

---

# 안드로이드 기반 영상처리를 이용한 Around-View 시스템 설계

김규현\* · 장종욱\*

\*동의대학교

Design Android-based image processing system using the Around-View

Gyu-Hyun Kim\* · Jong-Wook Jang\*

\*Dong-Eui University

E-mail : kim33276@naver.com, jwjang@deu.ac.kr

## 요 약

현재, 차량용 블랙박스 및 CCTV와 같은 영상처리 제품들이 시중에 보급되어 사용자들에게 편리함을 주고 있다. 특히 블랙박스는 운전자들이 운전 중 차량사고가 발생했을 시 사고의 원인을 파악하는데 도움을 얻고 있다. 하지만 블랙박스는 차량의 전방이나 후방만을 확인 가능하기에 운전자의 시야 또는 블랙박스의 화각 이외의 장면을 확인할 수가 없다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 블랙박스 시스템을 좀 더 진보시켜 AVM(Around-View Monitoring)시스템이 개발되었다. AVM 시스템은 차량의 위에서 내려다보는 영상을 얻어 전후, 좌우의 영상 즉 차량의 360° 영상을 확보할 수가 있다. 이 시스템은 차량에 데스크탑이 설치 되어있어야 영상을 확보할 수 있다는 조건이 붙는다.

본 논문에서 제안하고자 하는 안드로이드 기반 AVM시스템은 PC를 차량에 설치해야 한다는 단점을 없앤다. 테블릿 장비들을 이용하여 차량의 전후, 좌우 영상을 확보할 수 있는 시스템을 설계하고자 한다.

## ABSTRACT

Currently, car black box, and CCTV products, such as image processing are prevalent on the market giving convenience to users. In particular, the black box of the driver driving a vehicle accident that occurred at the time to help identify the cause of the accident is gaining. Black box, the front or rear of the vehicle can check the image only. Because of the angle of view of the driver's vision or the black box can not determine a non-scene. In order to solve this problem by a more advanced system, the black box AVM (Around-View Monitoring) systems have been developed. AVM system to the vehicle's top-view images obtained before and after, left and right of the image, ie, 360° image of the vehicle can be secured. AVM system must be installed on the vehicle, a desktop that you can acquire images Cling conditions.

In this paper, we propose an Android-based tablet using the AVM system of the vehicle can achieve a 360° image you want to design the system.

## 키워드

Black box System, Around View, Image Processing, Wireless Camera

## 1. 서 론

AVM(Around-View Monitoring)시스템이란 차량의 앞뒤와 좌우 사이드 미러 하단에 1개씩 4개의 카메라의 영상을 이용해 영상처리를 하여 마치 차를 위에서 보는 듯한 화면을 만들어 주는 시스템이다.

조작에 따른 차량의 전, 후, 좌, 우의 영상을 전부 화면에 보여 주기 때문에, 화면만 보고도 차량 주위를 확인 할 수 있고 심지어 화면만 보고도 주차를 할 수 있어 아주 편리한 시스템이다[1].

AVM 시스템의 출현 계기는 운전사고의 정확

한 원인을 파악해주는 전, 후방 블랙박스로는 다 각도에서 일어난 사고에 대해서 원인을 규명할 수 없기 때문에 나오게 되었다. 전, 후, 좌, 우의 영상을 확보함으로써 어느 각도에서 사고가 나도 가해자와 피해자의 잘못을 가릴 수 있게 되었다. AVM시스템은 블랙박스의 기능은 사고 유무의 녹화 말고도 운전자의 시야를 확보시켜 주는데 있다. 특히 여성 운전자들의 대표적인 사고의 예는 후진 주차를 하던 도중 운전자의 실수 또는 시야가 확보 되지 않아 접촉 사고가 많이 발생한다. 이러한 사고율을 줄이고자 4채널 영상에 영상처리 기술을 접목시켜 위에서 수직으로 내려다 보는 통합된 영상으로 변형시켜 차량 주위의 영상을 볼 수 있게끔 발전 된 형태가 AVM시스템이라고 할 수 있다. AVM시스템은 단순히 각각의 영상을 녹화하는 일반적인 기술이 아니라, 4개의 영상을 입력받아 자신의 차량 주변 360°를 실제로 보는 듯한 효과가기 때문에 기술 개발이 쉽지가 않다. 우선 각각의 영상을 평면적으로 보는 것이 아니라 입체적으로 연결시켜서 보기 때문에 영상 처리 기술이 필요로 하다. 그리고 차량에 데스크톱이 설치되어 있어야 하며, 카메라 4대와 데스크톱의 배선 작업이 필요하기 때문에 설치비용도 만만치가 않다. 그렇기에 배선작업 간소화와 데스크톱 설치를 배제 시키는 기술의 개발이 시급하다.

본 논문에서는 데스크톱을 설치하는 대신 시중에 널리 보급되어 있는 태블릿과 무선 카메라를 이용하여 시스템을 개발할 계획이다. 태블릿에 영상처리를 하는 기술이 다소 어렵지만 이 시스템 개발을 하여 자동차 업계나 운전자들에게 있어 교통사고율 감소, 운전의 편리성, 자동차 기술의 발전성을 제공하고자 한다.

## II. 관련연구

본 논문에서 제시한 안드로이드 OS 기반 어라운드 뷰 모니터링(Around-View Monitoring)시스템을 개발하기 위해선 안드로이드 OS용 태블릿, 무선카메라 4대가 필요로 하다. 이 시스템을 개발하기 위해 4채널 무선 카메라의 영상을 태블릿으로 불러들여 OpenCV라고 하는 영상처리용 무료 라이브러리를 접목시킬 계획이다. OpenCV 라이브러리가 과거엔 Window OS기반에서만 작동하던 라이브러리였지만 Intel사에서 연구를 통해 다양한 플랫폼에서도 작동하도록 라이브러리를 구축해놓은 상태이다. IOS용 기반 장비보다 대중들이 많이 사용하는 안드로이드 OS용 장비에서 시스템을 설계하여 친숙한 환경을 제공할 것이다.[2]

카메라의 영상처리를 접목시키기 전에 안드로이드용 태블릿에 카메라의 영상을 불러 들여와야 하는데 태블릿이기 때문에 유선 카메라를 장착할 USB Port 4개가 지원되지 않아 사용할 수가 없

다. 그렇다 보니 무선 카메라를 이용하여야 하는데 무선 카메라는 Rtp / Rtsp 프로토콜, Html 프로토콜을 사진 및 영상용으로 지원한다. [3]

무선 카메라와의 송수신을 하는 방법으로 여러 가지가 있는데 대표적으로 VLC 서버를 거쳐 인코딩 후 영상을 불러들이는 방법과 직접 인코딩 작업을 하여 영상을 불러들이는 2가지 방법이 존재한다. 본 논문에서 제시한 시스템은 장비 설치 간소화가 주목적이기 때문에 데스크톱에 설치해야 하는 VLC서버를 이용하지 않는다. 이러한 이유로 태블릿에서 Rtsp 프로토콜을 이용한 영상을 불러들여 오는 방법과 불러들여온 영상을 이용하여 OpenCV 라이브러리를 접목시키는 2가지의 연구가 필요로 하다. 보편적으로 Html 프로토콜을 이용하여 영상을 불러오는 방법도 있긴 하지만 실시간으로 영상을 불러오기 위해선 Html 프로토콜은 속도 면에서 적합하지가 않다. 운전하는데 부가적으로 도움을 주는 시스템이 실시간으로 영상을 받아오지 못하거나 딜레이가 생긴다면 오히려 더 큰 사고를 초래할 수가 있다. 그렇기 때문에 RTSP(Real Time Streaming Protocol)프로토콜을 이용하여 영상을 불러오는데 생기는 딜레이 시간을 최대한 줄이고자 한다.[4]

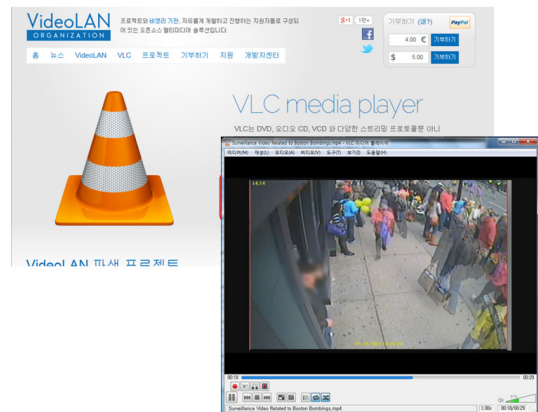


그림 1. VLC를 이용한 카메라 영상 출력

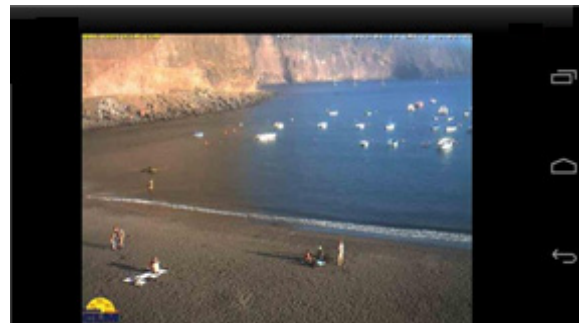


그림 2. 디바이스에 직접 카메라 영상 출력

세부적으로 나아가서 단순히 Rtsp 프로토콜만

이용하여 태블릿에 영상을 불러올 경우 H.264 코덱 및 디바이스 호환 문제 등으로 영상을 불러올 수가 없다. 모든 디바이스들이 Mpeg-4 또는 H.264 등의 국제표준 코덱들을 지원하지만 인코딩 작업을 하지 않으면 영상을 불러올 수가 없다. 그렇기에 수작업으로 카메라의 영상과 동기화를 맞추려고 한다.[5]

이번 연구의 중점은 안드로이드 장비에 Rtp 프로토콜을 이용하여 인코딩 작업을 거쳐 4채널 영상을 불러오는 연구와 불러온 영상을 토대로 영상처리 작업을 하는 것이 중점이라고 볼 수 있을 것이다.

### III. 시스템 구조 및 설계

#### 3.1 시스템 구조

본 논문에서 설계를 하고자 제안한 AVMS 시스템을 구현하기 위해선 4대의 카메라, 4대의 IP 카메라 모듈, 공유기, 안드로이드 OS 기반 태블릿이 필요하다. 배선 작업 최소화를 위해 무선 카메라를 이용하기 때문에 차량에 네트워크 환경을 구축해야 한다. 환경이 구축된 상태에서 차량의 전, 후, 좌, 우에 장착된 IP 카메라와 안드로이드 태블릿간의 네트워크 송·수신을 한다. 차량에 서버를 따로 두지 않기 때문에 송·수신 되는 과정에서 Rtp 프로토콜 영상을 불러올 수 있는 인코딩 작업을 각각 시행한다. 4대의 카메라 영상 작업이 원활하게 이루어져 안드로이드 태블릿에 4개의 영상이 보이게 한다. 4개의 영상마다 각각 안드로이드용 OpenCV 라이브러리를 활용하여 영상처리 작업을 시행한다. 이 모든 과정이 이루어져 사용자들에게 AVMS(Around-View Monitoring) 시스템을 제공하고자 한다.



그림 3. 시스템 구조

#### 3.2 시스템 설계

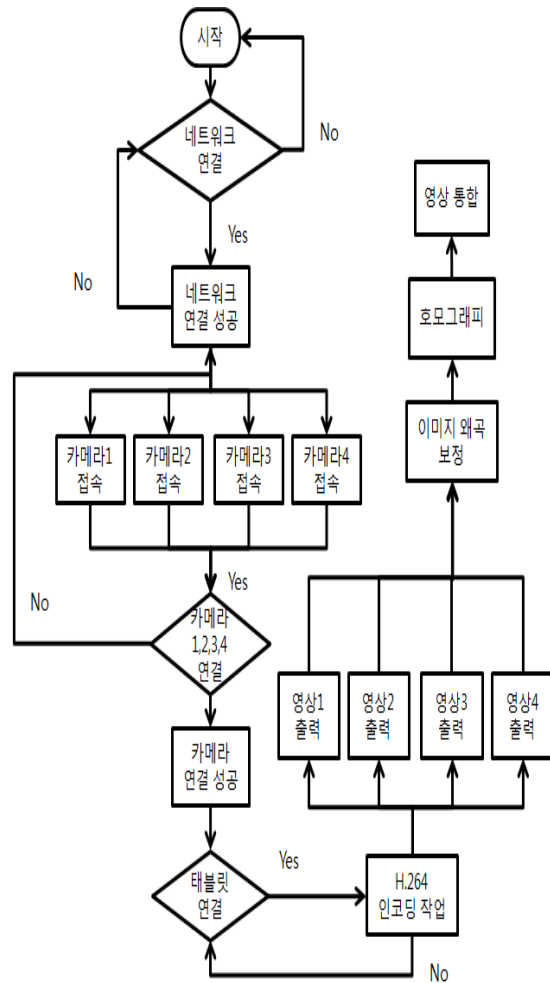


그림 4. 시스템 설계

이 시스템의 운영은 태블릿과 네트워크 연결의 성공으로부터 시작된다고 볼 수 있다. 태블릿과 공유기가 네트워크 연결을 성공하면 태블릿 조작을 통해 4대의 카메라와 접속을 시도 한다. 유선이 아니라 무선 카메라이기 때문에 1대 또는 모든 카메라와의 접속을 실패할 수도 있다. 그렇기 때문에 네트워크 접속에 영향을 주는 환경이 생겨선 안 된다고 볼 수 있다. 4대의 카메라에 연결이 모두 성공하면 태블릿에게 영상을 실시간으로 송신하는 상태가 된다. 송신만 한다고 태블릿에서 영상을 바로 볼 수가 없다. 그래서 태블릿과 무선 카메라 송·수신 과정 중에 H.264 코덱을 인코딩하는 작업을 시도한다. 인코딩 작업이 실패할 경우 4대의 카메라에 인코딩 작업이 전부 이루어질 때까지 무한 반복 작업을 거치게 된다. 반복 작업을 전부 이룬 상태여야만 태블릿에 영상 4개가

출력이 된다. 이 작업이 완료된 부분까지가 현재 시중에 나와 있는 4채널 블랙박스 시스템이라고 볼 수 있겠다. 태블릿에 안드로이드용 OpenCV 라이브러리를 탑재하여 4개의 화면마다 각각 적용시킨다. 영상처리 기법에도 다양한 기법들이 존재하지만 이 시스템에서 쓰일 기법은 3가지이다. 호모그래피 기법, 이미지 왜곡 보정 기법, 영상 정합 기법이다. 우선 카메라의 영상은 초점에서 거리가 멀어질수록 끝부분이 휘어짐 현상이 발생한다. 이를 이미지 왜곡이라고 부르는데 이 현상을 평면으로 수정하는 영상처리 기법을 이미지 왜곡 보정이라고 부른다.



그림 5. 이미지 왜곡 현상이 일어난 사진

이미지 왜곡 보정 작업을 거친 영상을 호모그래피 기법을 이용하여 각도를 수정한다. 즉 정면에서 보는 영상을 얻는 것이 아니라 위에서 아래로, 수직으로 내려다 보는 영상을 만드는 것이다. 이 작업이 되어야 차량의 360°부분 중 90°부분을 얻을 수가 있다.

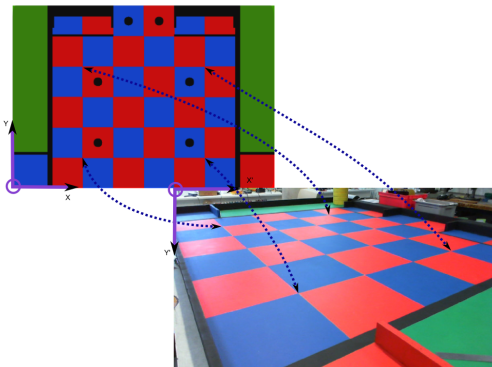


그림 6. 호모그래피 기법을 적용한 사진

4개의 영상에 이미지 왜곡 보정 기법과 호모그래피 기법을 각각 적용시킨 상태가 되었다면 이 영상들을 이용하여 하나로 정합하는 과정을 시행한다. 이 과정을 거쳐 하나의 시스템으로 만들어 사용자들에게 편리한 시스템을 제공하고자 한다.

## V. 결 론

본 논문에서 제시하는 안드로이드 기반 영상처리를 이용한 Around-View Monitoring 시스템은 차량에 4대의 무선 카메라를 장착하여 영상처리를 한 후 정면에서 바라보는 영상을 통합시키는 시스템이 아닌 수직에서 아래로 내려다보는 영상을 통합시킨 시스템이다. 위에서 내려다보는 영상을 만들기 때문에 정면에서 보는 영상과는 달리 실시간으로 차량 주위의 일정거리 이상은 확인할 수 없다는 단점이 존재한다. 이러한 단점을 보완하기 위해 시스템에 부하가 걸리겠지만 영상처리 과정을 거치기전 4채널 영상 각각 녹화하는 방안을 구색중이다. 모바일 장비로 무선 카메라 영상 여러 개를 얻는 DVR 시스템을 구축하기란 쉽지가 않다. 이 시스템이 시중에 나와 있는 AVMS 시스템과 구축환경 및 장치들이 다르다는 것에 차별성을 둘 수가 있는데 무선 카메라와 휴대가 편한 태블릿을 이용하여 이 시스템을 구축하고 완성하게 된다면, 설치하는데 어려움을 극복하고 시간을 아주 많이 단축시킬 수 있다. 거기다 더 나아가서 컴퓨터 관련 기술 개발자들에게 진보된 기술의 정보 제공과 운전자의 편의성 증대 및 교통사고율을 최소화 시키는데 도움이 되었으면 한다.

추후 이번 연구로 설계된 시스템을 직접 개발해 볼 것이며 본 시스템에서 필요한 무선 카메라와 안드로이드 OS용 태블릿을 이용하여 실제 차량에서 테스트 할 예정이다. 이 기술을 성공시키고 나면 다른 Application과의 연동성 및 확장성이 우수해지리라 여겨진다.

### 감사의 글

이 논문은 2014년도 Brain Busan 21 사업에 의하여 지원되었음.

### 참고문헌

- [1] 네이버 사전 “어라운드뷰”, 2012년 5월
- [2] 위키백과 “OpenCV”, <http://ko.wikipedia.org/wiki/OpenCV>
- [3] 네이버 사전 “Rtsp”, 2010년 11월
- [4] 위키백과 “VLC”, [http://ko.wikipedia.org/wiki/VLC\\_%EB%AF%B8%EB%94%94%EC%96%B4\\_%ED%94%8C%EB%A0%88%EC%9D%B4%EC%96%B4](http://ko.wikipedia.org/wiki/VLC_%EB%AF%B8%EB%94%94%EC%96%B4_%ED%94%8C%EB%A0%88%EC%9D%B4%EC%96%B4)
- [5] “RTSP 기반의 동적 스트리밍 서버의 설계 및 구현”, 한국정보통신학회, 2010년