

## 웹기반 화상 감시 시스템의 구현

조평기·박영석  
경남대학교 정보통신공학부

### An Implementation of Image Security System Based on Web

Pyung-Kee Cho, Young-Seak Park  
Division of Information and Communication Engineering  
Kyungnam University  
e-mail : chopyungkee@yahoo.co.kr, yspark@kyungnam.ac.kr

#### 요약

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 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. 서론

현재 널리 쓰이고 있는 화상 감시 시스템은 건물내부와 이웃한 건물 사이를 전용망에 의한 근거리 감시 기능, 모든 화상 처리를 하나의 중앙관제 컴퓨터에서 해결하는 메인 프레임 모델 구조와 그

에 따른 전용 네트워크 구축과 고기능 관제 컴퓨터의 요구 등 과대한 경제적 비용, 중앙집권적 시스템 관리에 따른 시스템의 안정성 문제, 그리고 전용 시스템의 운용 소프트웨어 개발의 고비용 문제 등을 안고있다.

따라서 화상 감시 시스템의 개발에 있어서, 하드웨어 측면에서는 날로 발전하는 초고속 인터넷망을 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 방식<sup>[4]</sup>을 채택할 필요가 있고, 소프트웨어 측면에서는 웹(Web)기반<sup>[1]</sup>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.<sup>[7]</sup>

본 연구는 기존의 단점을 보완하여 인터넷을 통하여 임의의 장소에서 웹 브라우저를 사용하여 복수로 등록된 감시 사이트를 원격 제어 및 실시간 화상 감시를 가능하게 하는 웹기반 화상감시 시스템을 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 등록 사이트(Registration Site)로 구성된다.

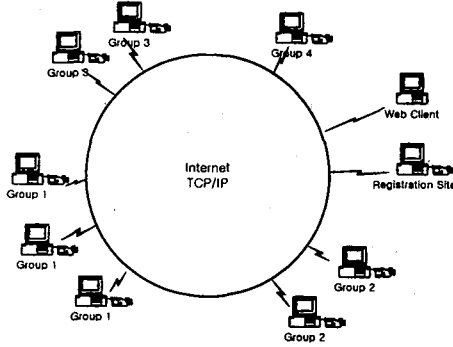


그림 1. 웹기반 화상 감시 시스템의 네트워크 구조  
Fig 1. Network structure of security system based on Web

웹기반 화상 감시 시스템은 그림 2와 같이 크게 웹클라이언트, 웹서버, 응용서버 및 데이터베이스서버 4부분의 구성으로 나뉘어지며 각각의 기능은 표 1과 같다.

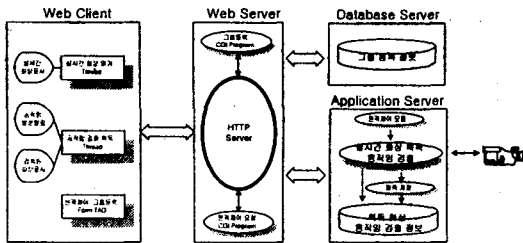


그림 2. 웹기반 화상 감시 시스템의 운용 구조  
Fig 2. Operation structure of security system based on Web

## 2.2 응용서버의 기능 구현

### 2.2.1 화상 획득

NI(National Instruments)사의 PCI-1408<sup>[7]</sup> 화상 획득 보드를 사용하여 CCD 카메라로부터 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)<sup>[6]</sup> 연산자를 이용한 화상 전처리 과정을 거친다.

### 2.2.2 움직임 검출 및 이벤트 정보 기록

그림 3은 두 화상에 대한 차를 구한 후 각각의 화소를 역치값 조절 패널에서 설정한 임계값보다 크면 그레이 레벨 255로, 설정한 임계값보다 작으면 그레이 레벨 0으로 대치시켜 이진(Binary) 화상처럼 처리한 후 화상의 전체 화소 개수에서 그레이 레벨 255인 화소의 평균을 구하고 이 평균값이 조절 패널에서의 역치값 보다 크다면 움직임 발생 플래그를 설정시키는 프로그램 다이어그램이다.<sup>[3]</sup>

표 1. 시스템의 기능 요약

Table 1. summary of system functions

Web Client	실시간으로 화상을 읽어오고 표시. 이벤트 정보를 읽어오고 이벤트 목록에 등록. 이벤트 목록에서 검색된 화상을 읽어오고 표시. 원격제어 및 그룹 등록 요청.
Web Server	웹클라이언트의 요청을 응용서버 또는 CGI에 전달. 응용서버의 또는 CGI 응답을 웹클라이언트에 전달.
Application Server	화상 획득, 화상 전처리. 이전 화상과의 차화상을 이용한 움직임 검출. 실시간 화상 압축 저장 및 움직임이 검출된 화상 및 이벤트 정보 저장.
Database Server	데이터베이스에 그룹 등록 정보 관리

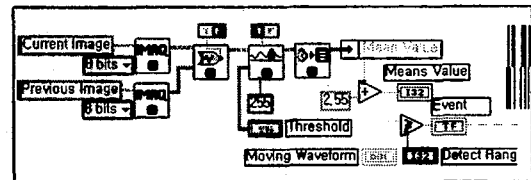


그림 3. 움직임 검출 프로그램 다이어그램  
Fig 3. Moving-detection program diagram

### 2.2.3 화상 압축 저장

네트워크의 트래픽에 따른 화상 송신을 위해서 JPEG압축 시 압축율을 조절하는 품질 상수(Quality Constant) 값은 0부터 1000까지 조절할 수 있도록 되어있다.

### 2.3 웹클라이언트의 기능 구현

#### 2.3.1 HTML 문서의 웹 페이지 프레임 구조

웹서버에 접속했을 때 웹브라우저로 전송되는 HTML 문서의 계층 구조는 그림 4와 같다.

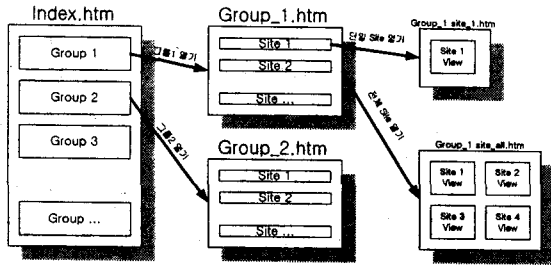


그림 4. 웹 페이지 프레임 계층 구조  
Fig 4. Frame hierarchy of Web page

#### 2.3.2 실시간 화상 읽기

그림 5는 웹브라우저에서 응용서버의 응용 프로그램으로부터 실시간으로 화상을 읽어오는 과정을 보인다. JAVA 애플릿의 뷰 쓰레드(View Thread)에 의해 일정한 주기마다 실시간 화상을 연결된 감시 사이트에서 읽어온다.

에서 참조된 정보를 이용하여 생성한 HTML 문서를 요청한 웹클라이언트에 응답으로 전달한다.

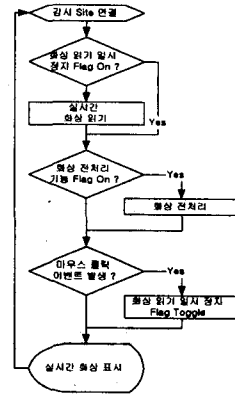


그림 5. 애플릿 뷰 쓰레드 흐름도  
Fig 5. Flowchart of applet view thread

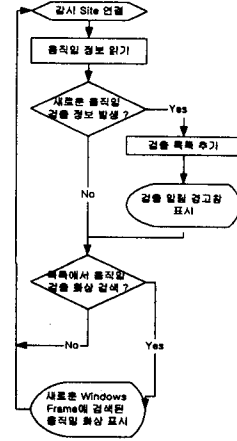


그림 6. 애플릿 이벤트 쓰레드 흐름도  
Fig 6. Flowchart of applet event thread

#### 2.3.3 움직임 검출 정보 읽기

그림 6은 웹브라우저에서 응용서버의 응용 프로그램으로부터 움직임 검출 이벤트 정보를 획득하는 과정을 보인다.

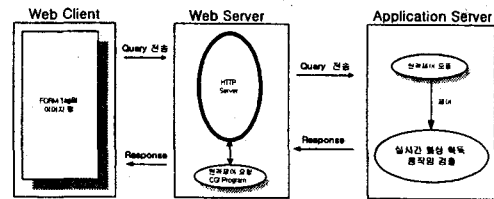


그림 7. 원격 제어 흐름도  
Fig 7. Flowchart of remote control

#### 2.3.4 원격 제어 요청

그림 7은 웹클라이언트에서 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.

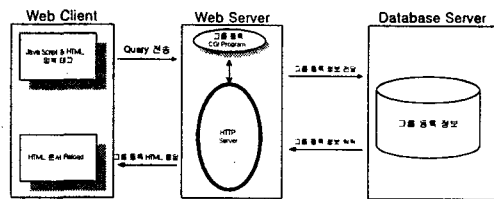


그림 8. 그룹이름 및 사이트 등록 흐름도  
Fig 8. Flowchart of group and site registration

#### 2.3.5 그룹 및 사이트 등록

그림 8은 JAVA 스크립트를 이용해 그룹별로 감시할 사이트를 추가 및 등록하고 Query 문장으로 만든 후 처리할 CGI 프로그램을 지정하여 웹서버로 전송하면 웹서버는 지정된 그룹등록 CGI 프로그램에게 Query 문장을 전달한다. 그룹등록 CGI 프로그램은 데이터베이스 서버를 통해 데이터베이스에 등록 정보를 저장하고 데이터베이스

### III. 시스템 구현 현황

본 구현의 하드웨어 구성은 인텔 MMX200 CPU와 그래픽 가속기가 내장된 VGA카드 및 NI(National Instruments)사의 화상 획득 보드 PCI-1408를 내장한 PC를 사용하였으며, 소프트웨어 구성은 Windows95/98 OS 환경의 NI사의 LabVIEW 5.1과 인터넷 툴킷 및 SUN사의 공개된

JAVA 개발 도구인 JDK 1.2를 이용하였다. LabVIEW는 가상 계측을 PC를 통해 구현하는 그래픽 프로그래밍 언어다.

그림 9는 화상 획득 보드로부터 다양한 색깔과 크기 및 해상도 모드로 ms 시간 단위로 일정 주기로 화상 획득, 화상 전처리, 그리고 시간추이에 따른 움직임의 변화율을 움직임 파형(Moving Waveform)으로 보여주는 응용서버의 응용 프로그램의 실행 화면이다.

그림 10은 단일 사이트 및 복수 사이트를 등록하는 과정과 선택된 그룹의 사이트를 감시 운용하는 화면이다.

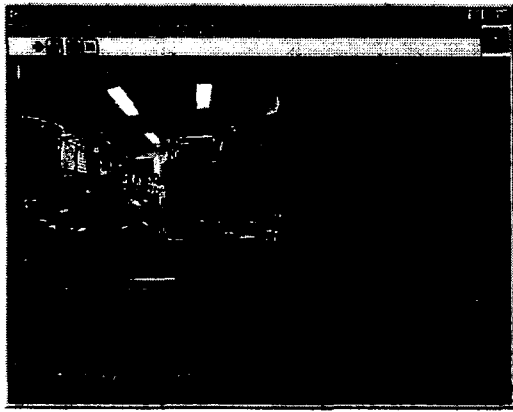


그림 9. 응용 프로그램 실행 화면  
Fig 9. Execution window of application

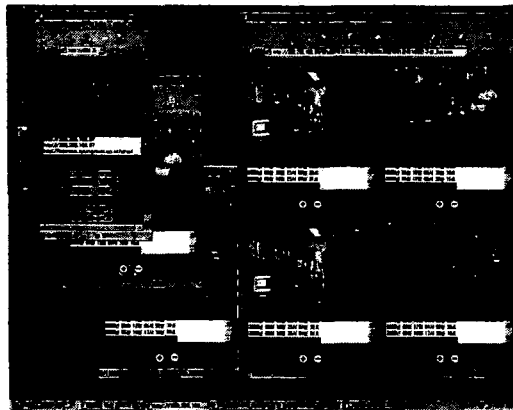


그림 10. 웹클라이언트 전체 운용 화면  
Fig 10. Full operation screen of Web client

#### IV. 결론

본 연구에서는 기존의 전용선을 사용하는 화상 감시 시스템의 문제점을 해결하기 위해 인터넷

을 이용한 웹기반 화상 감시 시스템을 구현하였다. 개발된 시스템은 3계층 웹기반 분산제어 모델을 채택함으로써 기존의 중앙 집중제어 방식의 시스템 안정성 문제를 해결하였고, 웹브라우저에서 그룹으로 등록된 복수의 화상 감시 사이트(Site)를 인터넷을 통해 원격제어 및 자동 감시가 가능하다. 또한 자바 가상 기계 코드와 가상 인스트루먼트 개념에 의한 운용 소프트웨어 설계로 다양한 종류의 컴퓨터와 OS에서도 운용이 가능하다.

3계층 웹모델의 응용서버 프로그램은 LabVIEW를 사용하여 구현하였고 250ms 주기와 실시간으로 화상을 획득, 저장하며 웹클라이언트 응용프로그램은 500ms 주기로 단일 사이트 혹은 그룹의 복수 사이트의 화상 데이터를 읽어와 표시할 수 있다. 이러한 처리 속도의 문제는 향후 화상 압축기술의 발전과 초고속 통신망의 환경이 이루어지면 충분히 해결 될 것이다.

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.

#### 참 고 문 헌

- [1] Wong PW, Tretter D, Kite T, Lin QA, Nguyen H., "Aweb-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.
- [2] 西川 于惠, "인터넷에 의한 원격 감시·조작, 보전을 실현한 화상 검사장치", 제어계측, pp.141-143, 1999년 3월
- [3] 김희태, 하영욱, "CCD Camera를 이용한 상황 변화 감시시스템", [http://netro.ajou.ac.kr/~imagelab/Event\\_detection.htm](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](http://netro.ajou.ac.kr/~imagelab/project_2.htm)
- [5] 박재호, "3-Tier 웹서버 프로그래밍 을 가이 드", 프로그램세계, pp.156-221, 2000년 3월
- [6] 최형일, 이근수, "영상처리 이론과 실제" 홍릉 과학출판사, 1997.
- [7] National Instruments Inc., "LabVIEW Overview", <http://www.ni.com/labview/>