

공유메모리를 이용한 효율적인 감시 영상 표출 방안

A Plan of Efficient Images Display Using Shared Memory

이원재† 안태기* 신정렬**
Lee, Won-Jae An, Tae-Ki Shin, Jeong-Ryol

ABSTRACT

Last Subway video surveillance system consists of a network device that is used. Through the network to transmit video data to digital conversion of analog video via a process server or a PC video to a split-screen in various forms is expressed. In recent years, multi-monitor video cameras from the same pop-up or more, such as history, structure expressed on a variety of video is required by express. The problem with these systems, video compression and transmission of many cameras, and this image data received from the server or PC to take out all the images you want to watch to occur when in order to express all of the images because of the need to decode most of the program per limit of number of channels is positioned. This limited number of channels to have a video that nothing forced, but it is likely to do so in the future performance of the hardware evolves gradually channeled images available number of channels will increase proportionately. However, as the development of hardware required for a single screen video channel will be more gradual capital. The hardware rather than relying solely on the performance of the decoded video data on the screen in order to express a more efficient utilization of shared memory for video surveillance software will provide the operating plan

1. 서 론

도시철도 영상 감시 시스템은 단순 감시만을 위한 시스템에서 다른 시스템과의 연계를 통해 다양한 서비스를 제공하는 방향으로 구축되고 있다. 또한 감시 영상이 대부분 디지털 영상으로 대체되면서 영상내에서 많은 정보를 얻어낼 수 있고 이러한 정보들을 통해 다양한 서비스를 제공할 수 있게 되었다. 점차 늘어나는 다양한 서비스를 제공하기 위해서는 영상 감시 소프트웨어도 효율적으로 영상을 표출해야 한다. 과거의 단순 감시만 가능한 영상 감시 소프트웨어에서는 동일 카메라의 영상을 한 PC 또는 서버상에서 표출할 필요가 없었지만 다양한 서비스와 기능 제공이 가능한 앞으로는 분할 화면, 역사 도면 화면, 이벤트 팝업 화면등과 같은 기능에 의해 동일 카메라의 영상을 동시에 표출해야 한다. 이는 동일 카메라에 동시에 여러번 연결하여 압축 영상을 전송 받아 각각 복원해야 하는 문제가 발생하며 이로 인해 CPU의 부하를 증가 시킬 수 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 영상 감시 소프트웨어에 공유메모리를 활용하여 효율적인 영상 표출 방안을 제안하고 공유메모리를 활용한 영상 감시 소프트웨어를 소개한다.

† 책임저자, 비즈로시스, 연구소, 책임연구원
E-mail : kingleg@vitzrosys.com
* 한국철도기술연구원, 책임연구원
** 한국철도기술연구원, 선임연구원

2. 본 론

2.1 영상 감시 소프트웨어

최근 도시철도 내에 구축되고 있는 영상 감시 시스템은 대부분 기존의 아날로그 영상을 디지털 영상으로 변환하여 화면상에 표출하는 시스템으로 변화되고 있다. 이러한 디지털 영상은 영상의 해상도에 따라 다르지만 많은 양의 메모리 수를 갖게 되며 이러한 다량의 영상 데이터를 네트워크상에 전송하기 위해서는 네트워크 대역폭을 감안하여 압축(Encoding)을 한 후에 전송하여야 한다. 이렇게 전송된 디지털 영상을 화면에 표출하기 위해서는 기본적으로 복원(Decoding) 과정을 거쳐야 한다.



그림 2 감시 영상 표출 과정

영상 감시 소프트웨어는 다수의 카메라 영상을 한 곳에서 모두 모니터링하기 위해 구축되는 시스템으로서 하나의 서버 또는 PC에 다수의 영상을 표출하여야 한다. 따라서 전송된 영상을 모두 복원 과정을 거쳐야하며 이는 CPU의 부하를 증가 시키게 된다. 이뿐만 아니라 영상 데이터의 크기는 포인트 감시와 같은 일반 감시 데이터와는 많은 차이가 나며 이를 화면상에 표출하는 것 자체도 많은 부하를 주는 일이다. 이러한 CPU의 부하 때문에 하드웨어의 성능에 따라 단일 하드웨어에서의 영상 표출 가능 채널수의 제약이 생긴다.

이러한 제약 사항을 영상 관련 기술 분야가 많은 연구를 하고 있지만 이와 더불어 최근 운영기관들은 영상 감시 소프트웨어에 단순 영상 감시만이 아닌 다양한 형태의 서비스를 요구하고 있다. 디지털 영상의 분석 알고리즘을 통해 영상내에 존재하는 많은 데이터를 추출하여 다양한 감시 이벤트를 외부에 전달하는 기능을 제공하고 지능형 영상 감시 소프트웨어는 이벤트의 내용을 직관적으로 알려주기 위해 팝업 영상을 띄우거나 맵 화면 위에 영상을 표출하는 방식으로 서비스 개발이 이루어지고 있다.

다양한 서비스를 제공하기 위해서는 기본적인 영상 표출 프로세스 분할 화면에 표출되고 있는 영상을 다른 프로세스에서 확대 또는 팝업 형태로 똑같이 표출해야하는 경우가 발생한다. 이런 경우 확대 또는 팝업 형태로 표출하기 위해서 다시 영상을 전달받아 복원을 하여 표출하게 되는데 이는 같은 카메라의 영상을 이중으로 복원함으로써 불필요한 네트워크 및 CPU 부하를 늘리게 된다.

따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해서 영상 카메라 별로 공유메모리를 생성하여 전달되는 감시 영상을 복원하여 복원한 데이터를 각각의 공유메모리에 입력하고 이를 각 프로세스에서 필요시 접근하여 사용하도록 구성한다.

2.2 공유메모리

일반적으로 컴퓨터상의 프로세스는 자신만의 메모리를 할당하여 쓰고 읽으며 동작한다. 하지만 공유 메모리는 하나의 프로세스에서가 아니라 여러 프로세스가 함께 사용하는 메모리로서 공유 메모리를 생성하여 사용하는 프로세스간의 데이터 통신을 가장 빠르게 할 수 있으며 또는 똑같은 데이터를 동시에 공유하여 활용할 수 있다. 이렇게 같은 메모리 영역을 공유하기 위해서는 공유 메모리를 생성한 후에 프로세스 내의 영역에 모두 같은 메모리 영역에 접근하여 사용하면 된다. 단, 다수의 프로세스가 하나의 메모리에 접근하기에 같은 주소의 메모리 값을 동시에 변경하는 문제점을 해결하기 위한 방안이 필요하다.

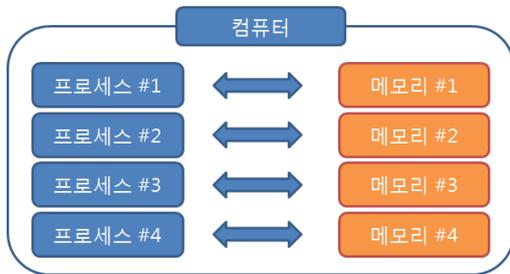


그림 3 일반적인 메모리 사용

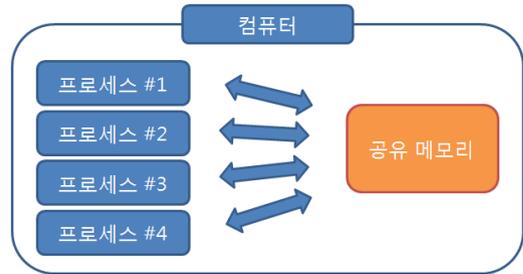


그림 4 공유 메모리 사용

본 논문에서 제안하는 영상 감시 소프트웨어에서의 공유 메모리 활용 방법은 그림 5에서와 같이 영상별 공유 메모리를 생성하고 공유메모리에 접근하여 쓰는 모듈은 영상 수신 모듈 하나만 정의하고 다수의 프로세스는 공유메모리를 읽을수만 있도록 구성하여 사용함으로써 공유메모리에 다수의 프로세스가 동시에 메모리의 값을 변경함으로써 발생하는 문제점을 원천적으로 해결할 수가 있다.

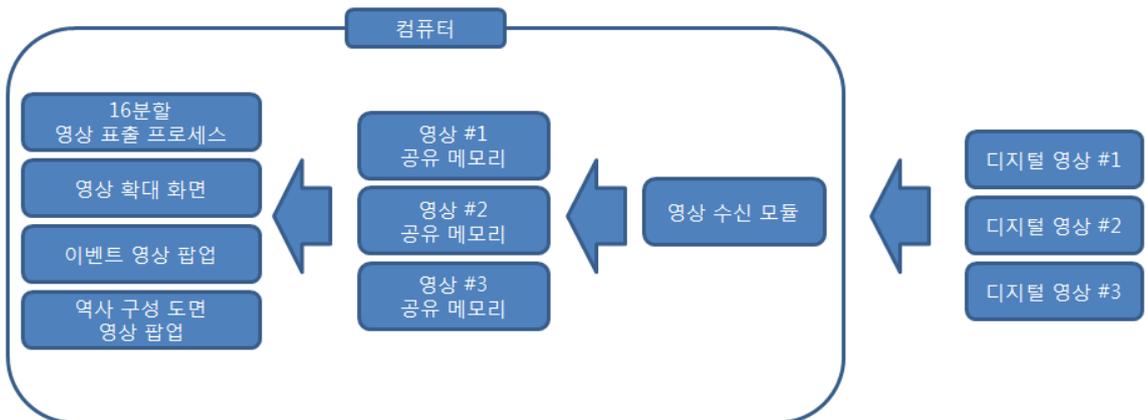


그림 5 공유메모리를 활용한 영상 감시 소프트웨어 구성

2.3 공유메모리를 활용한 영상 감시 소프트웨어 구현

다양한 서비스를 요구하는 영상 감시 시스템에서 다수의 프로세서에서 동일한 카메라의 영상을 보다 효율적으로 표출하기 위해서 공유메모리를 사용하여 소프트웨어를 구현하였다.

구현된 소프트웨어는 지능형 감시 시스템 종합사령실 소프트웨어로서 카메라의 영상과 센서 데이터를 표출하고 카메라 및 센서의 이벤트 신호를 받아 이벤트 리스트 표출 및 경보음을 발생하며 상황을 관리자에게 알려주는 프로그램이다.

그림6과 그림 7은 소프트웨어의 일부로서 공유메모리를 관리하고 입력 데이터를 공유메모리에 저장하는 CameraManager와 영상 및 센서 데이터를 표출하는 View 프로그램들을 화면 캡처한 것이다.

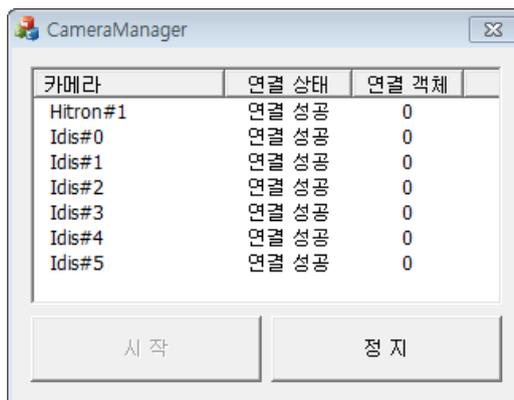


그림 6 영상 수신 프로그램

그림 6은 영상 수신 프로그램(모듈)로서 그림 5에 표현된 것처럼 각각의 디지털 영상을 수신하여 카메라별로 공유메모리를 생성하고 카메라의 영상을 복원하여 공유메모리에 저장하는 역할을 수행한다.

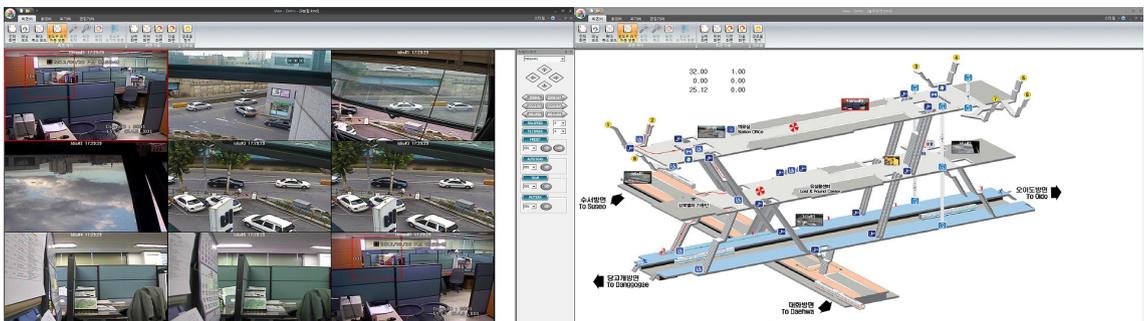


그림 7 공유메모리를 활용한 영상 감시 소프트웨어

그림 7은 하나의 PC와 듀얼 모니터 환경에서 두 개의 프로세스를 구동한 화면을 캡처한 것으로서 그림의 중앙을 기준으로 왼쪽과 오른쪽의 프로그램은 각각 별개로 동작한다.

구현한 영상 감시 소프트웨어는 하나의 PC에서 다중 실행이 가능하며 각각의 프로그램은

그림 3에서와 같이 개별 메모리로 구동되지만 영상 및 센서 데이터와 같이 계속적으로 변경되는 데이터는 공유 메모리를 생성하여 데이터를 읽음으로서 단일 PC상에서 구동중이 서로 다른 프로그램에서 똑같은 데이터를 표출하게 된다.



그림 8 단일 PC에서의 동일 영상 표출의 경우

그림8은 단일 PC상에서의 공유메모리 활용을 하는 경우이다. 그림에 빨간 테두리와 번호로 표시된 1번, 2번, 3번의 영상은 동시에 동일하게 표출되는 경우를 나타낸 것이며 1번은 영상 분할 화면에서의 카메라 영상이고 3번은 역사 도면상에서의 영상 팝업 표출이며 2번은 카메라로부터 영상 이벤트를 수신시 팝업으로 표출되는 영상 이벤트 팝업창 화면이다.

위에서 언급한 것과 같이 다양한 서비스의 요구에 따라 그림 8과 같은 3개의 별도 프로그램에서 동일한 영상을 표출해야 하는 경우가 발생하게 될 때 공유 메모리를 사용함으로써 카메라로부터 3번의 영상을 전송받아 각각 복원하는 불필요한 프로세스를 제거할 수 있으며 동일한 영상의 이중 전송이 필요 없기 때문에 그만큼의 네트워크 부하를 줄일 수 있다.

3. 결 론

도시철도의 이용객 수가 증가함에 따라 이용객의 안전과 사고 예방을 위해 영상 감시 시스템은 다양한 서비스를 제공할 수 있도록 영상의 디지털화와 영상 객체 인식 기술이 발전하고 있으며 영상 이벤트와 센서 이벤트를 융합하여 보다 신뢰성 있는 감시 시스템을 구축하고 운영하는 기관이 증가하고 있다. 또한 보다 다양한 기능을 개발하고 구축함으로써 보다 효율적인 운영 방안을 요구하고 있다.

기존의 단순 영상 감시만을 할 수 있었던 아날로그 감시 시스템에 비해 디지털 감시 시스템은 보다 많은 데이터를 제공하고 제공되는 데이터를 활용하여 다양한 서비스의 제공이 가능하다. 하지만 다양한 서비스를 제공하기 위해서는 기존 방식보다 효율적인 운영 방안의 한 가지로서 영상 표출 방법을 제시하였다.

공유메모리 기술은 아주 오래전부터 소프트웨어 개발에 사용되었으며 동일 하드웨어에서만 사용할 수 있다는 단점을 갖고 있음에도 불구하고 아직까지도 다른 프로세스간 데이터 전달을 위해 많이 사용하는 기술이다. 가장 보편적인 기술로서 어렵지 않게 구현할 수 있

며 본 논문에서는 영상 데이터 및 센서 데이터에 사용하여 구축하는 하나의 예시만을 제시 하였지만 앞으로 요구되는 영상 감시 시스템의 다양한 서비스 및 시나리오 구축에 효율적인 구현 방안이 될 것이라 생각된다.

4. 감사의 글

본 연구는 국토해양부 도시철도표준화2단계연구개발사업의 연구비지원(07도시철도표준화A01)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. 윤병주, 송재원, 이원재, 안데기, 신정렬 (2008), "도시철도 영상감시시스템의 효율적 운영방안에 관한 연구", 한국철도학회
2. 장일식, 박종화, 김주선, 김형민, 박구만 (2008) "도시철도 지능형 카메라에 요구되는 성능 및 관련기술 연구", 한국철도학회.
3. Manhee Lee, Minseon Ahn, Eun Jung Kim, "Fast Secure Communications in Shared Memory Multiprocessor Systems," IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, vol. 22, no. 10, pp. 1714–1721, Apr. 2011