

개인 휴대 단말기를 이용한 무선 원격 영상 감시 시스템 구축¹

허혜선⁰ 이용일 신준호 박대훈 홍윤식
인천대학교 휴먼연구실
(mshush⁰, yongil1222, blood, pparkdh, yshong)⁰@human.incheon.ac.kr

Constructing a Wireless Remote Video Surveillance System using Personal Digital Assistants(PDAs)

Hye-Sun Hur⁰ Yong-Il Lee Jun-Ho Shin Dae-Hoon Park Youn-Sik Hong
Human Lab Univ. of Incheon

요 약

본 논문에서는 고정된 공간에서 유선 인터넷 망에 접속하던 환경에서 벗어나 휴대성과 이동성의 특성을 갖는 개인 휴대 단말기(PDA)에 무선 랜 카드를 장착하여 이동 중에도 무선 인터넷에 접속하여 실시간으로 영상을 전송 받아 원하는 장소를 감시할 수 있는 시스템을 구축하여 공간적 한계를 극복하는데 초점을 맞추고 있다.

1. 서론

화상 카메라와 인터넷 망을 폭넓게 활용하는 화상 회의, 화상 채팅과 화상 감시 등의 화상 전송 기술을 응용한 서비스가 현재 많이 제공되고 있다[1][2]. 그러나 대부분의 서비스는 유선 인터넷 망을 이용하므로 고정된 장소에서만 화상 정보를 수신 받는다는 단점이 있다.

이러한 단점을 극복하기 위해 개인 휴대 단말기(PDA)에 무선 랜 카드를 장착하여 무선 인터넷망을 통하여 이동하면서 영상 감시를 할 수 있는 무선 원격 영상 감시 시스템을 구축하고자 한다.

이 시스템에서 화상 카메라는 캡처한 영상 정보를 서버에 전송하고, 서버는 화상 카메라로부터 전송된 이미지를 수신하여 개인 휴대 단말기에 실시간으로 이미지를 전송하고 동시에 저장장치에 저장한다. 그리고 무선 랜 카드를 장착한 개인 휴대 단말기는 무선 인터넷 망을 통해 서버로부터 이미지를 전송 받고 또한 이전 시간에 전송된 영상 정보를 서버로부터 재전송 받는다.

2. 연구 배경

2.1 화상 카메라를 이용한 시스템

화상 카메라를 이용하여 실시간으로 화상 정보를 전송하는 다양한 시스템이 많이 개발되고 있는데 그 내용은 다음과

같다.

- 실시간 자녀관찰 시스템: 부모와 떨어져 유치원, 어린이집, 학원 등의 장소에 있는 자녀들의 안전과 상태를 실시간으로 관찰할 수 있는 시스템이다.
- 실시간 홍보 서비스 시스템: 유명 관광지나 놀이공원의 실시간 방송을 통한 홍보 기능을 수행한다.
- 실시간 감시 시스템: 은행, 백화점 및 주차장 등 범죄가 발생할 수 있는 장소를 감시하는 시스템이다.
- 실시간 보안 시스템: 축사나 고소득 작물 재배단지 등의 제품의 상태 관찰이나 보안할 수 있는 시스템이다.
- 원격 진료 시스템: 환자가 원격진료 시스템이 갖춰진 장소에서 원격으로 인터넷 망을 통해 병원 진료와 유사한 의료서비스를 받을 수 있는 시스템이다.
- 원격 화상 교육 시스템: 학교에 가지 않고도 카메라 앞에 있는 강의자의 강의 장면을 원격으로 전송하는 교육 시스템이다[3][4][5].

이러한 시스템은 멀리 떨어진 장소의 영상 정보를 원격으로 볼 수 있다는 장점을 갖는다. 그러나 영상 정보를 보려면 인터넷을 연결한 컴퓨터를 사용하는데 대부분의 컴퓨터는 고정된 곳에 설치되어 있다는 단점이 있다.

이러한 단점 해소를 위해 개인 휴대 단말기를 사용하여 장

¹ 본 논문은 한국과학재단지정 인천대학교 멀티미디어 연구센터의 지원에 의한 것임.

소 및 시간에 관계없이 이동 중 정보를 볼 수 있는 시스템을 구성하고자 한다.

2.2 개인 휴대 단말기

개인 휴대 단말기는 PDA(Personal Digital Assistant)라고 하는데 이것은 손안에 들어갈 정도로 작은 휴대용 컴퓨터로 HP, 카시오, 셀빅, 컴팩 등 업체에서 제작하고 있는 제품이다. 이러한 개인 휴대 단말기는 운영체제(OS)에 따라 윈도우 CE 운영체제를 탑재한 포켓(Pocket) PC 계열과 Palm 운영체제의 Palm 계열과 셀빅 운영체제의 셀빅 계열 등이 있으며, 또한 키보드가 있는 개인 휴대 단말기인 핸드헬드(HandHeld) PC 계열로 분류되고 있다.

포켓 PC는 터치스크린 방식의 TFT LCD 모니터를 내장하고 있으며, 이 LCD 모니터는 전자 펜으로 눌러서 데이터 입력을 받는다. 또한 포켓 PC는 ROM에 MS사의 윈도우 CE 운영체제를 탑재하고 있어 매번 부팅하지 않고도 운영체제를 시작하며 이전에 작업하던 환경을 그대로 유지하는 특징이 있다[6].

본 논문에서는 윈도우 CE 3.0 운영체제를 탑재한 Compaq사의 iPAQ 3660 포켓 PC를 서버와 접속하고 영상 정보를 수신 받는 클라이언트로 사용하였다.

2.3 무선 인터넷 연결 장치

이동성의 특징을 갖는 개인 휴대 단말기가 무선 인터넷에 접속하기 위해선 무선 랜 카드(Wireless Lan Card)를 장착하여야 한다. 무선 랜 카드는 CF(Compact Flash)와 PCMCIA 방식이 있다. 이 논문에서는 포켓 PC에 PCMCIA 확장 팩을 사용하여 PCMCIA 방식 무선 랜 카드를 장착하였다.

그리고 무선 인터넷에 접속 할 때 허브(Hub) 일종인 액세스 포인트(Access Point)가 필요하다. 액세스 포인트는 반경 100M 내(최대 300M)에 200명 이상의 동시 접속을 가능하게 한다 [7].

3. 무선 원격 영상 감시 시스템

무선 원격 영상 감시 시스템은 화상 카메라에서 영상 정보를 캡처하여 서버에 전송하고, 서버는 클라이언트인 개인 휴대 단말기에 영상 정보를 수신하는 형식이다.

클라이언트는 무선 랜 카드를 장착하였으므로 무선 랜의 환경내에서 어느 곳이나 이동하면서 서버로부터 감시할 영상 정보를 전송 받을 수 있다.

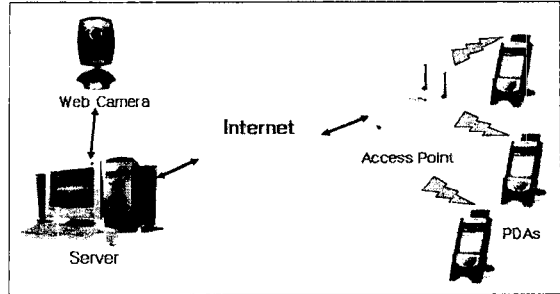


그림 1) 고안한 무선 원격 영상 감시 시스템

그림 1은 화상 카메라를 통해 영상정보를 서버에 전송하고 서버는 인터넷을 통해 무선 랜 카드를 장착한 개인 휴대 단말기로 영상정보를 수신하는 과정을 보여주고 있다.

개인 휴대 단말기 여러 개가 동시에 서버로부터 영상 정보를 전송 받을 수 있다. 이 때 무선의 개인 휴대 단말기는 액세스 포인트를 통해 유선인터넷에 접속하게 된다.

3.1 시스템 장비와 소프트웨어

- (1) 서버(OS: Windows 2000 Server) 1 set
- (2) 화상 카메라(Kodak DVC 325) 1 set
- (3) 액세스 포인트(3Com 11Mbps) 1 set
- (4) 개인 휴대 단말기(Compaq iPAQ 3660) 2 set
- (5) 무선 랜 카드(3Com 11Mbps) 2 set
- (6) 서버용 프로그램 제작툴: MS Visual C++ 6.0
- (7) 클라이언트용 프로그램 제작툴: MS eMbedded Visual C++ 3.0

3.2 서버의 기능

서버는 화상 카메라에서 전송된 영상 정보를 수신하고, 동시에 수신된 영상을 실시간으로 개인 휴대 단말기로 전송하는 역할을 수행한다. 또한 수신된 정보는 서버의 저장장치(하드디스크)에 저장된다.

서버에 저장된 이전의 영상 정보는 클라이언트의 요청이 있을 때 다시 서버에서 클라이언트인 개인 휴대 단말기로 재전송하게 된다.

즉, 서버는 클라이언트로부터 이전 시간의 영상을 보고자 하는 요청을 받으면 응답으로 저장장치에 저장된 자료를 불러서 전송할 수 있는 VTR(VideoTape Recording) 기능을 갖는다.

3.3 영상 처리 기술

화상 카메라에서 전송하는 이미지의 크기는 180*240(세로*가로) 픽셀로 지정하였다. 왜냐하면 개인 휴대 단말기의 화면 크기는 320*240 픽셀이므로 디스플레이 화면에 들어갈 수 있는 크기 중 가장 큰 크기로 지정하였기 때문이다.

그리고 서버는 화상 카메라에서 전송되는 영상을 1초당 10 프레임 단위로 나누어 전송하여 동영상을 전송하는 것처럼 끊임없이 자연스럽게 전송한다. 이때 전송의 속도를 증가시키기 위해 이미지를 JPEG(Joint Photographic Export Group)으로 압축하여 전송한다[8].

3.4 영상 전송 기술

클라이언트(개인 휴대 단말기)와 서버는 각각 소켓을 만드는데, 서버는 임의의 포트번호(9000)를 사용하여 소켓을 만들어 대기하고 있다가 클라이언트(개인 휴대 단말기) 소켓에서 연결을 요구하면 1초당 10개의 JPEG 파일을 연속으로 클라이언트에게 전송하게 된다[9].

3.5 윈도우 2000/CE 용 프로그램 제작

무선 원격 영상 감시 시스템에서 서버는 윈도우 2000 운영체제를 사용하고, 클라이언트는 윈도우 CE 3.0을 사용하는 개인 휴대 단말기이다. 그러므로 서버는 MS Visual C++ 6.0을 사용하고 소켓 프로그램과 영상 압축 프로그램을 작성하였고, 클라이언트는 MS eMbedded Visual C++ 3.0을 사용하여 소켓 프로그램과 영상 Viewer를 각각 제작하였다.

4. 실험 결과

서버 프로그램은 윈도우 2000 운영체제에서 사용될 수 있도록 MS사의 Visual C++ 6.0을 사용하여 작성하였다(그림2). 이 서버 프로그램의 역할은 화상 카메라가 캡처한 이미지를 JPEG으로 압축하여 저장하고 소켓을 만들어 클라이언트의 소켓과 연결하여 이미지를 전송하게 된다.

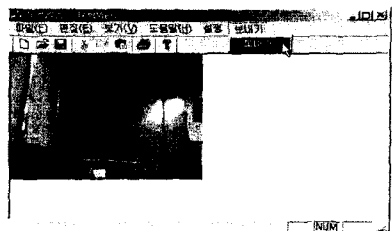


그림 2) 서버 프로그램 실행 화면

클라이언트 프로그램은 윈도우 CE 기반의 포켓 PC용 프로그램 제작자인 MS사의 eMbedded Visual C++ 3.0을 사용하여 프로그램을 작성하였다(그림3). 클라이언트는 소켓을 만들어 서버의 소켓에 접속하여 영상을 전송 받고 VTR 기능을 사용하여 이전 시간의 영상정보도 다시 받을 수 있다.

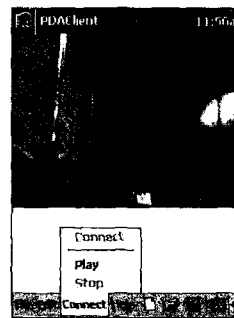


그림 3) 클라이언트 프로그램 실행 화면

5. 결론 및 향후 연구 방향

화상 카메라를 이용한 시스템은 많으나 개인 휴대 단말기용으로 개발된 예는 거의 없다. 개인 휴대 단말기가 무선 랜카드를 장착하였으므로 액세스 포인트로 연결된 인터넷 안에서 장소의 제한 없이 인터넷에 접속할 수 있게 하였다.

화상 카메라에서 영상을 수신한 서버는 여러 대의 클라이언트와 접속하여 동시에 감시 영상을 전송 하는 시스템을 구성하였다.

향후 연구 방향은 서버가 허브를 통해 여러 개의 화상 카메라를 장착하여 동시에 여러 장소의 화면을 캡처하여 전송하고 한 개의 개인 휴대 단말기에서도 여러 화면을 전송할 수 있게 할 것이다.

참고문헌

- [1] <http://www.4nb.co.kr>
- [2] <http://www.kasnet.co.kr>
- [3] <http://www.livecctv.co.kr>
- [4] <http://www.ziemax.com>
- [5] <http://www.pcboy.co.kr>
- [6] <http://www.kpad.co.kr>
- [7] <http://www.compaq.co.kr>
- [8] 이상엽, Visual C++ Programming Bible Ver 6.x, 영진출판사, pp. 1723~1785 : JPEG 출력하기
- [9] 이상엽, Visual C++ Programming Bible Ver 6.x, 영진출판사, pp. 1611~1634 : LAN을 이용한 소켓 프로그램