, 비제이퍼블릭, 2013
- [4] 국중진, “라즈베리파이로 구현하는 사물 인터넷 프로젝트”, 위키북스, 2015
- [5] 정재곤, “Do it 안드로이드 앱 프로그래밍” 이지스퍼블리싱, 2015