

웹기반 화상 감시 시스템의 구현

An Implementation of Image Security System Based on Web

박영석, 조평기

Young-Seak Park and Pyung-Kee Cho

요 약

기존의 전용선을 사용하는 화상 감시 시스템의 문제점을 해결하기 위해 인터넷을 이용한 3계층 웹기반 화상 감시 모델을 제안하고 시스템으로 구현하였다. 개발된 시스템은 3계층 웹기반 분산 제어 모델을 채택함으로써 기존의 중앙 집중 제어 방식의 시스템 안정성 문제를 해결하였고, 원격 웹 브라우저에서 그룹으로 등록된 복수의 화상 감시 사이트(Site)를 인터넷을 통해 원격 제어 및 자동 감시가 가능하다. 또한 자바 가상 기계(Java Virtual Machine) 코드와 가상 인스트루먼트(Virtual Instrument) 개념에 의한 운용 소프트웨어 설계로 다양한 종류의 컴퓨터와 OS에서도 운용이 가능하다.

또한 인터넷을 통한 네트워크 구성이므로 별도의 네트워크 구축비용이 들지 않으며, 웹서버를 사용한 운용 소프트웨어의 배포 및 보수 유지가 이루어지므로 소프트웨어 갱신 등에 따른 관리의 효율성을 크게 개선 할 수 있다.

ABSTRACT

In this paper we have developed an image security system based on Internet Web in order to overcome the problem of existing systems that use the dedicated network.

The developed system resolves the safety problem of the centralized control model by adapting the distributed control model based on

Web, and has the functions of remote control and automatic monitoring for grouped multiple sites on remote Web browser. And the system can operate various computers or operating

system because it's operating software was designed by the concepts of Java Virtual Machine and Virtual Instrument.

Also, our system has not need of additional cost for network construction by using Internet and can greatly improve the managerial efficiency of system because the maintenance and publishing of software updates can be performed through Web Server.

I. 서 론

화상 감시 시스템은 고도화되어 가고 있는 첨단 장비 및 시설물들의 보안과 공공장소에서의 범죄 예방, 교통법규 위반 차량의 자동 적발, 무인 원격 제어 시스템, 주차장 관리 등에 인력을 보조하거나 대처하기 위하여 활용되고 있다. 현재의 감시 시스템은 CCTV에 의한 구축과 VCR에 의한 녹화 기법, 감시인의 실시간 모니터링에 의한 처리 등의 유지 보수 및 운용 등의 어려움을 화상 신호의 압축, 처리, 전송 등의 디지털 화상 처리기법을 사용함으로써 해결하고있다.^{1)~4)}

현재 널리 쓰이고 있는 화상 감시 시스템은 LAN 혹은 전용망에 의한 지역적인 근거리 감시 기능, 감시 관련 모든 정보를 하나의 중앙집권적인 컴퓨터에서 해결하는 메인 프레임 모델 구조 그리고 중앙관제 컴퓨터를 경유한 시스템 운용으로 인해 전용망 구축과 고기능 중앙관제 컴퓨터의 요구 등 과대한 경제적 비용, 중앙집권적 시스템 관리에 의한 시스템의 안정성 문제, 그리고 전용 시스템의 운용 소프트웨어 개발의 고비용 문제 등의 많은 문제점을 안고있다.

따라서 화상 감시 시스템의 개발에 있어서, 하드웨어 측면에서는 날로 발전하는 초고속 인터넷 망을 이용함으로써 지역적인 근거리 감시 기능을

경제적인 전역적인 감시 기능으로 확대하고 고성능화 되고 있는 개인용 컴퓨터(PC)를 이용한 저비용의 클라이언트/서버 모델 및 분산 제어 방식을 채택할 필요가 있으며^[5], 분산제어모델 채택에 따른 전체 감시시스템의 마비를 피하는 시스템 안전성을 확보하고, 소프트웨어 측면에서는 웹(Web) 기반^[6]을 이용한 자바 가상 기계(Java Virtual Machine) 코드 설계로 다양한 컴퓨터와 OS에서도 운용 가능한 시스템과, 개발 및 보수 유지비용이 상대적으로 저렴한 재사용이 가능한 소프트웨어 설계 방식이 요구되어 진다.^[7]

본 연구는 기존의 지적된 문제점들을 해결하기 위하여 인터넷을 통하여 임의의 장소에서 웹브라우저를 사용하여 복수로 등록된 감시 사이트를 원격 제어하고 실시간으로 화상 감시를 수행하는 웹 기반 분산제어 화상감시 모델을 제시하고 그것을 시스템으로 구현 하고자한다.

II. 웹기반 화상 감시 시스템

2.1 시스템 구성

본 구현의 네트워크 구성은 그림 1과 같으며 화상을 획득하는 하드웨어와 움직임을 검출, 화상 전처리, 화상 압축 저장 등의 응용 프로그램을 가진 복수의 감시 사이트와 각각의 감시 사이트의 등록 정보를 가지고 관리 배포하는 그룹등록관리 사이트(Registration Site)로 구성된다.

3계층(3-tier) 웹기반 화상 감시 시스템의 모델

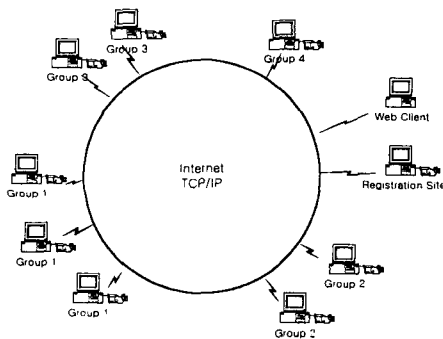


그림 1 웹기반 화상 감시 시스템의 네트워크 구조
Fig. 1 Network structure of security system based on Web

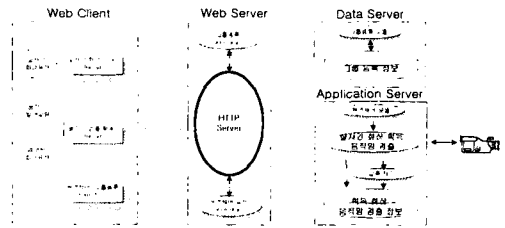


그림 2 3계층 웹기반 화상 감시 모델
Fig. 2 3-tier image security system model based on Web

표 1 시스템의 기능 요약

Table 1 Summary of system functions

구 성	기 능
Web Client	실시간으로 화상을 읽어오고 표시.
	움직임 이벤트 정보를 읽어오고 이벤트 목록에 등록.
	이벤트 목록에서 검색된 화상을 읽어오고 표시.
	원격제어 및 그룹등록관리 요청.
Web Server	웹클라이언트의 요청을 응용서버 또는 CGI에 전달.
	응용서버의 또는 CGI 응답을 웹클라이언트에 전달.
Application Server	화상 획득, 화상 전처리.
	감시 감시 카메라 제어
	이전 화상과의 차화상을 이용한 움직임 검출.
Data Server	실시간 화상 압축저장, 움직임 검출된 화상 및 이벤트 정보 저장.
	데이터베이스에 그룹등록정보 관리

은 그림 2와 같이 크게 웹클라이언트, 웹서버, 응용서버 및 데이터서버 4부분의 구성으로 나뉘어지며 각각의 기능은 표 1과 같다. 웹클라이언트는 인터넷망에 연결된 모든 컴퓨터가 될 수 있으며 웹서버와 응용서버는 전용 소프트웨어와 하드웨어가 설치된 컴퓨터가 된다.

2.2 응용서버의 기능

응용서버의 응용 프로그램은 LabVIEW^[8]로 작성되었으며 그림 3처럼 화상을 획득하는 과정, 획득된 화상의 전처리과정, 이전의 획득된 화상과의 차 화상을 이용한 움직임 검출 과정, 검색을 위한 움직임 검출시의 화상을 압축 저장하는 과정, 움직임 검출시의 이벤트 정보를 저장하는 과정, 실시간 화상의 압축 저장 및 화면에 보여주는 기능,

그리고 감시 카메라 제어기능으로 나뉘어진다. 이 중 감시 카메라 제어는 줌인(zoom-in), 줌아웃(zoom-out), 그리고 상/하/좌/우의 위치제어 기능이 필요하고 이는 현재 구현 중에 있다.

2.2.1 화상 획득

NI(National Instruments)사의 PCI-1408 화상 획득 보드^[9]를 사용하여 256 그레이 레벨 경우 초당 10프레임과 STILL 칼라의 경우 초당 5프레임, 4채널 입력 단을 이용하여 감시 사이트 당 최대 4대의 CCD 카메라를 설치하여 화상을 획득할 수 있다. 획득된 화상은 조명이나 카메라 하드웨어 자체의 특성 때문에 원치 않은 노이즈를 가지게 된다. 이러한 노이즈를 제거하기 위해 이미지 필터링에 많이 사용되는 중간값(MEDIAN)^[10] 연산자를 이용한 화상 전처리 과정을 거친다.

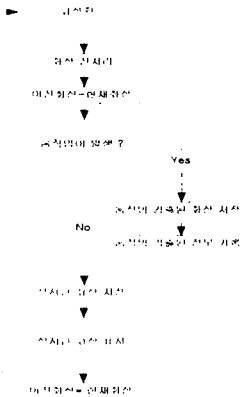


그림 3 응용 서버 프로그램의 흐름도
Fig. 3 Flowchart of application server program

2.2.2 움직임 검출 및 이벤트 정보 기록

본 구현에서는 주기적으로 화상을 획득하고 이전 화상과의 차 화상에 대해 문턱치(Threshold)를 취하는 방법^[10]을 사용하여 움직임을 검출하였다. 그림 4의 (a)는 이전 화상이며, 그림 4의 (b)는 현재 화상이다. 그림 4의 (c)는 이전 화상과 현재 화상의 차 화상을 구한 것이며, 그림 4의 (d)는 문턱치를 적용한 후의 움직임 부분이 검출된 화상이다.^[11]

그림 5는 두 화상에 대한 차를 구한 후 각각의 화소를 문턱치 값 조절 패널에서 설정한 값보다 크면 그레이 레벨 255로 그리고 작으면 0으로 이진화한 후 화상의 전체 화소 수에 대한 그레이 레벨 255인 화소의 평균을 구하고 이 값이 조절

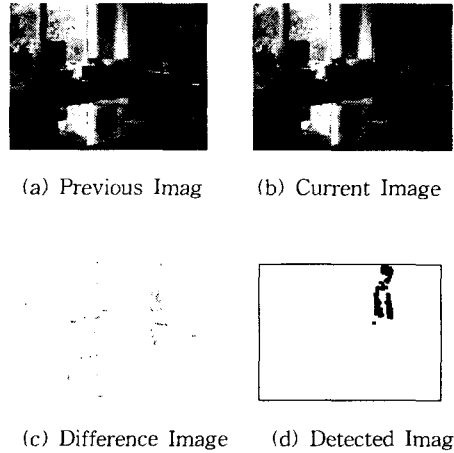


그림 4 움직임 화상의 검출
Fig. 4 detection of moving image

패널에서의 문턱치 값보다 크다면 움직임 이벤트 플래그를 발생시키는^[12] 프로그램 다이어그램이다.

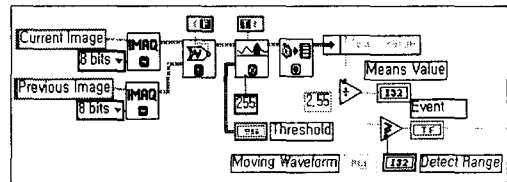


그림 5 움직임 검출 프로그램 다이어그램
Fig. 5 Moving-detection program diagram

움직임 이벤트 검출알고리즘은 민감성이나 강인성을 위해 많은 연구가 필요하지만 본 연구에서 사용된 알고리즘은 매우 단순하지만 그 단순성은 실시간 처리의 요구에 부합하고, 조명이나 주위 환경 변화에 따른 민감성이나 강인성 문제는 화상감시 대상이 보편적으로 폐쇄성을 가지므로 감시환경 변화가 상대적으로 덜하고 감시 서버 측 혹은 감시 클라이언트 측에서 감시 카메라를 제어하거나 획득화상 과정에서 명암, 대비 스트레칭(Contrast Stretching) 등의 전처리가 가능하기 때문에 현재의 알고리즘으로도 그 기능은 충분히 수용할만한 것으로 확인되었다.

2.2.3 화상 압축 저장

움직임이 검출된 화상만을 저장하면 감시의 목적을 충분히 달성할 수 있으므로 실시간 연속 화상을 모두 저장해야하는 부담을 해소할 수 있기

때문에 고품질의 화상을 저장하기 위해 JPEG^[10] 압축을 사용한다.

네트워크의 트래픽을 고려한 화상 송신을 위해서 JPEG 압축 시 압축율은 품질 상수(Quality Constant)^[8] 값은 0부터 1000까지 조절 할 수 있다.

2.3 웹서버의 그룹등록관리 기능

그룹등록관리 사이트 웹서버는 모든 웹서버와 마찬가지로 기본적인 웹 기능을 수행하면서 부가적으로 감시대상 사이트의 URL 및 그룹화 정보를 관리한다. 웹클라이언트로부터의 감시 사이트 등록, 변경 그리고 삭제의 요청에 따라 감시 사이트들의 URL 과 그룹 정보를 관리 유지하며 변동 정보는 등록된 모든 클라이언트에 즉각적으로 혹은 주기적으로 배포하는 기능을 한다. 본 구현에서는 화면구성의 복잡성을 고려해서 4개 감시 사이트를 1개 그룹으로 등록 관리함으로써 단일 사이트 혹은 특정그룹의 4개 사이트 단위로 동시 감시할 수 있다.

이 기능은 분산제어 감시환경에서 그룹등록관리 사이트가 일시적인 장애를 일으키더라도 장애 이전까지의 관리된 사이트 정보에 의해 전체 시스템의 감시기능은 유지될 수 있게 하며 장애 그룹등록관리 사이트의 복구 혹은 이전 등으로 시스템을 정상화할 수 있다.

웹클라이언트를 통한 그룹등록관리 요청은 그룹등록관리 사이트의 웹서버를 통해 지정된 CGI 프로그램의 질의(Query) 문장으로 전달되고 효율적인 관리를 위해 등록 정보는 데이터베이스로 관리되어지며 요청의 처리 결과는 HTML 문서를 동적으로 생성시켜 웹서버를 통해 웹클라이언트로 전달함으로써 응답한다. 그림 6은 요청처리 결과의 응답 HTML 문서를 동적으로 생성하는 과정을 보이는 프로그램 다이어그램이다.

2.4 웹클라이언트의 기능

웹클라이언트의 응용 프로그램은 JAVA 애플릿과 JAVA 스크립트로 작성되었으며 웹서버로부터 실시간 화상을 읽어오는 기능, 움직임 정보를 읽어오고 목록에 추가시킨 후 감시자에게 알려주는 기능, 검색된 화상을 웹서버로부터 가져와 움직임 검출 발생 알람창에 보여주는 기능, 응용서버 프로그램의 원격제어 요청 기능, 그리고 그룹

등록관리 사이트에 감시 사이트 등록관리를 요구하는 기능으로 나뉘어진다.

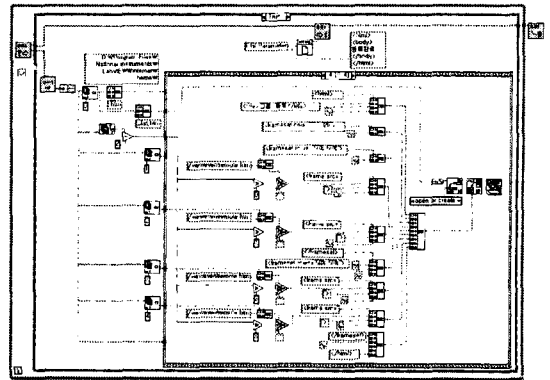


그림 6 HTML 문서의 생성 CGI 다이어그램
Fig. 6 CGI diagram for HTML Document Generation

2.4.1 웹 페이지 프레임 구조

웹서버에 접속했을 때 웹브라우저로 전송되는 감시화면 생성을 위한 HTML 문서의 계층 구조는 그림 7과 같다.

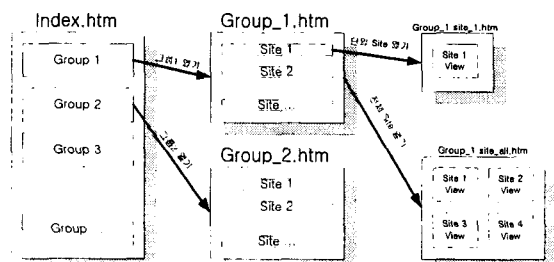


그림 7 웹 페이지 프레임 계층 구조
Fig. 7 Frame hierarchy of Web page

주 페이지는 index.htm이며 복수의 그룹이름을 등록할 수 있다. 하나의 그룹은 복수의 감시 사이트의 URL 주소를 등록 할 수 있으며 선택된 단일 사이트 별로 감시 할 수 있는 기능과 등록된 그룹 전체 사이트를 한 웹브라우저에서 모두 감시 할 수 있다

2.4.2 실시간 화상 읽기

그림 8은 웹브라우저에서 응용서버 프로그램으로부터 실시간으로 화상을 읽어오는 과정을 보인다. JAVA 애플릿의 뷰 스레드(View Thread)에 의해 일정한 주기마다 실시간 화상을 연결된 감시 사이트에서 읽어온다.

실시간 화상 창에서 마우스를 클릭 하면 일단정지 기능 플래그가 토글되어 수신된 화상을 정지(Pause)해서 볼 수 있다. 화상 전처리 기능 플래그 상태에 따라 읽혀진 화상을 명암 대비 스트레칭^[10] 등의 화상 전처리를 하게 되면 품질이 개선된 화상으로 바꿀 수 있다.

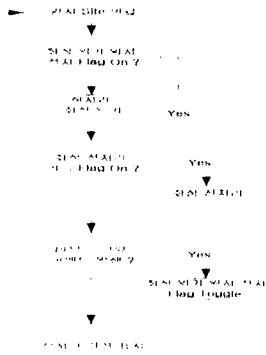


그림 8 애플릿 뷰 쓰레드 흐름도
Fig. 8 Flowchart of applet view thread

2.4.3 움직임 검출 정보 읽기

그림 9는 웹브라우저에서 응용서버 프로그램으로부터 움직임 검출 이벤트 정보를 획득하는 과정을 보인다. JAVA 애플릿의 이벤트 쓰레드에 의해 일정한 주기마다 한번씩 움직임 검출 이벤트 정보를 연결된 감시 사이트에서 읽어온다.

2.4.4 원격 제어 요청

웹클라이언트에서 원격 감시 사이트의 응용서버를 실행하고 종료하는 기능에 부가하여 감시 카메라에 대한 상/하/좌/우의 위치제어 및 줌인/줌아웃 제어가 가능하다. 그림 10은 웹클라이언트에서 HTML의 이미지 맵과 HREF 태그 양식을 이용해서 원격 제어에 필요한 문장을 만든 후 FORM 태그의 ACTION 옵션에 처리할 CGI 프로그램을 지정하여 웹서버로 전송하면 웹서버는 지정된 원격 제어 CGI 프로그램에게 원격 제어 문장을 전송하고 원격 제어 CGI 프로그램은 Query 문장을 해석하고 응용 프로그램을 제어한 후 그 결과를 웹서버를 통해서 웹클라이언트에게 통보한다.

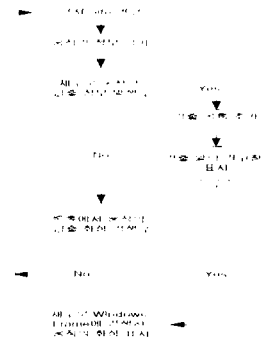


그림 9 애플릿 이벤트 쓰레드 흐름도
Fig. 9 Flowchart of applet event thread

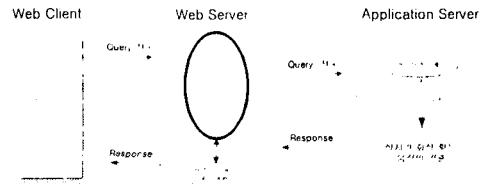


그림 10 원격 제어 과정
Fig. 10 remote control process

2.4.5 그룹이름 및 사이트 등록 요청

그림 11은 JAVA 스크립트의 FORM 태그를 이용해 그룹별로 감시 사이트를 등록하고 쿼리 문장으로 만든 후 FORM 태그의 ACTION 옵션에 처리할 CGI 프로그램을 지정하여 그룹등록관리 웹서버로 전송하면 웹서버는 지정된 그룹등록 관

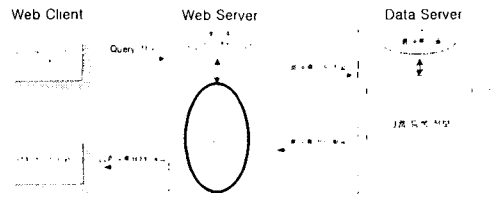


그림 11 그룹 및 사이트 등록관리
Fig. 11 group and site registration

리 CGI 프로그램에게 쿼리 문장을 전달한다. 그룹등록관리 CGI 프로그램은 데이터베이스 서버를 통해 데이터베이스에 등록관리 정보를 저장 혹은 갱신하고 서비스를 요청한 웹클라이언트에 응답으로 생성된 HTML 문서를 전달한다.

Ⅲ. 시스템 구현 현황 및 고찰

상 감시 시스템이 있다. 그러나 감시자의 모니터

3.1 구현현황

본 구현에서는 감시카메라 원격제어를 제외하고 2장에서 설명된 모든 기능들이 구현되었다. 본 구현의 감시사이트 처리기로 인텔 MMX200 CPU와 그래픽 가속기가 내장된 VGA카드 및 NI (National Instruments)사의 PCI-1408 화상획득 보드를 내장한 PC를 사용하였으며, 소프트웨어 개발환경으로는 Windows95/98 OS 환경의 NI사의 LabVIEW 5.1과 인터넷 툴킷 및 SUN사의 공개된 JAVA 개발 도구인 JDK 1.2를 이용하였다.

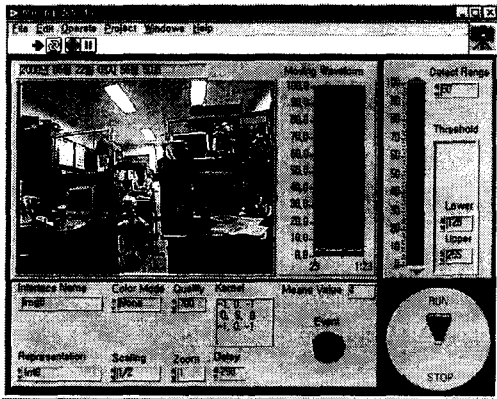


그림 12 응용서버 실행 화면
Fig. 12 Execution window of application server

그림 12는 화상 획득 보드로부터 색상, 크기 그리고 해상도에 따른 다양한 모드로 ms 시간 단위의 일정 주기로 화상 획득, 화상 전처리, 그리고 시간추이에 따른 움직임의 변화율을 움직임 파형으로 표시하는 기능 등을 수행하는 응용서버의 응용 프로그램의 실행 화면이다.

그림 13은 응용서버의 화상 획득 및 움직임 검출 프로그램에서 발생한 움직임 이벤트 정보를 실시간으로 보여주는 움직임 검출 발생 알림창과 움직임 이벤트 목록으로부터 선택된 감시화상을 읽어와서 보여주는 검색화상 표시창을 보이는 웹클라이언트 화면이다.

그림 14는 단일 사이트 및 복수 사이트를 등록 관리하는 과정과 선택된 그룹의 사이트를 감시하는 웹클라이언트 화면이다.

3.2 결과 고찰

현재 개발중이거나 이미 실용화된 다양한 화



그림 13 움직임 검출 알림창 및 검색된 화상 화면
Fig. 13 Moving-detection alarm window and searched image window

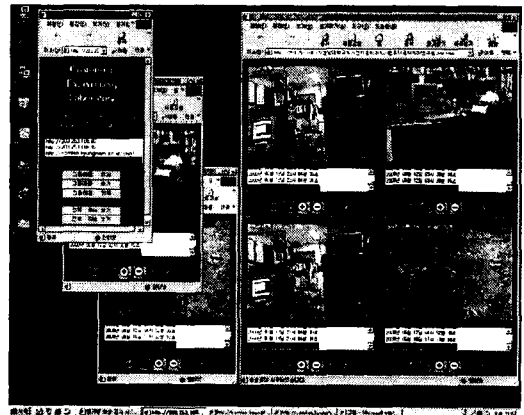


그림 14 웹클라이언트 전체 운용 화면
Fig. 14 Full operation screen of Web client

실시간 주시에 의한 화상 감시를 화상 처리 알고리즘을 이용한 자동 화상 감시 기능으로 전환하거나, 건물내부, 주차장 등의 지역적으로 획득한 화상을 대용량 기록 매체에 저장 및 원격 제어하는 등으로 기존의 아날로그 화상감시시스템의 단점을 보완한 정도에 머물고 있다. 물론 본 연구와 직접적으로 관련된 타 웹기반 화상감시시스템의 구

현 결과는 보고된 바 없는 것으로 파악하고 있다.

LabVIEW를 사용하여 구현된 3계층 웹모델의 응용서버 프로그램은 현재 250ms 주기의 실시간으로 화상을 획득하고 압축저장하며 이는 감시 목적에 충분히 부응하는 속도로 생각된다. 물론 처리 속도는 고기능 화상획득보드와 처리기를 사용하면 더욱 개선될 수 있다.

웹클라이언트 응용 프로그램은 본 연구를 수행한 대학 내의 LAN환경에서 현재 250ms 주기로 단일 사이트 혹은 그룹의 복수 사이트의 화상을 읽어와 처리할 수 있다. 그러나 인터넷의 트래픽 정도에 따라 그 속도는 상당히 저하될 가능성이 크지만 적어도 500ms 정도의 속도가 유지될 수 있다면 역시 충분한 감시 기능을 수행할 수 있다고 판단된다. 물론 클라이언트 프로그램의 처리 속도의 문제는 향후 화상 압축기술의 발전과 초고속 통신망의 환경이 이루어지면 충분히 개선될 것이다.

한편 인터넷의 트래픽 환경에 따라 감시가 불가능할 경우의 문제는 본 구현에서는 고려하지 않았지만, 향후 구현을 위해 몇 가지 방안을 고려할 수 있다. 통신 불가한 트래픽 장애를 감지했을 때 첫째는 인터넷의 네트워크 상태를 분석하여 감시 서버 가입자 측과 1차 중계노드 간의 문제라면 감시 서버 관리자에게 경보하여(전화, 휴대폰 등으로) 해당 감시서버의 직접 감시를 요청해야한다. 둘째는 감시 클라이언트 가입자 측과 중계노드 간의 문제라면 분산되어 있는 다른 감시 클라이언트에게 감시 서버가 감시를 요청하는 방법이다(여러 곳에서 하나의 감시 서버 사이트를 동시에 감시할 수도 있음). 이것은 분산 감시모델이기 때문에 가능하다. 그렇지 않고 중계노드 간의 문제라면 감시 클라이언트와 감시 서버간에 인터넷 접속제공자를 자동 교체하게 하는 기능을 생각할 수 있다. 이러한 대안은 기존의 전용망에 의한 중앙제어 모델에서는 불가능하며 오히려 본 연구의 인터넷을 이용하는 웹기반 분산제어 모델이기 때문에 부가적인 비용부담 없이 가능한 것이다.

IV. 결 론

기존의 전용선을 사용하는 화상 감시 시스템의 문제점을 해결하기 위해 인터넷을 이용한 3계층(3-tier) 웹기반 화상 감시 모델을 제안하고 시스템으로 구현하였다.

개발된 시스템은 3계층 웹기반 분산제어 모델을 채택함으로써 기존의 중앙 집중제어 방식의 시스템 안정성 문제를 해결하였고, 원격 웹브라우저에서 그룹으로 등록된 복수의 화상 감시 사이트를 인터넷을 통해 원격제어 및 자동 감시가 가능하다. 또한 자바 가상 기계 코드와 가상 인스트루먼트 개념에 의한 응용 소프트웨어 설계로 다양한 종류의 컴퓨터와 OS에서도 운용이 가능하다.

또한 인터넷을 통한 네트워크 구성이므로 별도의 네트워크 구축비용이 들지 않으며, 웹서버를 사용한 응용 소프트웨어의 배포 및 보수 유지가 이루어지므로 소프트웨어 갱신 등에 따른 관리의 효율성을 크게 개선할 수 있다.

LabVIEW를 사용하여 구현된 3계층 웹모델의 응용서버 프로그램은 현재 감시목적으로 충분한 250ms 주기의 실시간으로 화상을 획득하고 압축 저장한다. 물론 처리 속도는 고기능 화상획득보드와 처리기를 사용하면 더욱 개선될 수 있다.

웹클라이언트 응용 프로그램은 본 연구를 수행한 대학 내의 LAN환경에서 현재 250ms 주기로 단일 사이트 혹은 그룹의 복수 사이트의 화상을 읽어와 처리할 수 있다. 물론 클라이언트 프로그램의 처리 속도의 문제는 향후 화상 압축기술의 발전과 초고속 통신망의 환경이 이루어지면 충분히 개선될 것이다.

접수일자 : 2000. 9. 8. 수정완료 : 2000. 10. 26.

참고문헌

- [1] Charles Oram, Felix Collins, Nick Body, "Fully Integrated Digital Imaging In an Access Control and Security System", IEEE, 33rd, PP.191-196, 1999.
- [2] 西川 于惠, "인터넷에 의한 원격 감시·조각, 보전을 실현한 화상 검사장치", 제어계측, pp.141-143, 3, 1999.
- [3] 김희태, 하영옥, "CCD Camera를 이용한 상황 변화 감시시스템", http://netro.ajou.ac.kr/~imagelab/Event_detection.htm
- [4] 최태영, "저속 통신에 의한 디지털 무인 감시 시스템개발", http://netro.ajou.ac.kr/~imagelab/project_2.htm
- [5] 박재호, "3-Tier 웹서버 프로그래밍 을 가이

트”, 프로그램세계, pp.156-221, 3. 2000.

- [6] Wong P., Tretter D., Kite T., Lin QA, Nguyen H., "A web-based secure system for the distributed printing of documents and images", Journal of Visual Communication & Image Representation, V.10, N.1, PP.1-11, 1999.
- [7] 장현오, 그래픽 프로그램의 이해, (주)A.D.C 시스템, 1998.
- [8] National Instruments Inc., "LabVIEW Overview", <http://www.ni.com/labview/>
- [9] National Instruments Inc., "IMAQ rerview", <http://www.ni.com/catalog/overviews/imaq.htm>
- [10] 최형일, 이근수, 영상처리 이론과 실제, 홍릉과학 출판사, 1997
- [11] Y.W. Ha, "Event detection algorithm based on statistical properties of image," Proc. IEEK Fall Conf. '97, pp.763-766, Nov. 1997.
- [12] K.H. Kang, et al., "A study on development of a new algorithm for automatic image event detection," Proc. IEEK Fall Conf. '97, pp.755-758, Nov. 1997.



조평기(Pyung Kee Cho)

準會員

1994년 경남대학교

전자공학과 졸업(공학사)

2000년 동대학교 대학원

전자공학과졸업(공학석사)

1994년-1998년 (주)우진산전 연구소 계장

2000년-현재 진주전문대학 컴퓨터, 전자계열

시간강사

관심분야 : 웹기반 소프트웨어 설계, 가상계측

시스템 설계, 영상처리



박영석(Young Seak Park)

正會員

1979년 영남대학교 전자공

학과 졸업(공학사)

1981년 한양대학교 대학

원 전자공학과 석사과정 졸

업 (공학석사)

1985년 한양대학교 대학원 전자공학과 박사과

정 졸업(공학박사)

1990년-1991년 일본 우정성 통신종합연구소

(관서선단연구센터) 초빙과학자

1990년-1991년 일본 긴끼이동통신센터 객원

연구원

1985년-현재 경남대학교 정보통신공학부교수

관심분야:Software Engineering, Web-based

Software Design & Development, Pattern

Recognition, Image Processing, High Speed

Computer Network & Network Computing

etc.