

PC 기반의 다중 이미지 전송 시스템 설계 및 구현

¹석길원⁰ ¹이남경 ¹정대현 ²이동춘 ³이종원 ¹유관우
¹경북대학교 컴퓨터공학과 ²한국전자통신연구원 ³KOG Soft

jini, lnk, shadow@comeng.ce.knu.ac.kr, bluepine@etri.re.kr, wonlee@kogsoft.com, kwryu@hosanna.net

Design and Implementation of PC Based Multi-Image Transfer System

¹Gil-Won Seok⁰ ¹Nam-Kyung Lee ¹Dae-Hyun Jung ²Dong-Chun Lee ²Won Lee ¹Kwan-Woo Ryu
¹Dept. of Computer Engineering, Kyungpook National University ²ETRI ³KOG Soft

요 약

본 논문에서는 가정용 PC상에서 별도의 장치 없이 구축할 수 있는 다중 이미지 전송 시스템을 구현한다. 구현한 시스템은 한 대의 PC에서 여러 대의 카메라를 사용하여 이미지를 캡처하는 장점이 있다. 또한 PC에서도 많은 부하를 주지 않아 시스템의 안정성을 보장한다. 네트워크의 상황에 따라 적절하게 대처함으로써, 영상의 전송율을 일정하게 유지한다. 정지 영상을 이용한 시스템이지만, 동영상의 경우와 거의 차이가 없다. 본 논문의 보안시스템은 간단한 구조와 저렴한 비용으로 인해, 일반인도 쉽게 구축할 수 있다. 산업재해감시, 상가의 도난방지, 유치원의 아동관찰 등의 여러 용도로 쓰일 수 있다.

1. 서론

본 시스템은 원거리의 안전 유무를 확인하기 위해 여러 대의 카메라에서 캡처한 다양한 각도의 이미지를 만들어 전송하는데 주목적을 둔다. 이의 작업을 경제성 원리에 맞추기 위하여 하나의 PC에서 수행해내고 있다. 위의 목적을 이루기 위해서는 1초에 1~5 프레임 정도의 다양한 각도에서의 이미지 전송을 요구한다. 이러한 목적을 만족하는 전송 시스템은 공장에서 산업재해 방지용, 도난방지용 혹은 가정에서 여러 가지 감시를 수행할 수 있는 감시 시스템의 용도로 사용 가능하다.

초고속 통신망으로 인하여 많은 정보 이용자들이 필요한 정보를 신속하게 주고받을 수 있다. 통신망의 발전으로 인해 화상회의, 원격 교육, 감시 시스템 등의 여러 형태의 서비스가 제공 가능하다. 이들은 카메라를 이용한 실시간 영상전송이 보편적으로 쓰이고 있는 실정이다. 더욱이 가정에서의 전용선 확대로 멀티미디어 서비스는 더욱 가속화되고 있다[1, 2].

초고속 통신망 보급의 확대에 인하여 보편화된 서비스 중 하나가 화상 전송 시스템이다. CCD 카메라로 영상을 받아들인 후, 인터넷으로 영상을 전송하여 누구나 쉽게 인터넷 방송할 수 있다[3].

본 논문에서는 여러 대의 CCD 카메라에서 영상들을 받아들이고서 인터넷으로 전송하는 감시시스템을 개발한다. 본 논문의 감시시스템은 그 때 그 때의 네트워크 상황에 따라 전송 데이터를 제어 가능하고, 보안문제를 해결하고, 웹에 들어가지 않더라도 쉽게 감시를 할 수 있다는 장점을 지닌다. 또한 여타의

장비를 쓰지 않고도 일반 PC 한 대로 영상 캡처 및 전송이 가능한 시스템을 제시한다. 이러한 시스템의 활용 분야는 유치원생을 대상으로 하는 아동 관찰, 도난 방지용 등에 사용될 수 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2절에서는 다중 이미지 전송 시스템의 개요 및 서버와 클라이언트의 기본 구조를 살펴보고, 3절에서는 구현 결과를 통해 시스템의 장점을 살펴본다. 마지막으로 4절에서 결론 및 향후 연구과제를 논한다.

2. 다중 이미지 전송 시스템

2.1 시스템 개요

본 논문에서 구현한 다중 이미지 전송 시스템은 다수의 카메라에서 캡처하여 이미지를 인터넷으로 전송하는 서버와 전송된 이미지를 사용자가 볼 수 있는 클라이언트로 구성된다.

서버에는 하나의 PC에서 이미지 캡처와 전송을 모두 처리하고 있다. 따라서 캡처된 이미지를 전송 서버까지 보내는 전송 시간을 줄일 수 있어, 클라이언트로 보내는 단위시간당 데이터 전송량을 증가시켜 만족할 만한 영상을 얻을 수 있다.

본 논문에서 구현한 시스템은 실시간 전송 시스템이다. 따라서 주된 목적은 실시간으로 사용자에게 보다 좋은 이미지를 전송하는 것이다. 그러므로 서비스를 요구하는 클라이언트의 수, 네트워크의 통신 상태, 서버의 상황 등을 고려하여 단위 시간당 데이터 전송량을 조절할 필요가 있다. 이를 위해 본 시스템

에서는 일정 간격으로 전송 속도를 측정하여, 서버에서 압축된 전송 파일의 크기와 전송 간격을 수정하는 기능을 가지고 있다. 서버에서의 지나친 부하를 방지함으로써, 서버의 안정성을 보장해주며, 동시에 접속자에 대해 일관성 있는 서비스를 보장한다.

본 논문에서 제한한 시스템은 일반 기업체의 보안 및 산업재해 감시, 공장 등의 공해 감시, 생산 시설의 오작동 유무에 대한 감시에 사용할 수 있으며, 학교, 유치원, 독서실 등에도 사용 가능하다.

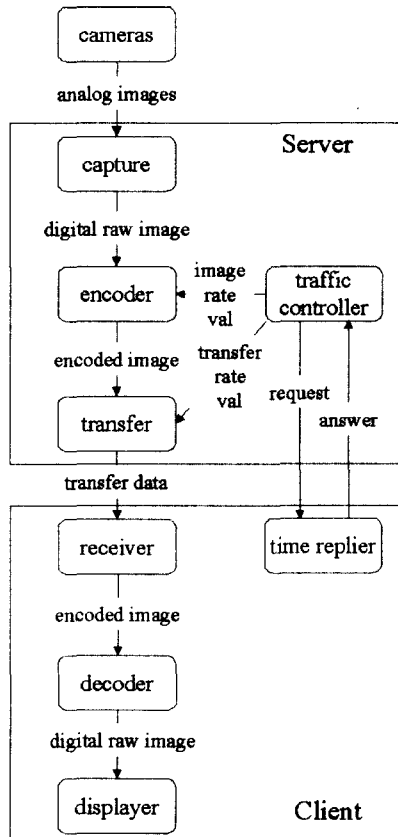


그림 1 시스템 구성도

2.2 기본구조

본 시스템은 그림 1에서와 같이 서버 측과 클라이언트 측으로 구성된다. 서버부문에서 서버 프로그램, 서버 역할을 할 일반 가정용 PC, CCD 카메라들, 그리고 받아들인 입력을 디지털로 바꿔주는 카메라 전용보드로 구성된다. 그리고, 클라이언트 부문에서는 서버에 접속하고, 이미지를 전송 받고, 서버의 각종 응답에 답하는 기능을 하는 하나의 클라이언트 프로그램만 있으면 된다.

본 시스템에서 서버는 CCD 카메라와 캡처된 아날로그 이미지를 디지털 이미지로 변환하는 비디오 카드가 장착된 가정용 PC가 사용되었고, 클라이언트는 네트워크에 연결된 일반 가정용 PC가 사용되었다.

2.2.1 서버부분(하드웨어)

본 시스템에서는 Matrox사의 Orion 캡처보드를 사용하여 CCD 카메라의 영상을 디지털 영상으로 바꾼다. Orion 보드는 최대 16대의 카메라로부터 영상 입력을 받을 수 있어 다중 이미지를 캡처하는 시스템으로 적당하다. 디지털 영상은 여러 대의 카메라의 이미지 정보를 효율적으로 압축하기 위하여 정지 영상으로 압축한다. 하지만 정지영상을 초당 1 프레임이상 제공하면 동영상과 유사한 영상을 얻을 수 있으므로, 본 시스템의 목적인 감시 카메라 시스템을 위해서는 정지 영상의 전송으로도 어느 정도의 효율성을 얻을 수 있다.

정지 영상들은 압축되지 않은 이미지들이므로, 네트워크 상에서 전송을 위해서는 압축과정이 필요하다. 본 시스템에서는 JPEG 압축방법을 사용하여 소프트웨어적으로 이를 처리하였다. 특정시간의 카메라에 대한 제어는 한 대만 가능하므로, 시분할 방법을 이용하여 여러 대의 카메라를 제어하였다.

2.2.2 서버부분(소프트웨어)

서버 프로그램에서는 다음과 같은 작업을 순차적으로 한다.

- 접속해 오는 클라이언트의 요청 확인
- 클라이언트의 수와 네트워크 상황 체크
- 이미지 캡처 및 압축
- 이미지 전송

이 때 traffic controller에서 분석한 네트워크 환경 즉, 서비스를 요청하는 클라이언트의 수와 전송 속도에 따라 전송간격 및 이미지 파일 크기가 달라지게 된다. Encoder에서 traffic controller에서 전달받은 네트워크 상황에 따른 옵션 정보로 압축 비율을 조정한다. transfer는 전송속도 정보를 이용하여 이미지 전송 간격을 조정 받는다. 전송을 위와 같이 traffic controller에 의한 네트워크 상황에 따라 자동 조절하는 방식을 이용함으로써 동시에 많은 접속자에게 만족스런 영상을 제공한다. 그리고, 서버 시스템은 불법적인 고객이 요청을 해 온다면 이를 거부하는 보안 기능을 가지고 있다. 서버부분은 traffic controller에 의한 자동 전송 속도 및 압축 비율 조절 시스템과 인증 받지 않은 고객 거절 시스템 기술로 서버의 기능을 강화하였다.

2.2.3 클라이언트 부분

클라이언트 부문에서는 사용자가 클라이언트 프로그램만 있

으면 Windows 시스템 환경의 어디에서나 사용가능 하도록 제작하였다. 클라이언트 측 시스템 환경에 의해서 서비스 상황이 크게 영향을 받지 않는다. 따라서 고속 네트워킹이 가능한 PC 환경 어디에서든 일관성 있는 서비스를 제공받을 수 있다. 일관성 있는 서비스는 정지 영상을 통해 보여주는 움직임을 자연스럽게 만들어준다. 클라이언트에서는 먼저 인증 과정을 통하여 허가된 사용자인지 확인한다. 허가된 사용자에 한해서 서버 측에서 제공하는 서비스를 받을 수 있다. 또한 인증 과정은 서버 측 프로그램에서 시스템 보안성을 위하여 제공한다.

그림 2는 본 논문에 의해 구현된 클라이언트 프로그램 실행 화면이다. 그림의 클라이언트 프로그램은 4대의 카메라를 지원하는 서버에 접속한 상태이다. 서버에 20대의 클라이언트가 접속한 경우의 하나의 클라이언트 화면이다. 전송 속도는 초당 각 화면 당 2 프레임이며, 비교적 깨끗한 결과 이미지를 보여준다.

3. 구현 결과

본 논문에서는 10Mbps Ethernet LAN 환경에서 실험을 하였으며, 서버에서는 펜티엄 700MHz급 일반 PC가 쓰였고 CCD 카메라는 4대를 설치하여 이미지를 캡처하였다.

실험결과는 사용자가 20명 이상이 들어가서도 실시간으로 모든 카메라에서 보내주는 영상을 받아들일 수 있었으며, 따라서 감시 시스템으로서의 역할로 별 손색이 없었다.



그림 2 클라이언트 실행 화면

4. 결론

본 논문에서는 PC 기반의 다중 이미지 전송 시스템을 설계 및 구현하였다. 일반 가정용 PC 환경에서도 서버 운영이 가능한 시스템으로 개발하였다. 또한 컴퓨터에 대한 기본 지식이 없는 사람이라도 쉽게 설치할 수 있고 운영 할 수 있는 편리한 사용자 인터페이스로 현재의 멀티미디어 인터넷의 대중화에 초

점을 맞춘 시스템 구현이다. 그리고, 네트워크 상황 등의 환경 요소에 자동적으로 대처하는 장점을 가지고 있다. 따라서 본 시스템을 사용하면, 일반 가정 및 기타 장소에서도 쉽게 인터넷을 이용한 감시 시스템을 구축할 수 있다. 또한 네트워크에 상황에 맞는 안정적인 전송이 가능하다.

사용자 인증 절차와 자동 전송 데이터 파일 조절 및 전송 간격 조정으로 안정된 서비스를 보장하였으며, 정지 영상의 전송으로도 안정된 감시 결과를 얻을 수 있음을 보였다. 이미지 전송 간격이 감시 결과의 안정성과의 연관을 보장하는 척도가 없어 안정성을 확인하기는 어렵다. 하지만 초당 175 프레임 정도의 전송으로 감시 효과를 만족하는 경우에는 본 시스템이 적당하다.

앞으로는 영상 압축 기술을 향상 시켜서 네트워크 상황에 영향을 적게 받는 감시 시스템을 구축 가능하게 하는 기능 향상과 실시간으로 음성과 영상을 동시에 보낼 수 있는 시스템을 구현하도록 하겠다.

5. 참고문헌

- [1] 안영민, 진현준, 박노경, "웹 카메라 시스템의 구현과 트래픽 측정에 관한 연구", 한국정보과학회 봄 학술 발표논문집, vol. 28 No 1, p187-189, 2001.
- [2] 이정배, 김인홍, "원격 영상감시 및 제어 자동화", 정보처리 제 4권 제 4호, July, 1997.
- [3] Microsoft, "Inside Windows Media", Que, 1999.
- [4] David Bacon. MUReye-a movable, zoomable web camera, 1999. At [http:// 128.180.98.223/cgi-bin/MUReye/](http://128.180.98.223/cgi-bin/MUReye/). An instantiation of WEBeye.
- [5] Jacques A Mattheij. Web camera info. In <http://www.mattheij.nl/webcam>, 1996.
- [6] K. Sato, T. Maeda, H. Kato, and S. Inokuchi. CAD-based object tracking with distributed monocular camera for security monitoring. In Proc. 2nd CAD-Based Vision Workshop, pages 291--297, Champion,PA, February 1994.