

실시간 영상정보 전송 및 영상저장 시스템 개발

신재흥*, 윤홍**, 이상철*
동서울대학*, 한국항공대학**

Development on the System for Real-Time Image Information Transfer and Store

Jae-Heung Shin*, Hong Yoon**, Sang-Chul Lee*
Dong Seoul College*, Hankuk Aviation University**

Abstract - 전국적인 초고속통신망이 구축되면서 인터넷을 통해 서비스되는 정보도 과거의 텍스트 기반의 서비스에서 정지영상, 동영상, 음성 등과 같은 멀티미디어 서비스가 주류를 이루고 있다. 웹캠이나 CCD 카메라로 촬영한 영상을 인터넷을 통해서 실시간으로 서비스할 수 있는 기술이 개발되면서 이를 이용하여 모니터링 서비스, 원격감시 시스템, 다자간 화상회의 시스템, 출입관리, 동영상을 스트리밍 서버를 이용한 서비스, 인터넷 방송 등 다양한 분야에서 사용되고 있다. 본 연구에서는 웹캠나 CCD 카메라를 통해 획득한 영상 중 필요로 하는 부분을 저장하여 향후에 사용할 수 있도록 하는 시스템을 개발하는 것으로 동화상 캡처 드라이버와 인터페이스 처리 부분, 데이터 분석 처리 부분, 데이터 처리 부분을 C++ 프로그램을 사용하여 개발하였다.

이 구축되면서 인터넷을 통해 서비스되는 정보도 과거의 텍스트 기반의 서비스에서 정지영상, 동영상, 음성 등과 같은 멀티미디어 서비스가 주류를 이루고 있다. 웹캠이나 CCD 카메라로 촬영한 영상을 인터넷을 통해서 실시간으로 서비스할 수 있는 기술이 개발되면서 이를 이용하여 모니터링 서비스, 원격감시 시스템, 다자간 화상회의 시스템, 출입관리, 동영상을 스트리밍 서버를 이용한 서비스, 인터넷 방송 등 다양한 분야에서 사용되고 있다. 본 연구에서는 웹캠이나 CCD 카메라를 통해 획득한 영상 중 필요로 하는 부분을 저장하여 향후에 사용할 수 있도록 하는 시스템을 개발하는 것으로 동화상 캡처 드라이버와 인터페이스 처리 부분, 데이터 분석 처리 부분, 데이터 처리 부분을 C++ 프로그램을 사용하여 구현하였다.

2. 웹캠(webcam)과 CCTV 카메라

1. 서 론

우리나라는 IT 기술의 강국이라고 자부할 수 있을 정도로 인터넷 관련 기술 분야에서 세계가 놀랄만한 인프라와 기술력을 보유하고 있다. 특히, 초고속 통신망과 연계된 새로운 서비스에 대한 테스트 베드(test bed)가 될 정도로 기반 기술이 잘 구축되어 있으며, 지상파DMB와 위성DMB의 디지털 멀티미디어 방송(DMB : Digital Multimedia Broadcasting)을 시작하여 새로운 서비스를 시작하는 등 IT 기술 분야에서 선도적인 역할을 수행하고 있다.

정보화 사회에 지대한 영향을 미치고 있는 인터넷을 포함한 정보기술이 발달함에 따라 사회 각 분야에 걸쳐 모든 것이 빠르게 변화하고 있다. 기술의 변화가 사회를 변화시키고 사회의 욕구 변화에 따라 새로운 패러다임이 등장하는 과정을 반복하고 있다.

많은 기업들이 인터넷을 정보 시스템에 도입하여 고객 만족도를 높이고 신속한 의사결정, 생산성 향상, 물류비용 절감을 기하고 있으며 인터넷을 통한 제조 현장의 자료를 본사의 정보시스템에 연결하는 등 인터넷 도입을 통한 기업 내부 정보공유를 실현하고자 많은 분야에서 활용범위를 확대하고 있다. 또한, 전국적인 초고속통신망

웹캠은 World Wide Web의 Web과 Camera의 Cam이 합쳐진 신조어이다. 웹 캠(카메라)은 웹(Web) 즉, 인터넷상에서 비디오 영상을 본다는 뜻으로, 최근에 초고속 인터넷이 급속히 보급되고 있는 우리나라의 IT환경을 이용한 최첨단 영상 감시 시스템을 일컬어 부르는 용어이며, 여러 곳의 원격지역에 웹 카메라를 동시에 설치한 후, 인터넷을 통해 한 곳에서 관리하는 장점을 가지고 있기 때문에 네트워크 카메라라고도 한다. 기존의 CCTV 카메라는 DVR을 이용하여 감시지역의 영상을 로컬 지역 및 한정된 지역에서만 관리하는 것과는 달리, 웹캠은 국내는 물론 세계 어느 장소에 설치하더라도, 인터넷을 통해 실시간으로 동영상을 음성과 함께 관리 및 PC의 하드디스크에 녹화를 하기 때문에 별도의 저장장치가 필요 없으며, 기존의 인터넷 망을 이용하므로 설치 비용이 저렴하다.

웹캠은 PC를 기반으로 하지 않고 자체 개발한 임베디드 리눅스를 운영체제(O/S)로 사용하여 제품의 신뢰성이 혁신적으로 향상되었다. 일반 PC용 카메라는 Windows를 운영체제로 활용하지만, PC는 카메라구동이라는 단일 목적으로 사용하기에는 성능과 가격 면에서 비효율적이

다. 웹 카메라는 임베디드 리눅스를 기반으로 하는 네트워크 서버를 내장하여, PC로부터 완전 독립적으로 작동한다. 웹캠은 초기 설치비가 가장 저렴하고, 유지비가 들지 않고, 확장성이 뛰어난 제품으로 언제 어디서나 24시간, 365일 인터넷을 통하여 원격지를 실시간 모니터링할 수 있는 최고의 보안 장비이다.

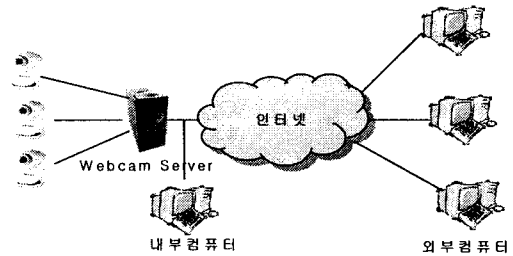
아날로그 CCTV 기반의 영상 감시 시스템은 폐쇄회로를 통해 액세스해야 하고, 원격 모니터링, 원격 관리 불가능하다. 또한, 저장 매체로 비디오테이프를 사용하기 때문에 저장 공간이 제한되고, 교체의 불편함이 있다. 그리고 저장 매체를 비인가자도 모니터링하는 것이 가능할 뿐만 아니라 비디오 케이블의 거리가 길 경우 이미지 품질이 저하되고, 테이프를 오래 사용할 경우 마그네틱테이프의 마모로 정확한 이미지의 저장이 불가능하고 녹화 시간도 제한되는 단점이 있다. 한 대의 카메라마다 한 개의 비디오 케이블이 필요하고, 다수의 카메라 설치 시 수많은 비디오 케이블과 고가의 공사비용이 발생한다.

아날로그 카메라와 DVR(Digital Video Recording)를 사용하여 구축한 원격 모니터링 시스템은 관리가 불가능하지만 저장매체로 PC의 HDD에 녹화(디지털 녹화)하기 때문에 테이프 유지비용이 없으며 고화질의 끊어짐 없이 영상 모니터링이 가능하지만 복잡하고 고가인 아날로그 비디오 케이블 공사비 필요하다. 또한, PC 기반의 운영체제(Windows 2000이나 XP)로 장기간 사용할 때, 불안정하고, PC 운영체제의 특성상 원인 모를 장애에 대한 대처의 어려움이 있다. 또한, 인터넷상에서의 원격 모니터링이 불안정하고, 카메라의 영상을 원격지에서 다중 동시 접속이 불가능할 뿐만 아니라 아날로그 카메라의 설치 후 이동이 불편하고 인터넷상의 원격 녹화 PC 운영이 불가능하다. 지정된 장소에서만 녹화 가능하며 여러 곳의 매장에 설치된 DVR의 통합 운영도 불가능하므로 제한된 DVR 채널(4/8/16 Channels DVR)로 인한 불편함이 있다.

2.1 웹캠의 구조와 특징

웹캠은 일체형 웹 서버(Web server) 또는 USB 카메라를 이용하여 인터넷 전용선만으로 설치가 가능하다. 인터넷상에서 국내·외 어디서나 실시간 동영상 검색이 가능하고 기존 폐쇄회로(CCTV)시장을 대체하는 강력한 New Media로 자리 매김을 하고 있는 기술이다.

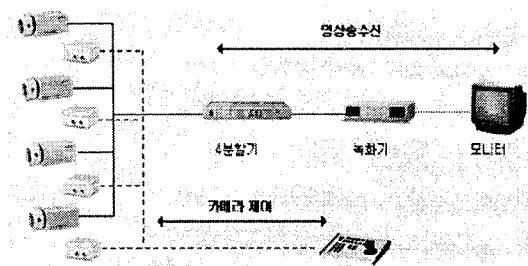
실제적인 Web 기반의 모니터링 시스템으로 실시간 웹캠 서버와 웹 카메라 등으로 구성되며 CCTV와 비교할 때 비용이 적게 든다. 일반적인 시스템 사양은 1/3인치 CCD 41만 화소를 사용하고, 초당 30프레임으로 영상을 압축하고, 초당 30프레임의 영상을 전송한다. 또한 128배 줌 기능 및 자동초점 맞춤 기능을 내장하고 있고 서버는 FTP 서버 내장 및 최대 100명의 동시 접속자를 지원하고 다양한 통신 프로토콜을 지원한다.



<그림 1> 웹캠 인터넷 서비스 개념도

2.2 CCTV 구조와 특징

CCTV는 화상 정보를 특정의 목적으로 특정의 사용자에게 전달하는 시스템으로 고체 촬영 소자 카메라(CCD Camera), 영상 신호 전환기(Matrix Switcher), 컬러 4 화면 분할기(Quadratic Displayer), 녹화기, 모니터 등으로 구성된다.



<그림 2> CCTV 시스템 구성도

CCTV 시스템은 원거리 관찰, 보이지 않는 음영지역 관찰, 인체의 접근이 불가능한 환경 관찰, 다수인에 의한 동시 관찰, 집중적인 감시를 필요로 하는 부분의 관찰 등에 주로 사용된다.

3. 영상정보 전송 및 영상 저장 시스템 개발

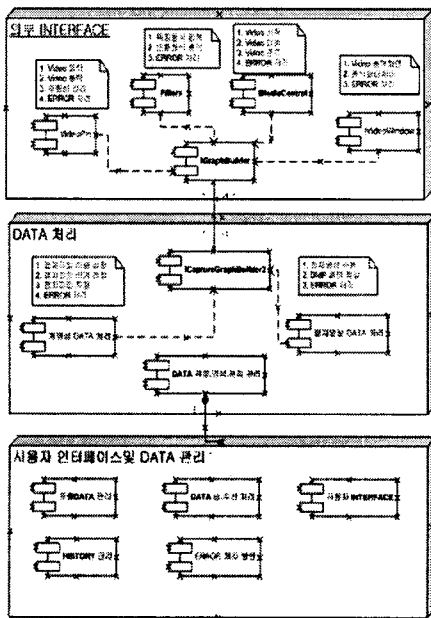
기존의 CCD 카메라를 통한 동영상 감시 시스템은 모니터를 통하여 전송되는 화상을 관리자가 지속적으로 감시하여야 하고 감시되는 영상을 실시간으로 녹화해야 하는 경우 대용량의 저장 장치가 요구되고 있다.

본 시스템은 실시간 영상을 화면에 표출하면서 일정한 시간 단위로 정지화상을 캡처하여 이미지 파일로 보관하고 파일 이름에 생성시간 정보를 부여하여 저장함으로써 나중에 필요할 때 시간대 별로 정지화상을 검색하여 점검할 수 있다. 또한, 실시간 영상을 반드시 저장할 필요가 없는 경우 캡처된 정지화상만으로 이력관리를 할 수 있어 대용량의 저장 장치가 필요 없으며, 관리자가 지속적으로 화면을 모니터링 해야만 하는 단점을 감시하는 영상이 특정 상태를 유지하는 경우, 캡처된 정지화상을 바로 이전에 캡처한 정지화상과 비교하여 특정 허용한계를 벗어나는 변화가 있을 시에는 관리자에게 경고음 또

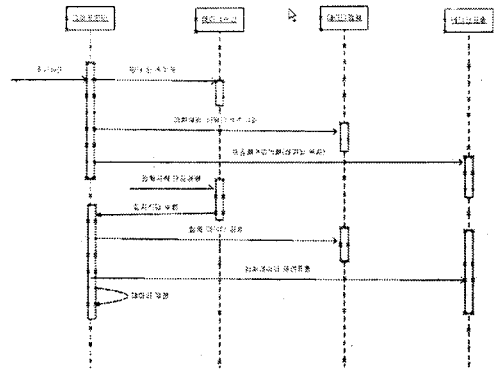
는 경고창을 통해서 이상상황을 전달할 수 있고, 필요 시 관리자 핸드폰으로 SMS를 이용하여 문자메시지를 전송할 수도 있게 되어 무인으로 감시할 수 있는 시스템의 구현도 정지 화상의 다양한 데이터 처리 및 분석 방식에 따라 가능하게 하는 것을 목적으로 한다.

본 연구에서 개발하는 부분은 현재 시스템에 설치된 모든 비디오 및 오디오 캡처 장치를 검색하여 프로그램의 장치 메뉴에 등록하고, 각 장치 드라이버가 지원하는 기능에 부합하는 필터들을 그래프 빌더에 등록하고 미디어 컨트롤러 인터페이스(IMediaControl)를 얻어서 미디어 처리를 제어하는 모듈 개발하는 동화상 캡처 드라이버와 인터페이스 처리 부분, 현재의 캡처 드라이버에 의해 호출되고 있는 동영상의 특정 프레임을 이미지 파일로 추출하고 추출된 데이터 블록을 분석하는 모듈, 분석된 각 세부 데이터를 처리하는 모듈, 처리된 세부 데이터를 저장·관리하는 모듈을 개발하는 데이터 분석 처리 부분, 필요할 때 저장된 데이터의 분석 정보를 외부로 전달해야 하는 경우, 송신할 데이터를 각 수신시스템의 사양에 적절한 형태로 가공하는 모듈, 인터넷 또는 CDMA, LAN 통신을 통한 데이터 전송관리 모듈데이터 처리 부분으로 구성되어 있다.

프로그램 개발을 위한 프로그램 구성도는 그림 3과 같고 시퀀스 다이어그램은 그림 4와 같다.



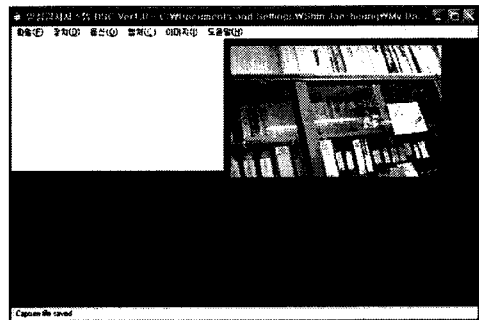
<그림 3> 프로그램 구성도



<그림 4> 시퀀스 다이어그램

4. 프로그램 실행 결과

개발된 프로그램을 실행하면 그림 4와 같은 메인화면이 나타난다.



<그림 5> 메인화면

메인 화면의 각 메뉴는 다음과 같은 기능을 수행하는 서브메뉴로 구성되어 있다.

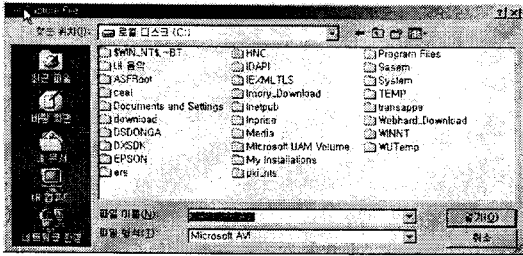
■ 파일 메뉴

세 개의 캡처 파일에 대한 서버 메뉴와 프로그램 종료 메뉴로 구성되어 있다.



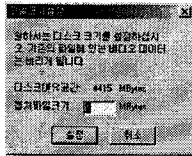
• 캡처파일설정

캡처할 파일의 이름을 설정하기 위한 아래와 같은 파일 열기 다이아로그 박스가 호출되고 설정된 파일 이름으로 캡처된 파일이 저장된다.



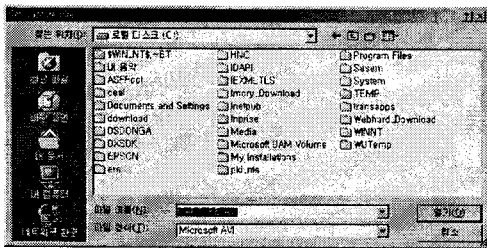
• 파일 공간 할당

캡처할 파일의 크기를 미리 설정한다.



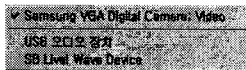
• 캡처된 비디오 저장

캡처된 비디오 데이터를 파일로 저장하기 위한 아래와 같은 파일 저장 다이얼로그 박스가 나타난다.



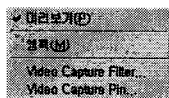
■ 장치 메뉴

현재 시스템에 설치되어 있는 비디오 장치를 분리선 위쪽에 표시하고, 분리선 아래에는 오디오 장치를 표시한다. 그리고 현재 선택된 주 디바이스를 체크표시로서 구분하여 표시한다. 프로그램 시작될 때, 모든 장치를 검색하여 동적으로 메뉴에 추가하도록 작성되어 있다. 즉, 여러 개의 카메라를 사용하는 경우 장치를 선택하여 해당 카메라의 화면을 나타낼 수 있도록 프로그램을 개발하였다.



■ 옵션 메뉴

옵션 설정을 위한 메뉴이다.



• 미리보기

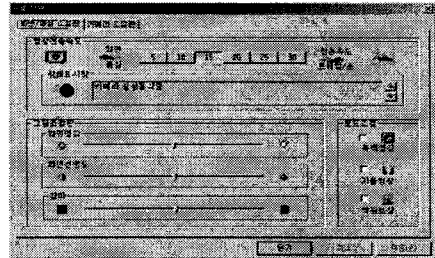
미리보기 윈도우를 활성화할지를 설정한다.

• 임팩

MPEG2 모드로 동영상을 처리할지를 설정한다.

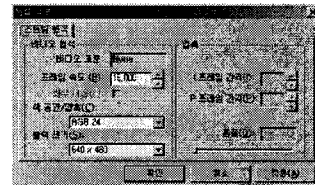
• 비디오 캡처 필터

비디오 캡처에 필요한 사항들을 설정하는 아래의 화면이 호출된다. 이 화면은 선택된 비디오 캡처 장치에 따라 다르며 해당 장치 드라이버에서 지원하는 화면이다.



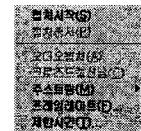
• 비디오 캡처 핀

선택된 비디오 캡처 핀의 설정 사항을 선택할 수 있는 아래와 같은 창이 나타난다.



■ 캡처 메뉴

캡처 작업에 필요한 조건들 또는 동작을 설정한다.



• 캡처시작

캡처 작업을 시작한다.

• 캡처중지

진행 중인 캡처 작업을 종료한다.

• 오디오캡처

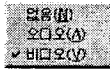
오디오 캡처 작업을 시작한다.

• 크로즈드캡션닝

크로즈드캡션닝 기능을 활성화한다.

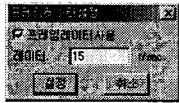
• 주스트림

메인 스트림 장치를 선택하는 아래와 같은 창이 나타난다.



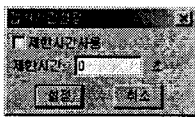
• 프레임레이트

초당 캡처하여 저장할 프레임의 수를 설정하는 창이 나타난다.



• 제한시간

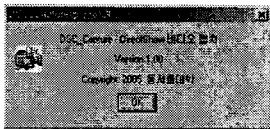
캡처 제한 시간의 사용 여부와 시간을 설정하는 창이 표출된다.



■ 이미지 메뉴

동화상에서 현재 표출 프레임을 정지 이미지 파일로 저장한다. 현재는 30초 간격으로 설치된 모든 비디오 캡처 장치의 화면을 순환하여 캡처하여 파일로 저장하도록 내부적으로 설정되어 있다.

■ 도움말 메뉴



5. 결 론

본 연구에서 개발한 시스템은 실시간 영상을 화면에 표출하면서 일정한 시간 단위로 정지화상을 캡처하여 이미지 파일로 보관하고 파일 이름에 생성시간 정보를 부여하여 저장함으로써 나중에 필요 시 시간대 별로 정지화상을 검색하여 점검할 수 있다. 또한, 실시간 영상을 반드시 저장할 필요가 없는 경우 캡처된 정지화상만으로 이력관리를 할 수 있어 대용량의 저장 장치가 필요 없으며, 관리자가 지속적으로 화면을 모니터링 해야만 하는 단점을 감시하는 영상이 특정 상태를 유지하는 경우, 캡처된 정지화상을 바로 이전에 캡처한 정지화상과 비교하여 특정 허용한계를 벗어나는 변화가 있을 시에는 관리자에게 경고음 또는 경고창을 통해서 이상상황을 전달할 수 있고, 필요 시 관리자 핸드폰으로 SMS를 이용하여 문자메시지를 전송할 수도 있게 되어 무인으로 감

시할 수 있는 시스템의 구현도 정지 화상의 다양한 데이터 처리 및 분석 방식에 따라 가능할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 2004년도 동서울대학 부설 산업기술연구소의 지원에 의하여 연구되었습니다.

[참 고 문 헌]

- [1] 서진택, 윈도우프로그래머를 위한 MFC 구조와 원리, 한빛미디어, 2005
- [2] 박성한, 박성태, 디지털미디어 기초와 활용, 성안당, 2005.
- [3] 유현중, 김태우, 디지털영상처리, ITC, 2004..
- [4] 서동근 외, C++를 이용한 프로그래밍, 사이텍미디어, 2002.
- [5] 이상엽, Visual C++ Programming Bible, 영진출판사, 1997.