

무선 공유기를 이용한 가정용 CCTV 시스템 구현

고중식, 정세훈, 곽후근, 정규식
승실대학교 정보통신전자공학부

kojs@q.ssu.ac.kr, tearfield@naver.com, gobarian, kchung@q.ssu.ac.kr

Implementation the residential CCTV system with internet router

Joong-sik Ko, se-hoon chung, hu-keun kwak, kyu-sik Chung

요 약

CCTV(Close Circuit Television)는 화상정보를 특정 목적으로 특정 사용자에게 전달해주는 시스템이다. 회사, 쇼핑몰 등 큰 규모의 건물부터 아파트, 개인 상점에 이르기까지 많은 분야에서 CCTV를 설치하여 건물 내외의 영상을 촬영하여 보안을 위해 사용한다. 하지만 기존의 CCTV 시스템을 설치하기 위해 필요한 장비가 고가이기 때문에 일반 가정에서 CCTV를 설치하여 사용하기에는 경제적 부담이 있다. 그리고 CCTV를 제어하고 영상을 저장하기 위한 장비의 전원을 계속 켜두어야 하기 때문에 CCTV 시스템의 유지 및 사용하는데 드는 비용도 비싸다는 단점이 있다.

이 문제점들을 해결하기 위해 본 논문에서는 일반 가정에서 많이 사용하는 무선 공유기와 웹 카메라를 사용해서 가정용 CCTV 시스템을 설치하는 방법을 제안하고 구현한다. 제안된 방법은 무선 공유기에 웹 카메라를 연결하여 CCTV 시스템을 구현하고, 움직임이 감지될 경우 SMS 서비스를 사용하여 사용자에게 경고 메시지를 전송함으로써 저렴한 비용으로 침입에 대한 즉각적인 대응을 할 수 있는 서비스를 제공하는데 목적이 있다.

1. 서론

1.1 CCTV 기술의 개요

전자 기기가 발달하면서 가정생활에 사용하는 제품의 종류도 많아지고, 기능 또한 많은 발전을 했다. 특히 외부로부터 가정으로의 침입을 막고 안전을 지키기 위한 기술의 커다란 발전이 있었다. 침입 감시 시스템의 대표적인 예로 CCTV를 이야기할 수 있다. CCTV는 1970년대 TUBE TYPE의 카메라 생산을 시작으로 현재 원격모니터링 및 제어가 가능한 카메라에 이르기까지 빠른 기술의 발전을 보여주었다.

CCTV는 일반적으로 회사나 쇼핑몰처럼 큰 규모의 건물이나 아파트, 개인 상점 등의 내부 또는 외부에 설치하여 위험한 상황에 대해 대처하기 위해서 사용한다.[1],[2] 하지만 CCTV 시스템을 설치하는데 필요한 장비를 구입하는데 드는 비용이 비싸기 때문에 일반 가정에서는 CCTV를 사용하기에 부담이 있는 것이 현실이다. 이에 보급형 CCTV의 제작도 이루어지고 있지만 역시 따로 CCTV 장비를 구입해야 하고, 컴퓨터가

항상 켜져 있어야 하는 불편함이 존재한다. CCTV는 카메라가 설치된 위치의 상황을 원격으로 실시간 모니터링 하는 장치로 해당 시스템을 통해 사용자는 건물이나 어떠한 공간의 돌발 상황을 감지해 낼 수 있다. 다만, 일반적인 CCTV의 경우 고가의 장비이며 전용 케이블을 설치해야 하므로 설치비용이 많이 들고 유저가 돌발 상황을 인지하려면 직접 눈으로 지켜보고 있어야 하는 맹점을 가지고 있는 경우가 많다.

이런 문제점을 해소하고자 본 논문에서는 일반 가정에서 사용하는 무선 공유기와 웹캠을 사용하여 일반 가정에서 간단하게 설치 및 사용할 수 있고 SMS를 사용하여 이상 발생 시 사용자에게 알려주는 CCTV 장비를 제안한다.

1.2 무선 공유기 기술의 개요

인터넷의 보급이 활발해지고 컴퓨터의 보급률이 높아지면서 무선 공유기를 사용하는 가정이 늘어나고 있다. 무선 공유기 또한 단순한 인터넷만 이용할 수 있는 기능의 무선 공유기부터 USB 포트를 이용하여 외장하드, 프린터, 웹캠 등의 기기를 연결하여 사용할 수 있는 공유기까지 급속한 발전을 해왔다.

외장하드를 연결하여 웹하드와 같은 파일공유 서버를 운영할 수 있고, 프린터를 공유하거나 웹캠으로 이미지를 캡처해서 이메일 등으로 전송할 수도 있다.[10], [11]

그리고 무선 공유기에 리눅스 기반의 펌웨어를 설치해서 여러 가지 네트워크와 관련된 개발을 할 수 있다. 그 대표적인 예로 OpenWRT를 들 수 있다.

이러한 무선 공유기의 특징을 이용하여 저렴한 가격과 간단한 설치로 CCTV를 운영할 수 있다. 또한 CCTV를 운영하기 위해 컴퓨터를 항상 켜둬야 하거나, 기타의 레코딩 장비를 켜둬야 하는 경우와 비교해서 무선 공유기를 사용하여 CCTV를 운영할 경우 관리 비용도 줄일 수 있다.

본 논문에서는 무선 공유기와 웹캠을 사용하여 가정용 CCTV를 구현하고 이상이 감지될 경우 SMS서비스를 사용하여 돌발 상황을 자동으로 감지-통보 해 주므로 사용자가 지속적으로 모니터링하고 있어야 할 수고를 덜 수 있다. 또한 OpenWRT를 이용하여 웹 인터페이스를 지원하므로 전용 라인의 설치할 필요없이 기존 네트워크 망을 이용하여 모니터링 할 수 있으며 필요에 따라 카메라의 조작도 가능하다. 무선 공유기의 자유로운 구성을 위해서 오픈소스 프로젝트인 OpenWRT를 무선 공유기의 펌웨어로 사용한다.[3],[4]

본 논문은 다음과 같은 순서로 진행한다. 2장에서는 CCTV와 OpenWRT에 대해서 이야기한다. 3장은 본 논문에서 제안하는 시스템의 구성에 대해 이야기한다. 4장은 제안한 구성의 동작과정을 이야기한다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 앞으로 수정 보완해야 할 점을 이야기한다.

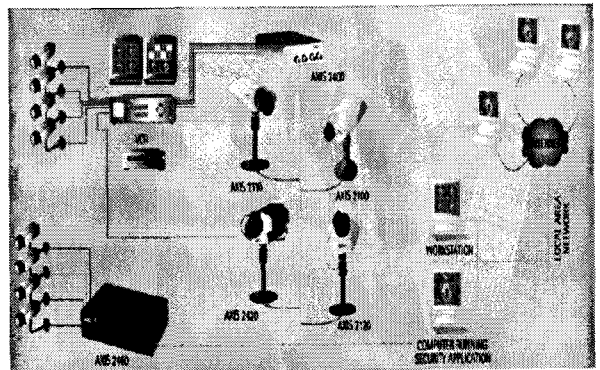
2. 기존 연구

2.1 CCTV 시스템 구조

1970년대 후반 튜브형 카메라의 생산으로 CCTV기술이 시작된 이래 전자 기술의 발전으로 인해 다양한 형태와 기능을 가진 CCTV 장비들이 등장했다. CCTV는 중요하거나 위험한 장소에 카메라를 설치해서 실시간으로 전해지는 영상을 녹화 또는 모니터링 함으로써 위험이나 특정 상황에 대처하기 위해 사용한다.

현재 사용되고 있는 CCTV는 크게 VCR, DVR, 그리고 네트워크 카메라를 이용하여 구성된 CCTV의 세 가지 유형으로 구분할 수 있다.위의 세 가지 유형 모두 기본적인 구성은 영상을 찍는 카메라, 찍은 영상을 보여주는 디스플레이, 그리고 영상을 저장하는 저장매체로 구성된다. 이 세 가지 유형의 차이점은 영상을 저장하는 방법과 CCTV 프로그램을 실행하는 장비의 차이를 이야기할 수 있다.

VCR은 CCTV의 초기 형태로 아날로그 영상을 디스플레이 및 저장하는 방법이다. 카메라를 통해서 찍힌 영상을 아날로



<그림 1> CCTV의 기본 구조

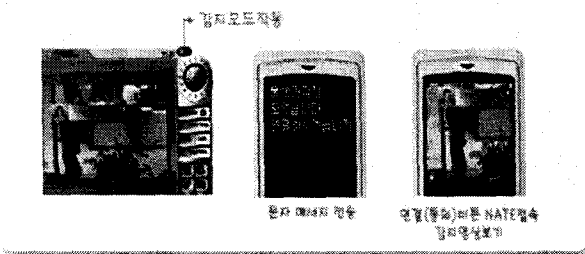
그 테이프에 저장한다. 아날로그 테이프에 영상을 저장하기 때문에 CCTV를 통해 녹화되는 영상의 양이 많아질수록 테이프의 양이 많아진다. 이 때문에 필요한 영상을 찾으려 할 때 직접 하나씩 찾아야 한다는 단점이 있다.

DVR은 VCR과 달리 카메라를 통해 찍힌 영상을 디지털 영상으로 변환해서 디스플레이 및 저장한다. 이는 VCR에 비해 저장 및 검색이 용이하다는 장점이 있다.

네트워크 카메라를 이용하는 방법은 DVR과 같이 영상을 디지털 영상으로 변환해서 저장한다. 네트워크 카메라를 이용한 CCTV는 카메라를 컴퓨터에 연결하여 영상을 하드디스크에 저장하고, 컴퓨터의 특성을 사용하여 더욱 많은 기능을 가진다. 네트워크 카메라가 개발되면서 컴퓨터와 연결된 카메라를 제어할 수 있도록 카메라에 IP를 할당하여 외부에서도 인터넷 망을 통해 네트워크 카메라에 적히는 영상을 확인할 수 있다.

또한 네트워크 카메라의 장점은 외부에서 네트워크 카메라의 영상을 확인할 수 있는 것뿐만 아니라 원격 접속을 통해 카메라를 제어할 수 있다는 것이다. 인터넷망을 통해 네트워크 카메라에 접속해서 카메라의 각도나 줌 기능 등을 제어하여 사용자가 확인하고자 하는 공간을 볼 수 있다.

현재 CCTV 기술은 사용자의 핸드폰을 통해 네트워크 카메라의 영상을 확인할 수 있는 서비스까지 제공하고 있다. 네트워크 카메라가 설치된 컴퓨터에 CCTV 프로그램을 설치하고 사용자가 핸드폰의 무선 인터넷 서비스를 사용하여 해당 컴퓨터의 CCTV 프로그램을 통해 영상을 확인하는 방법이다. 또한 움직임이 발견될 경우 사용자의 핸드폰에 문자 메시지를 전송하여 정보 메시지를 보내고 바로 무선인터넷으로 연결하여 확인할 수 있는 기능도 제공된다.[5], [6], [7]



<그림 2> 핸드폰을 이용한 CCTV 원격 접속

현재 VCR은 거의 쓰이지 않고 DVR과 네트워크 카메라를 이용한 CCTV 기술이 많이 쓰이고 있다. 특히 외부에서도 원격 제어를 할 수 있는 장점으로 인해 네트워크 카메라를 사용하여 CCTV 시스템을 설치하는 경우가 많아지고 있다.

<표 1> 은 각 시스템의 특징 및 단점을 표로 나타낸 것이다.

<표 1 > CCTV 기술

유형	VCR	DVR	network camera
제어 device	VCR	DVR	PC
영상처리방식	아날로그	디지털	디지털
저장매체	아날로그 테이프	CD/DVD	CD/DVD hard disc
data 검색 수준	느림	빠름(파일단위 저장가능)	빠름(파일단위 저장가능)
원격제어	지원하지 않음	지원하지 않음	지원
단점	고가의 장비 카메라가 연결된 device를 항상 켜두어야 함(비용증가)		

2.2 OpenWRT(Open Wireless Router)

OpenWRT는 무선 공유기를 이용하여 개발을 하기 위한 오픈 소스이다. Linksys 54G/GS 시리즈를 위해 배포된 리눅스 소스이고, 다양한 기능을 넣어서 펌웨어를 만들 수 있다. OpenWRT는 GNU/Linux 기반으로 개발되기 때문에 재산권이나 소프트웨어 사용의 제한으로부터 자유로운 장점을 가지고 있다. 현재 OpenWRT 커뮤니티는 OpenWRT에서 사용할 수 있는 프로그램들을 패키지 형태로 제공하고 있으며 기존의 소스로부터 펌웨어에 추가하기 위해 지속적인 수정을 하고 있다.

OpenWRT는 자신이 개발한 소스들을 크로스 컴파일을 통해 간단히 무선공유기에 설치하여 사용할 수 있다. OpenWRT는 기존의 커널 영역에 쉽게 접속할 수 있기 때문에 개발자가 프

로그를 쉽게 개발을 할 수 있는 장점을 가지고 있다. 또한 리눅스 기반의 커널이기 때문에 OpenWRT에 접속한 후 기존의 리눅스를 사용하는 것처럼 쉽게 사용이 가능하고, 기존 리눅스와 같이 프록 파일 시스템으로부터 많은 정보를 얻을 수 있다.[12]

하지만 아직 일반적인 무선 공유기의 하드웨어 스펙이 기존의 데스크탑 PC 보다 좋지 않기 때문에 대용량의 프로그램이나 많은 연산량을 필요로 하는 프로그램은 정상적으로 실행하기 힘들다는 단점이 있다. 그리고 개발자가 자신이 개발한 프로그램을 무선 공유기의 스펙에 맞도록 최적화하여 공유기에 올리는 것도 한 가지 과제이다.

2.3 접근 방식

(1) 기존 CCTV의 문제점

앞에서 설명한 방법들로 CCTV 시스템을 구현할 경우 필요한 장비를 구입하는데 드는 비용이 비싸다는 단점이 있다. 카메라의 기능이 많아질수록 가격이 비싸진다. 그리고 영상을 디스플레이 및 저장하고, 카메라를 제어하기 위한 장비(VCR, DVR, 컴퓨터 등)를 따로 두어 계속 전원을 켜두어야 하기 때문에 전력 소모로 인한 비용도 비싸진다. 위와 같이 CCTV 시스템을 구현하기 위한 비용 문제로 인해 일반 가정에서 CCTV 시스템을 구현하기가 어려운 단점이 있다.

(2) 본 논문의 접근 방식

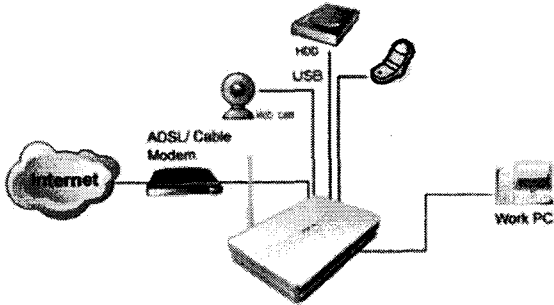
본 논문에서는 기존의 CCTV 시스템을 설치 및 유지하는데 드는 비용이 비싸다는 단점을 보완하기 위해서 일반 가정에서 많이 사용하는 무선 공유기를 사용하여 저렴한 가격으로 가정용 CCTV 시스템을 구현하는 방법을 제안한다. 가정용 무선 공유기에 OpenWRT를 설치하여 CCTV 시스템을 위한 프로그램을 인스톨 한 후 USB 웹 카메라와 핸드폰을 연결한다. 그리고 웹 카메라를 통해서 영상을 캡처 및 비교하면서 특정한 값 이상의 변화가 발생할 경우 핸드폰을 통해 사용자에게 SMS를 전송함으로써 이상이 발생했음을 알려주는 방법을 구현하였다.

3. 제안된 방법 : 무선 공유기를 이용한 CCTV 시스템

3.1 전체 구조

<그림 3>은 제안된 가정용 CCTV 시스템의 구조를 보여준다. 본 논문에서 제안한 CCTV 시스템은 일반 가정에서 사용하는 인터넷 모뎀에 연결된 무선 공유기와 영상을 찍을 수 있는 웹 카메라, 움직임이 감지되면 사용자의 핸드폰으로

SMS를 보내기 위한 핸드폰, 그리고 무선 공유기에 접속하여 CCTV 시스템을 설정 및 제어하는 데스크탑 PC로 구성된다.

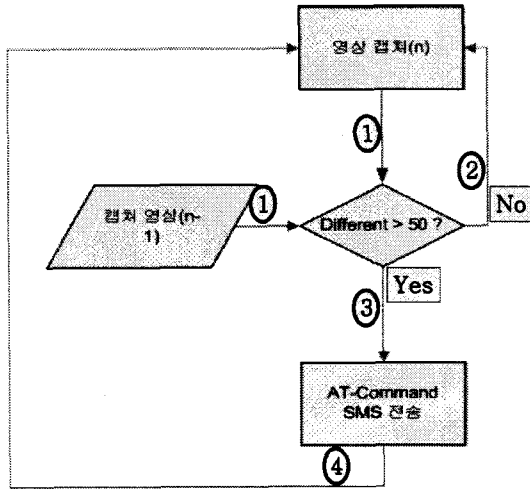


<그림 3> 무선 공유기를 이용한 CCTV 시스템

무선 공유기에 연결된 웹 카메라로 일정 시간 간격으로 영상을 캡처하면서 직전에 캡처한 영상과 비교한다. 두 개의 영상을 비교하여 일정량 이상의 차이가 발생할 경우 AT-command를 사용하여 핸드폰을 사용하여 사용자에게 SMS를 전송하여 경고 메시지를 전달한다. 두 개의 영상에 차이점이 일정량을 넘지 않을 경우 주기적으로 영상을 캡처하여 비교하는 동작을 반복하게 된다.

3.2 동작 과정

<그림 4>는 제안된 방법의 동작 과정을 보여주는 그림이다.



<그림 4> 제안된 방법의 동작과정

단계 1: 웹 카메라를 통해 5초 단위로 영상을 캡처하여 저장한다. 그리고 맨 마지막으로 캡처한 영상과 5초 전에 캡처한 영상을 10픽셀 단위로 비교하여 캡처된 영상에 변화가 있었는지 확인한다.

단계 2: 단순한 비교절로 10픽셀마다 RGB값을 비교하여 정해진 값 이상의 차이가 나는 픽셀이 50개 이상일 때 돌발 상황으로 인식된다. 두 개의 영상을 10픽셀 단위로 비교하여 차이가 나는 부분이 50개를 넘지 않을 경우 (단계 1) 부터의 과정을 반복한다. 만약 두 개의 영상에서 50개 이상의 차이가 발생할 경우 (단계 3)의 과정으로 넘어간다.

단계 3: 두 개의 영상의 차이가 50개를 넘는 경우 AT-command를 통해 공유기에 연결된 핸드폰으로 사용자에게 경고 SMS를 전송한다.

단계 4: (단계 1)부터의 과정을 반복한다.

3.3 정성적 비교

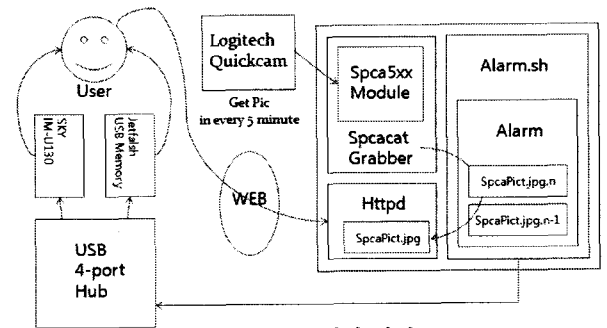
기존 CCTV 시스템은 장비를 구입하고 시스템을 운영하는 데 드는 비용에 대한 부담이 크기 때문에 일반 가정에서는 사용하기가 어려웠다.

하지만 본 논문에서 제안한 CCTV 시스템은 가정에서 일반적으로 사용하는 무선 공유기와 웹 카메라를 사용하여 저렴한 가격으로 CCTV 시스템을 구축함으로써 기존 CCTV 시스템과 달리 저렴한 가격으로 일반 가정에서도 쉽게 CCTV 시스템을 구현하고 사용할 수 있다는 장점이 있다. 제안된 방법의 경우 CCTV 시스템이 설치된 무선 공유기의 전원만으로 시스템의 운영이 가능하기 때문에 기존의 방법에 비해 장비 구입 및 유지에 드는 비용 절감을 크게 할 수 있다.

4. 실험 및 토론

4.1 실험 환경

실험의 전체적인 구성은 <그림 5>와 같다. 실험 구성에 사용된 하드웨어와 소프트웨어를 정리하면 <표 2>과 같다.



<그림 5> 실험 환경

<표 2> 실험에 사용된 하드웨어와 소프트웨어

		Hardware		Software	EA
		CPU (MHz)	RAM(MB)		
사용자	데스크탑	Pentium-III 1500	512	Linux (Fedora core4)	1
무선 공유기		Broadcom 4704@ 266	32	openWRT	1
모델명					EA
웹 카메라		Logitech Quickcam IM			1
핸드폰		SKTeletech SKY IM-U130 (CDMA 3G Modem)			1

무선 공유기에 연결된 웹 카메라에서 주기적으로 영상을 캡처한 후 마지막 두 개의 영상을 서로 비교해서 특정값 이상의 차이가 발생했을 경우 공유기에 연결된 핸드폰에 AT-commamd를 통해 사용자의 핸드폰으로 경고 SMS를 전송하여 이상이 발생했음을 알려준다. 사용자는 SMS를 수신하면 인터넷을 통해 공유기에 접속하여 해당 영상을 확인할 수 있다. 실험은 ASUS WL-500G Premium 무선 공유기에 OpenWRT-WhiteRussian-0.9를 설치하여 실험에 필요한 프로그램을 인스톨하여 구현하였다. 운영체제는 Linux-2.4.30을 사용하였고, 공유기의 USB 포트에 웹 카메라와 핸드폰을 연결하여 실험하였다. <표 3>은 실험에 사용된 변수 및 값을 나타낸다.

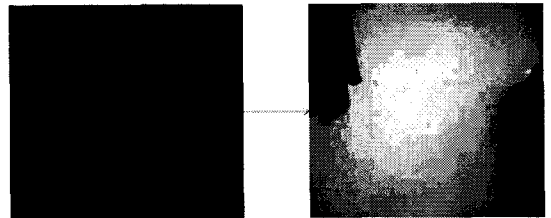
<표 3> 실험에 사용된 변수 및 값

변수	값
영상 캡처 주기	5초: 웹 카메라로 5초 마다 영상을 캡처하고 각 시간별로 저장하여 마지막 두 개의 영상을 비교한다.
영상 비교 단위	10 pixel : 캡처한 영상을 10픽셀 단위로 나누어 두 영상의 변화를 비교한다.
event threshold	50개: 10픽셀 단위의 영상이 변화가 발생한 부분의 개수가 50개가 넘을 경우 event 가 발생한 것으로 간주하고 사용자에게 SMS를 전송한다.

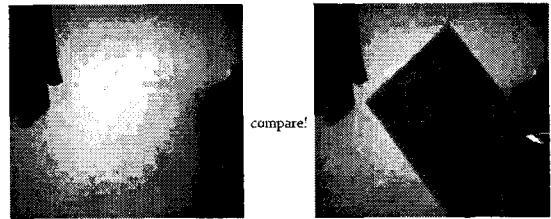
4.2 실험 결과

(1) 제안된 방법

<그림 6>은 본 논문에서 제안한 무선 공유기를 이용한 CCTV를 사용하여 실험한 결과를 보여준다.



(a) 변화가 없을 경우



(b) 변화가 발생한 경우

```

192.168.1.1 - PuTTY
SpeaPict.jpg.20000101000030 SpeaPict.jpg.n-1
SpeaPict.jpg.20000101000030 alarm
SpeaPict.jpg.20000101000043 alarm.sh
SpeaPict.jpg.20000101000055
root@OpenWrt:/mnt/disco_1# rm SpeaPict.jpg*
root@OpenWrt:/mnt/disco_1# ls
alarm alarm.sh
root@OpenWrt:/mnt/disco_1# ./alarm.sh
taked picture
taked picture
matches:0 // 무시한다.
taked picture
matches:0
taked picture
matches:138 // 돌발 상황 -> SMS 전송.
taked picture
matches:138
taked picture
matches:0
taked picture
matches:0
taked picture
matches:025
    
```

(c) 실행 화면

<그림 6> 실험 결과

<그림 6>의 (a)는 웹 카메라로 캡처한 사진이 변화가 없

는 경우의 화면을 보여준다. 이 경우 두 영상의 특정값 이상의 변화가 없기 때문에 아무런 동작을 하지 않고 5초마다 웹 카메라로 영상을 캡처하는 동작을 반복한다.

<그림 6>의 (b)는 두 개의 영상에 변화가 발생했을 때의 화면을 보여준다. 10픽셀 단위로 나누어진 영상에 50개 이상의 특정값 이상의 변화가 발생하면 공유기에 연결된 핸드폰에 AT-command를 통해 사용자의 핸드폰으로 SMS를 전송한다.

<그림 6>의 (c)는 공유기에서 실행되는 CCTV 시스템 프로그램의 실행화면을 보여준다. 해당 프로그램이 실행되고 나면 5초마다 웹 카메라를 통해 영상을 캡처하고 마지막 두 개의 영상을 비교한다. 변화가 발생한 영역이 50개가 넘지 않을 경우 5초마다 영상을 캡처하는 동작을 반복한다. 하지만 두 개의 영상을 비교하여 변화가 발생한 영역이 50개 이상일 경우 이벤트가 발생한 것으로 간주하고 사용자에게 SMS를 전송한다.

4.3 토론

본 논문에서 제안된 방법의 장점은 크게 두 가지로 요약될 수 있다. 하나는 가정용 무선 공유기와 웹 카메라를 사용하여 CCTV 시스템을 구현함으로써 CCTV 시스템을 설치 및 운영 하는데 드는 비용을 크게 절감할 수 있다는 점이다. 나머지 하나는 웹 카메라에 움직임이 감지될 경우 사용자에게 경고 SMS를 전송하여 CCTV 영상을 계속 확인하지 않고도 원격에서 실시간으로 이상 유무를 확인할 수 있다는 것이다.

제안된 방법의 단점은 움직임이 감지되어 사용자에게 SMS를 보낼 때 공유기에 연결된 핸드폰을 사용해서 전송하기 때문에 통신사에 개통되어 서비스가 가능한 핸드폰이 필요하다는 점이다. 그러나 이는 이벤트가 발생했을 경우 인터넷 SMS 서비스와 연동하여 경고 SMS를 사용자에게 전송하는 방법으로 수정하면 해결될 것으로 생각된다.

5. 결론

본 논문에서는 기존의 CCTV 시스템의 비용문제를 해결하여 가정에서도 저렴하고 쉽게 CCTV 시스템을 설치할 수 있도록 가정용 무선 공유기를 이용하는 방법을 제안하였다. 제안된 방법은 무선 공유기에 웹 카메라와 핸드폰을 연결하여 웹 카메라를 통해 움직임이 감지될 경우 사용자에게 경고 SMS를 보냄으로써 외부로부터 가정으로의 침입을 탐지하도록 하였다. 제안된 방법은 실험을 통해 웹 카메라에 움직임이 감지되면 SMS가 전송되는 것을 확인하였다.

향후 연구 방향으로는 움직임이 감지되었을 때 사용자에게 SMS를 보낼 때 핸드폰을 사용하지 않고 인터넷 SMS 서비스를 사용함으로써 불필요한 핸드폰의 사용을 줄이고, 프로그램

을 수정하여 상황에 따라 서로 다른 내용의 SMS가 전송되어 사용자가 상황에 맞춰서 대처할 수 있도록 하는 방법을 연구할 예정이다.

참고문헌

- [1] 전자정보센터, "무선 CCTV 동향", Korea Electronics Technology Institute, May, 2005
- [2] 이민영, "방법용 CCTV 운용사례에 대한 법적 검토", 미래한국연구실, 정보통신정책 제16권 16호, Sept 2004
- [3] OpenWRT Wireless Freedom, <http://forum.openwrt.org/>
- [4] OpenWRT, <http://www.openwrt.org/>
- [5] 폰CCTV, <http://phonecctv.nate.com/>
- [6] Custance, N.D.E, "CCTV systems; adding value with new technology", Institute of Electrical and Electronics Engineers 1993 International Carnahan Conference, Oct 1993.
- [7] 아날로그 CCTV 시스템을 IP 기반의 영상 감시로 전환, http://axiscom.co.kr/html/camera1/white_pater.htm
- [8] Gill, M., Spriggs, A., "Assessing the Impact of CCTV", Home Office Research Study. London: Home Office, 2005.
- [9] Hewitson, N. Stead, R. "How to Integrate Video Analytics into City Centre CCTV Monitoring", The Institution of Engineering and Technology Conference, June 2006.
- [10] Activating USB And setting up Printing and Mounting an external USB Storage Device, <http://www.macsat.com/macsat/content/view/15/30/>
- [11] Spsa5xx-LE WebCam, <http://www.macsat.com/macsat/content/view/36/30/>
- [12] Open Source, Geek, IT, <http://www.kldp.org>
- [13] Pflugfelder.R. Bischof, "Influence of camera properties on image analysis in visual tunnel surveillance", Proceedings. 2005 IEEE, Sept 2005.