
xHTML을 이용한 화상 감시 시스템 구현

정경택*, 송병만*, 마석주*, 전용일**, 정동수*

Implementation of Picture Surveillance System using xHTML

Kyung-Taek Chung*, Byung-Man Song*, Seok-Ju Ma*, Yong-Il Jun**, Dong-Soo Jeong*

요약

본 논문에서는 침입자 감시 시스템을 구현하기 위하여 일반 PC와 WebCam을 이용하여 침입자의 여부를 판단하고, 메일을 통해 침입 사실을 휴대폰으로 알려준다. 그리고 하드디스크의 손상으로 인한 정보 손실을 예방하기 위하여 FTP를 통해 웹 서버에 전송한다. 또한 xHTML을 이용하여 시간과 공간에 상관없이 자신이 원하는 곳에서 인터넷으로 화상감시가 가능하고, 그 영상을 이용하여 침입자 색출 시에도 이용할 수 있는 시스템을 구현하고 성능을 분석한다.

ABSTRACT

In this paper, we implement a picture surveillance system using IBM-compatible PC with web camera. The reflex RGB data captured from WebCam is stored to HDD through USB port at every 5 seconds intervals. Also, if strangers are detected through Motion Detection routine, warning voice message is broadcasted and invasion message is transmitted by e-mail and transmit the e-mail title to mobile phone through WAP(Wireless Application Protocol) push. The detected image is stored to hard-disk in 'month-day-hour-minute-second . jpg' data type. And the image data is transmitted to web server through FTP(File Transfer Protocol) because invader can deletes or destroys the image data on hard-disk. We implement a surveillance system which is able to utilize through internet regardless of time and space.

키워드

xHTML, WAP, 무선 인터넷, WML, 영상압축부호화

1. 서론

현대사회의 사람들에게 중요하게 생각되는 것 중의 하나는 개인 사생활의 보호이다. 네트워크의 발달과 컴퓨터 성능의 향상은 자신의 생활을 보호하려는 사람들에게 좀 더 나은 보안 시스템을 적은 노력과 비용을 이용하여 구축할 수 있는 여건을 마련해 주었다. 또한 인터넷의 위력은 산업, 공학, 의료, 과학, 비즈니스 등 거의 모든 영역에 영

향을 미치고 있다. 최근에는 인터넷을 통한 감시 시스템을 구현하는데 많은 노력을 기울이고 있으며, 새로운 언어나 도구를 이용하여 제작되고 있다. 지금까지는 인터넷 웹 사이트를 제작하는데 1990년에 개발된 HTML(HyperText Markup Language)이라는 언어가 주로 쓰였다. 하이퍼텍스트(HyperText)는 마우스만 클릭하면 연결된 사이트로 이동시켜주는 기술로 인터넷 서핑의 편의성 면에서는 최고의 평가를 받았다. 하지만

* 군산대학교 전자정보공학부

** 한국전자통신연구원

접수일자 : 2003. 7. 18

HTML은 정보검색 및 분류 기능에서 취약해 웹 사이트가 늘어나고 정보량이 폭증함에 따라 한계를 드러냈다[1-4].

반면 1996년에 등장한 XML(eXtensible Markup Language)은 HTML의 확장성에 정보를 의미별, 분야별로 분류해 주는 태그기능을 갖고 있어 각광 받고 있다[5-7]. 각종 주요 정보를 사이트 제작자가 편리하게 정리해 놓을 수 있어 사이트 언어가 XML로 통일되면 지금보다 수십 배 편리하고 완벽한 검색이 가능하다. 이러한 차세대 인터넷 언어로만 알려졌던 XML이 5월 초 국제 인터넷 표준기구인 W3C(World Wide Web Consortium)에서 새로운 웹 표준으로 인정받으며 인터넷 시장에 혁명을 예고하고 있다. 또한 무선 인터넷 국제 표준으로 등장했던 왁(WAP)은 느린 전송속도, 텍스트위주의 웹 페이지, 기존 인터넷 환경과의 비호환성 등으로 인해 급격히 퇴장하고, 새로운 무선인터넷 언어와 프로토콜인 xHTML(eXtend HTML)과 무선 TCP(wireless TCP)가 차세대 국제표준으로 부상하고 있다. 새롭게 부상한 xHTML은 XML 애플리케이션의 형태로 HTML계열의 언어는 물론 WML(Wireless Markup Language)과도 호환되며 화면 크기에 따라 보여지는 데이터를 스스로 조절할 수 있으며, 전자상거래, 보안 등 XML의 장점도 그대로 계승하고 있다[1-4,8,9]. 즉, 유·무선인터넷의 통합 상황에서 가장 적절한 언어이다.

하지만, 아직까지는 xHTML을 지원하는 브라우저가 이동 단말기에 탑재되어 있지 않기 때문에 무선 인터넷을 통해서 화상감시가 가능하지 않다. 그러나 xHTML을 지원하는 브라우저를 탑재한 이동 단말기만 있으면 콘텐츠를 따로 설계할 필요 없이 바로 사용할 수 있을 것이다.

따라서 본 논문에서는 카메라를 이용하여 침입자의 여부를 판단하고 알려주며, 또한 xHTML을 이용하여 시간과 공간에 상관없이 자신이 원하는 곳에서 인터넷으로 화상감시가 가능한 시스템을 구현하였다.

II. xHTML

1998년 5월, 미국 산호세에서는 HTML 워크샵("The Future of HTML")이 열렸다. 이 워크샵의 주제는 차세대 HTML에 관한 것이었으며, 워크샵의 최종 결론은 당시 W3C에서 주력하고 있는 XML의 형태를 가진 새로운 HTML을 제안하게 되었다. 이 새로운 HTML이 xHTML이며, xHTML은 HTML 4.0의 기능을 수용하며, 기존의 브라우저에서도 사용할 수 있으며, XML 어플리케이션으로 개발되었다. 이는 XML 브라우저뿐만 아니라 기존의 HTML 브라우저에서도 인식이 가능하도록 설계 목적을 잡았다.

즉, xHTML은 HTML 4.0 Strict, Transitional, 그리고 Frameset DTD를 XML에 맞게 재구성한 것으로 쉽게 설명하면 HTML이 SGML의 한 응용이라면, xHTML은 XML의 한 응용으로써 HTML의 기능을 가지는 마크업 언어이다. 즉 "XML + HTML = xHTML"이라고 말할 수 있는 것이다[1,8]. W3C가 이렇게 xHTML을 개발하게 된 배경은 다음과 같다.

첫째, xHTML은 XML의 응용(application)이다. 현재 W3C는 모든 웹의 기반을 XML로 바꾸어 가고 있는 상태에서 기존의 HTML의 사용자들을 포용하기 위함이며, 궁극적으로는 XML 기반의 사용자 에이전트(브라우저 및 기타 툴)와의 호환을 위해서라고 볼 수 있다.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0
Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="en"
lang="en">
<head>
<title>Picture Surveillance System</title>
</head>
<body>
<p>Welcome to my home</p>
</body>
</html>
    
```

그림 1. xHTML의 예제
Fig. 1. Minimum xHTML sample

둘째, xHTML은 이식성(portability)을 위하여 개발되었다. 즉, 기존의HTML 사용자는 웹 브라우저만을 이용하였으나, xHTML을 사용하면 팜, 셋톱 박스 등을 지원할 수 있으며, 전자상거래 등에서 사용하는 특정 양식을 xHTML의 새로운 양식 옵션을 통하여 지원할 수 있다.

즉, W3C는 xHTML을 통하여 기존의 HTML의 사용자(개발자, 이용자)를 자연스럽게 XML로 이끌며 W3C에서 추진하고 있는 XML 기반의 웹 프레임워크에 벗어나지 않게 하기 위함이라 볼 수 있다.

III. 시스템 구현

1. 전체구조

본 논문의 전체 구조를 살펴보면, WebCam으로부터 영상을 입력받는다. 영상은 RGB 값으로 USB Port를 통하여 입력되며 5초 간격으로 영상을 JPG 파일로 저장하게 되며 이 파일은 FTP를 통해 웹 서버로 들어가게 된다. 이 전송된 데이터들은 네트워크를 통하여 원격지 어디서든 감시할 수 있게 된다.

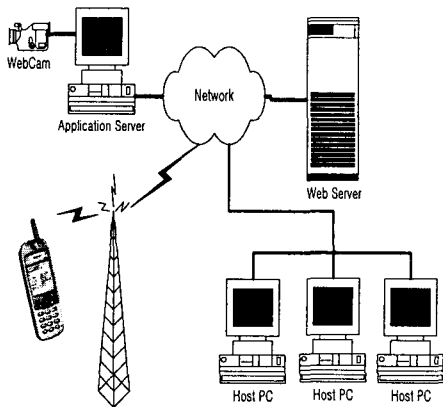


그림 2. 시스템 구성
Fig. 2. System Structure

어플리케이션 서버에서 Motion Detection 루틴을 통해서 침입자가 감지가 되면 경고 음성 메시지를

지가 동작되며 침입 사실을 E-Mail을 통하여 보내고 WAP Push를 통해 휴대폰에 E-Mail 제목으로 침입 사실을 알리게 된다. 감지된 영상은 '월-일-시-분-초.jpg' 형식으로 하드디스크에 저장되며, 침입자가 하드디스크에 손상을 주어 정보를 손실할 우려를 방지하기 위해 FTP를 통해 웹 서버에 전송되며 이 데이터들은 네트워크를 통하여 원격지 어디서든 확인할 수 있다.

2. 응용 서버의 기능 구현

어플리케이션 서버의 응용 프로그램은 Visual C++로 작성되었으며 그림 3처럼 화상을 획득하는 과정, 획득된 화상의 전처리 과정, 실시간 화상을 Jpeg 형식으로 압축 저장 및 화면에 보여주는 과정을 거치게 된다.

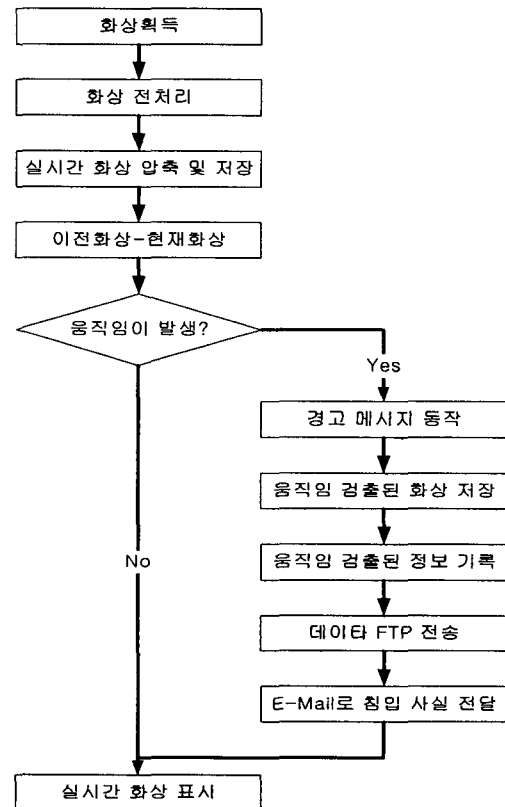


그림 3. 응용 서버 구현의 흐름도
Fig. 3. Flowchart of Application Server

또한 이전의 획득된 화상과의 차 화상을 이용한 움직임 검출 과정, 경고 메시지 동작 과정, 웹을 통한 확인을 위해 움직임 검출시의 화상을 압축 저장하는 과정, 움직임 검출시의 이벤트 정보를 저장하는 과정, 저장된 데이터를 FTP로 웹 서버에 전송하는 과정, E-Mail로 침입 사실을 전달하는 기능으로 나뉘어진다.

3. 웹 서버의 기능 구현

Web Server의 응용 프로그램은 JAVA 애플릿과 JAVA 스크립트, PHP, xHTML로 작성되었으며 어플리케이션 서버로부터 전송된 화상을 보여주는 과정, 움직임 정보를 읽어오고 감시자에게 보여주는 과정과, 검색된 화상을 새로운 창에 보여주는 과정으로 나뉘어진다. 웹서버에 접속했을 때 웹브라우저로 전송되는 xHTML 문서의 계층 구조는 그림 3.3과 같다.

디폴트(Default) xHTML 문서는 index.xhtml이며 복수의 URL 주소를 등록할 수 있으며 선택된 단일 사이트 별로 감시 할 수 있도록 실시간 화상과 움직임 정보를 보여준다. 또한 어플리케이션 서버에서 움직임 검출을 통해 FTP로 전송된 전체 이미지들을 볼 수 있으며 마우스 이벤트를 통해 선택된 이미지만을 볼 수도 있다.

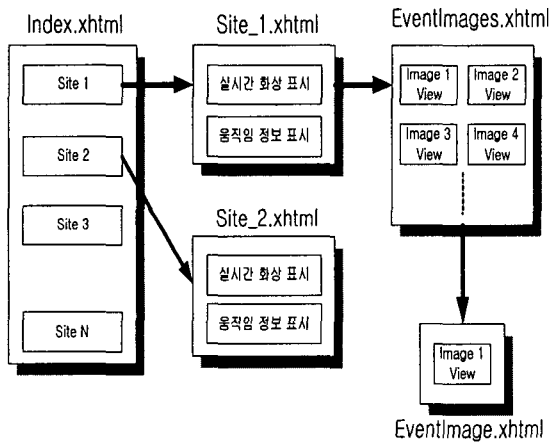


그림 4. 웹 페이지 프레임 구조
Fig. 4. Web Page Frame Class Structure

IV. 실험 및 고찰

1. 실험 환경

본 논문의 어플리케이션 서버에서는 WebCam을 사용하였으며, PC와 Windows를 기반으로 실험하였다. 카메라와의 통신은 USB Port를 사용하였으며, 입력 영상은 320*240의 크기를 사용하였고 Web 서버로는 리눅스 서버를 이용하였다. 또한 WAP push를 위해 019 이동통신에서 제공하는 SMS 서버를 이용하였다.

2. 침입자 감지

침입자가 감지된 영상을 캡처한 장면들이다.

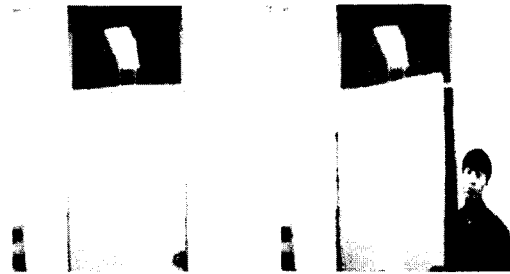


그림 5. 침입자 감지 영상
Fig. 5. Image of Invader Occurrence

3. File로 저장된 감지 영상

다음은 침입자가 감지되어 저장된 영상과 움직임이 검출된 정보를 기록한 내용들이다.

그림에서 보는 바와 같이 파일은 (월 + 일 + 시 + 분 + 초 .jpg)형태로 저장된다. 파일을 (월 + 일 + 시 + 분 + 초 .jpg) 형태로 만드는 이유는 검색을 할 때 드는 시간과 노력을 줄이고 관리자가 다른 설명 없이도 파일의 생성 시기를 알 수 있게 하기 위함이다.

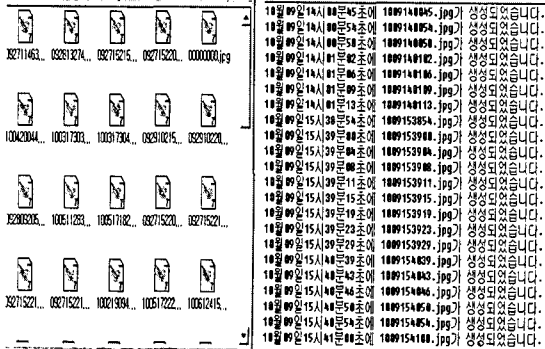


그림 6. 저장된 감지 영상
Fig. 6. Stored Detection Image to File

4. WAP Push를 통해 이동 단말기에 알린 모습

침입자가 발생하게 되면 E-Mail을 통해서 관리자에게 침입사실을 알리게 된다. 다음은 WAP 푸시를 통해 침입자가 발생하였음을 알리는 모습이다.

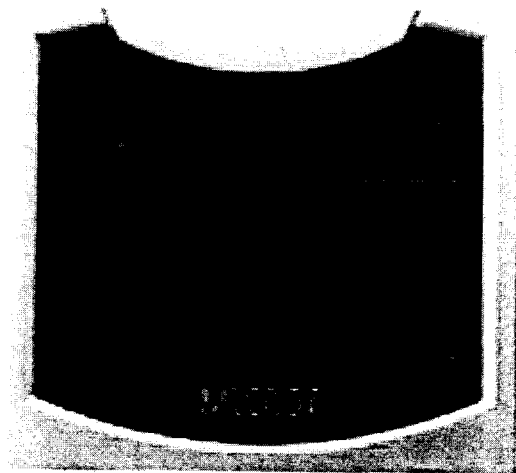


그림 7. WAP 푸시를 통해 휴대폰에 알린 모습
Fig. 7. Mobile Phone Image through WAP Push

5. Host PC에서 감시하는 모습

다음은 침입자를 네트워크를 통한 원격지 PC에서 감시하는 모습이다.

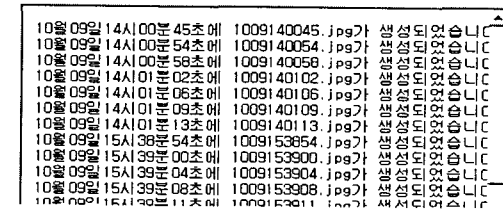
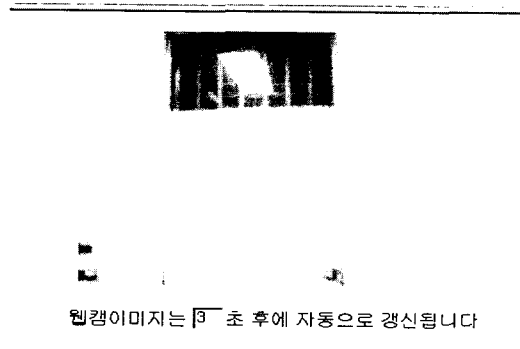


그림 8. 원격지 호스트 PC에서 감시하는 모습(1)
Fig. 8. Remote Host PC Image(1)

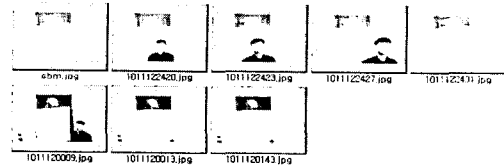


그림 9. 원격지 호스트 PC에서 감시하는 모습(2)
Fig. 9. Remote Host PC Image(2)

V. 결론

본 논문에서는 일반 PC와 WebCam을 이용하여 침입자의 여부를 판단하고 메일을 통해 침입사실을 휴대폰으로 알려주며 하드 디스크의 손상으로 인한 정보를 손실할 우려를 방지하기 위해 FTP를 통해 웹 서버에 전송하며 그 영상을 이용하여 침입자 색출 시에도 이용할 수 있는 시스템 구축에 관하여 제안하였다.

WebCam을 통해 입력된 화상의 픽셀을 이용하여 각 프레임의 픽셀 차를 이용하여 움직임을 검출하는 방법을 이용하였다. 그에 따른 실험을 한 결과 침입자 발생에 따른 영상의 캡처가 실시간으로 가능하고, 저장된 영상의 상태는 누가 침입했

는지를 알아볼 수 있을 정도로 깨끗했다.

비록 비디오 캡처 카드를 쓰는 일반 디지털 카메라나 폐쇄회로 카메라 보다 이미지 전송 속도가 느리고 또한 JPEG 형식으로 압축을 수행하는 과정에서 처리 속도가 느린 단점은 있지만 Web-Cam을 쓸 경우 다른 추가 비용이 필요 없고, 수행 알고리즘을 최적화시킨다면 실시간의 Motion Detection 및 네트워크를 통한 전송에도 아무런 문제가 없음을 실험을 통해 알 수 있었다.

향후 연구 과제로는 이미지 처리 시 좀더 빠른 알고리즘을 통하여 침입자 발생 시 신속한 감지할 수 있는 방법에 대한 연구와 E-mail을 통해 침입 사실을 휴대폰으로 알려주었을 때 휴대폰에서 바로 무선 인터넷을 통해 확인하고 대응 작업을 수행 할 수 있는 방법에 대한 개발이 요구된다.

참고 문헌

- [1] W3C, Technical Report and Publications, <http://www.w3.org/TR>
- [2] <http://xml.apache.org>
- [3] Sun Java Developer Center, <http://java.sun.com>
- [4] MS XML Developer Center, <http://msdn.microsoft.com/xml>
- [5] 유진희 역, Professional Java XML Programming, 정보문화사, 2000.
- [6] 이한, 김명주 역, XML and JAVA Developing Web Applications, 2001.
- [7] 윈도우 사용자 그룹 공역, Beginning XML, 정보문화사, 2001.
- [8] 류광 역, Beginning xHTML, 정보문화사, 2000.
- [9] 홍준호 역, About WAP, 영진.com, 2001.

저자 소개

정경택(Kyung-Taek Chung)

1978년-1982년 전북대학교 전자공학과 공학사
 1982년-1984년 전북대학교 전자공학과 공학석사
 1987년-1993년 전북대학교 전자공학과 공학박사
 1990년-현재 군산대학교 전자정보공학부 교수
 1995년-1997년 영국 Loughborough university Academic Visitor
 ※ 관심분야 : 홈 네트워크, 무선 LAN, 임베디드 시스템

송병만(Byung-Man Song)

1996년-2000년 군산대학교 전자공학과 공학사
 2000년-2002년 군산대학교 전자공학과 공학석사
 2002년-현재 군산대학교 대학원 박사과정
 ※ 관심분야 : 교환 및 전송, 무선 LAN, 임베디드 시스템

마석주(Seok-Ju Ma)

1996년-2003년 군산대학교 전자공학과 공학사
 2003년-현재 군산대학교 대학원 석사과정
 ※ 관심분야 : 교환 및 전송, 무선 LAN, 임베디드 시스템

전용일(Yong-Il Jun)

1981년-현재 한국전자통신연구원 책임연구원
 ※ 관심분야 : 홈 네트워크, 무선 LAN, 임베디드 시스템

정동수(Dong-Soo Jeong)



1971년-1975년 한국항공대학교 전자통신학과 학사
 1982년-1984년 전북대학교 전자공학과 공학석사

1984년-1988년 전북대학교 전자공학과 공학박사
 1982년-1993년 군산수산전문대학 통신과 교수
 1993년-현재 군산대학교 전자정보공학부 교수
 ※ 관심분야 : 교환 및 전송, 무선 LAN, 임베디드 시스템