

# 1채널 비디오 서버의 다중 채널 네트워크 카메라 처리를 위한 영상 스위칭 시스템

손오섭\* · 장중욱\*\*

\*동의대학교

Video switching system for multiple channel network camera  
processing of 1 channel video server.

O-Seop Son\* · Jong-Wook Jang\*\*

\*Dong Eui University

E-mail : sonoseop@gmail.com

## 요 약

인터넷 웹 기반의 Home Security, ITS(Intelligent Traffic System), 관광산업, 생산현장 등 여러 분야에서 네트워크 카메라를 이용한 영상정보 시스템이 각광을 받고 있으며, 이에 따른 네트워크 카메라의 수요가 급속하게 증가하고 있다. 또한 이를 제어하기 위해서 비디오 서버가 복잡해짐에 따라 많은 비용이 드는 문제를 가지고 있다. 따라서 본 논문에서는 카메라 수의 증가에 따른 비디오 서버의 복잡성과 비용 문제를 해결하고자 다중 채널을 통해 입력되는 카메라의 영상 정보를 1채널 멀티플렉스 스위칭 처리를 하고 또한 영상 데이터를 자동으로 스위칭하는 시스템을 구현 하였다.

## ABSTRACT

Internet of the Web-based Home Security, ITS (Intelligent Traffic System), the tourism industry, production field , etc In many fields, using a network camera imaging system has been spotlighted and Accordingly the demand for network cameras is growing rapidly. in order to control it according to the video server complex has a costly problem. In this paper, according to an increasing number of cameras cost and complexity of the video server problems to solve information from video cameras through multi-channel input single-channel multiplex and the fact that switching is handled and Also, the system automatically switches the image data is implemented.

## 키워드

비디오 멀티플렉서, 네트워크 카메라, 비디오 서버

## 1. 서 론

오늘날, 사회구조가 복잡 다변화되면서 안전에 대한 니즈가 계속 증가하고 있다. 시큐리티 분야는 현대에서 거스를 수 없는 거대한 흐름으로 자리 잡아가고 있다. CCTV는 약방에 감초같이 시큐리티 사업에 기본적으로 적용되는 제품으로 성장 가능성이 크고 고수익 창출이 가능한 산업으로 부상했으며 계속해서 진행 중에 있다. CCTV의 진화 방향이 네트워크, 지능화 및 토털 시큐리티

솔루션으로 진화되면서 최첨단 IT 기술 적용을 필요로 하고 있다.[1]

CCTV, DVR, Digital Camera 등과 같은 영상 처리 장치가 다양한 분야에서 적용되고 있는데 은행, 사무실, 소방방재, 산업현장, 우범지역 등과 같은 어떤 특별한 상황을 모니터링하여 불미스런 일을 미연에 방지하거나, 범 죄자 나 침입자의 색출하는 목적으로도 사용되고 있다. 이렇게 카메라 및 비디오 기술은 과거 아날로그 카메라에서 디지털 카메라로 옮겨왔으며, 향후에는 네트워크 환

경 하에서 각각의 카메라도 IP 카메라 세대로 진화되었으며, 진행 중에 있다. 이러한 차세대 카메라 및 비디오 시장에서는 대용량의 데이터로부터 비즈니스적으로 의미 있는 데이터들을 어떻게 추출할 것이냐가 관건이고 이를 위해서 지능형 비디오 시스템이 요구된다.[2]

본 논문에서는 전자 센서 장치와 영상 스위칭 시스템의 조합으로 인적이 드물고 다채널의 비디오 시스템이 필요한 지역에 비용 절감 및 시스템의 부피를 줄임으로서 보다 많은 산업이나 개인의 사용의 증대를 가져 올 것이다.

본 논문의 구성은 서론에 이어 2장에서는 다채널 비디오 서버를 대신할 비디오 멀티플렉스의 도입으로 기존의 시스템과의 차별화되는 시스템의 관련연구 및 기술을 설명하였고, 3장에서 실제로 시스템을 설계하고 구현하며, 4장에서 결론을 맺는다.

## II. 관련연구 및 기술

기존의 네트워크 카메라를 이용한 영상 처리 시스템에서는 각각의 네트워크 카메라에 IP가 할당되어 네트워크 카메라의 수에 따라 비디오 서버의 채널수가 증가되어 하드웨어 부피뿐만 아니라 비용에 부담이 되었다. 이런 문제를 해결하고자 만들어진 PTZ(Pan Tilt Zoom) 카메라인데, 원격에서 카메라의 초점을 이동시켜 여러 곳의 장소를 감시할 수 있어 여러 대의 카메라를 설치하는 것보다 비용적으로 효율적이라 볼 수 있었다. 하지만 지속적인 모니터링에 어려움이 있고 감시 이벤트가 발생한 지점을 인식할 수 없기 때문에 모니터링을 하지 않는 환경에서는 이벤트가 발생한 지점으로 카메라의 초점을 자동으로 이동시킬 수 없는 단점이 있다.[3]

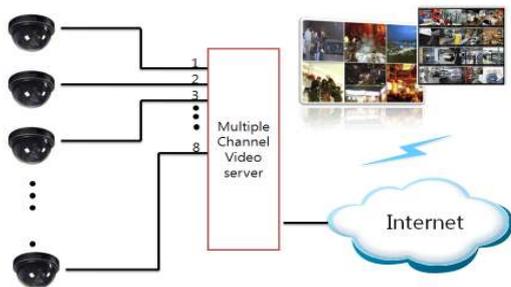


그림 1. 기존의 시스템 블록도

본 논문에서 제안하는 그림 2의 시스템은 그림 1에서 다채널 비디오 서버의 비용을 줄이는 방안으로 네트워크 카메라에서 들어오는 영상정보를 선택적으로 사용하기 위해 전자 센서 장치를 활용해 비디오 멀티플렉서에서 스위칭 한다.

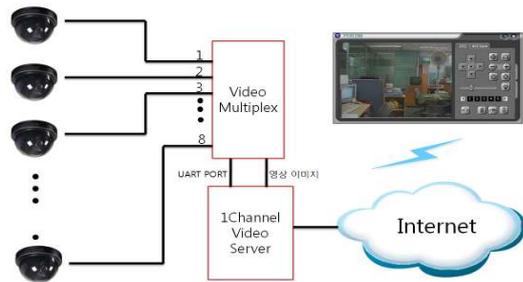


그림 2. 본 논문에서 제안하는 시스템 블록도

## III. 시스템 설계 및 구현

### 3-1. OPA4872(TI) video multiplexer

OPA4872는 비디오 애플리케이션에서 성능을 최적화하기 위해 넓은 대역폭, 높은 슬루 레이트, 고속 스위칭 시간, 저 스위칭 글리치 등의 성능을 제공하는 고속 비디오 멀티플렉서이다. 이 고속의 멀티플렉서는 프로젝터, 모니터, 라우터 등의 애플리케이션에서 다중 소스 간 변환을 위해 사용할 수 있다. 이 제품들은 비디오뿐만 아니라, 다양한 고속 신호 멀티플렉싱 애플리케이션에도 적합하다. OPA4872는 기존 제품보다 빠른 속도로 멀티플렉싱 할 수 있다. 넓은 대역폭과 고속 슬루 레이트를 갖추고 있어, 전문가급 비디오 신호와 같은 대량의 데이터를 고속으로 멀티플렉싱 하는데 무리가 없다. 그림 3은 본 논문에서 제작하는 영상정보를 스위칭하기 위한 비디오 멀티플렉스를 보여주고 있다.

### PIN CONFIGURATION

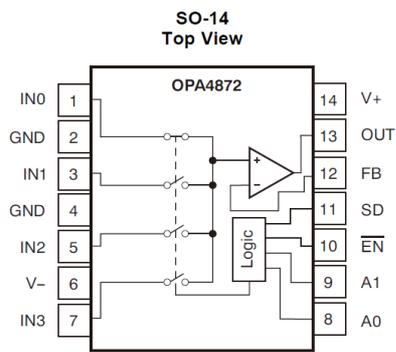


그림 3. pin configuration

OPA4872 단일 채널 4:1 멀티플렉서로서 2Vpp에서 500MHz에 적합한 2300V/us의 슬루 레이트를 제공한다. 이외에도, 다중소스 간 신호 스위칭을 고속으로 실현할 수 있는 장점을 갖추고 있다. OPA4872는 SO-14 패키지로 이용할 수 있다.[4]

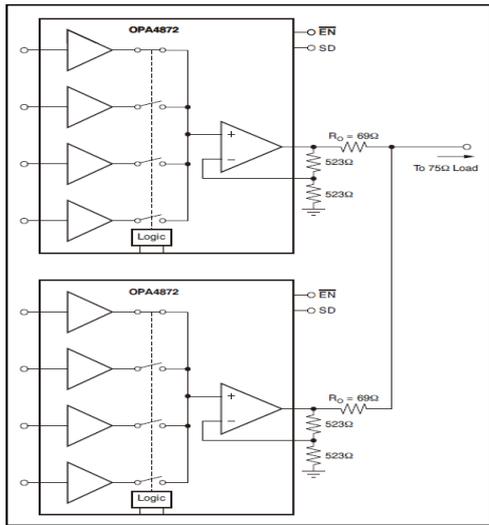


그림 4. 8-to-1 비디오 멀티플렉서의 내부구조

3-2 하드웨어 설계

본 논문의 시스템에서 가장 핵심적인 부분은 비디오 멀티플렉서인데 구성되는 전체회로를 그림5에서 보여주고 있다. 비디오 멀티플렉서를 제어 및 통신을 위한 MCU부가 있고 단채널 비디오 서버 및 센서와의 시리얼 통신을 위해 2개의 시리얼 컨트롤러가 내장된 Atmel사의 Atmega128을 사용했으며 다채널 영상정보를 스위칭하는 비디오 멀티플렉서(OPA4872)부, 8개의 비디오 영상을 입력 받으므로 2개의 OPA4872가 필요하며 1개의 출력부분이 있다. 그리고 유효한 영상정보를 선택하기 위한 485멀티드롭 시리얼 통신부, 단채널 비디오 서버와의 통신을 위한 232시리얼 통신부로 나눌수 있다. OPA4872의 디코더를 위해서 MCU의 I/O PORT를 통해서 제어한다.

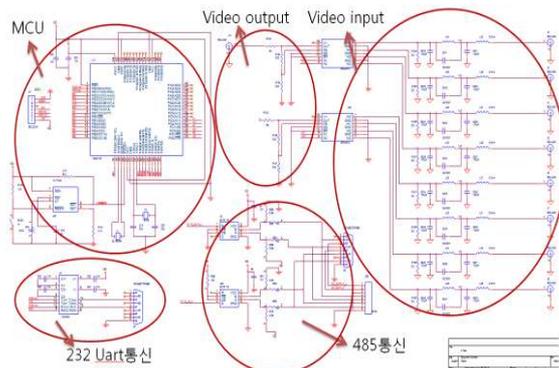


그림 5. 전체 회로도

위의 그림 6은 OPA4872 datasheet의 진리표를 보여준다. OPA4872를 두 개 사용하기 위해서 /EN, SD는 접지로 묶어두어 항상 인에이블이 가

능하도록 설계했고 그림7처럼 진리표를 조금 수정했다.

Table 1. TRUTH TABLE

A0	A1	EN	SD	V <sub>OUT</sub>
0	0	0	0	IN0
1	0	0	0	IN1
0	1	0	0	IN2
1	1	0	0	IN3
X	X	1	0	High-Z, I <sub>Q</sub> = 3.4 mA
X	X	X	1	High-Z, I <sub>Q</sub> = 1.1 mA

그림 6. OPA4872의 진리표

A1_1	A1_0	A0_1	A0_0	V <sub>out</sub>
0	0	0	0	INO_0
0	0	0	1	INO_1
0	0	1	0	INO_2
0	0	1	1	INO_3
0	0	0	0	IN1_0
0	1	0	0	IN1_1
1	0	0	0	IN1_2
1	1	0	0	IN1_3

그림 7. DUAL OPA4872 진리표

본 논문에서 사용한 센서는 사람의 움직임 감지 센서로 PIR(Pyroelectric infrared) 기반의 적외선 센서를 사용하며, Fresnel Lens를 사용하여 그 사용각도와 감지범위를 결정하게 됩니다. 이 PIR센서는 1초에 30센티 이상을 움직이는 사람을 감지하게끔 기본설계가 되어있으며, 사람에게서 나오는 원적외선 파장을 주 파장대로 동작하게 되어 있습니다. 그렇기 때문에 사람과 비슷한 파장이 아닌 동물인 경우는 동작을 하지 않을 수도 있습니다. 감지 거리는 5m정도로 방법용으로 적용하기에 적당하다.[3]

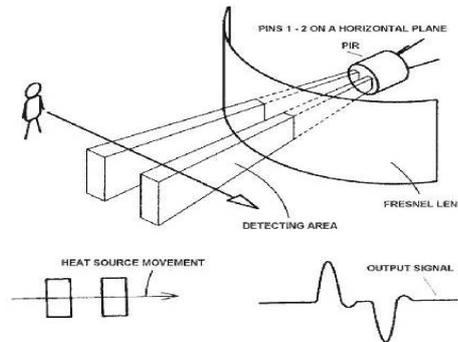


그림 8. PIR 센서의 감지 원리

3-2 소프트웨어 설계

각각의 센서로부터 입력된 센서값은 1대8 485 multi-drop 통신 방식으로 비디오 멀티플렉서 보드와 통신하게 된다. 아래 표에서 485 multi-drop 통신 및 video multiplexer와 단채널 비디오 서버와의 하드웨어 및 소프트웨어 protocol을 정의했다.

Baudrate	9600bps
Data bit	8 bit
Stop bit	1 bit
Parity bit	None
Control Flow	None

표 1. 하드웨어 프로토콜

Control Character	
STX	0x02
ETX	0x03
Checksum	BCC
Packet Format	
STX + LENGTH + ID + CMD + DATA + SUM + ETX	
STX	1 Byte
LENGTH	2 Bytes
ID	6 Bytes
CMD	2 Bytes
DATA	Variable
SUM	2 Bytes
ETX	1 Byte

표 2. 소프트웨어 프로토콜

그림 9에서 본 논문을 구성하기 위해 사용한 단 채널 비디오 서버의 Viewer를 캡처한 사진이다. 평상시 8대의 카메라에서 사용자가 디폴트로 지정한 영상정보만 송출하다 다른 카메라에서 사람의 움직임(이벤트)이 있을 경우 영상정보를 변경하는 방식으로 소프트웨어를 작성했다. 사람이 한적한 장소 예컨대, 시골이나 유적지 등에서 사용이 적합한 시스템이라 생각한다. 만약 사람이 센서 입력 없이 사용시 채널 선택만으로 사용할 수도 있다.



그림 9. 1 channel video server viewer.

그림에서 보듯 사용자의 선택에 의해서도 비디오 채널을 선택하는 버튼으로 사용자가 임의로 8대의 카메라의 영상을 보게끔 되어 있으며 PTZ의 사용도 가능하다.

#### IV. 결 론

본 논문에서 설계된 시스템은 기존의 다채널

비디오 영상 서버의 비용적인 면과 시스템의 부피를 줄일 수 있으므로 인적인 한산한 지역에서 사용하거나 비용적인 면이 고려되어지는 시스템에 적용 되리라 생각된다.

이 시스템을 좀 더 효율적으로 사용하기 위해서 비디오 멀티플렉서 보드를 단순 모듈로 작업하는 과정이 필요하며, 다채널 비디오 서버에서도 보다 많은 카메라를 이용 시 비디오 멀티플렉서를 다단으로 적용 가능하게 범용적인 시스템이 되도록 하는 연구가 있어야한다.

#### 참고문헌

- [1] 김철수, "CCTV저널" pp35, 2009년 6월
- [2] 김원중, "CCTV저널" pp55, 2009년 6월
- [3] 서동규, 손철수, 양수영, 조병록, 김원중, "PTZ 카메라와 무선 센서 네트워크를 이용한 효율적인 다중 지역 절전형 모니터링 시스템", 한국해양정보통신학회 논문지, pp582~583, 10, 2009
- [4] <http://focus.ti.com/lit/ds/symlink/opa4872-ep.pdf>