

# Pocket PC 환경에서의 원격 감시기의 설계 및 구현

신원<sup>0</sup>, 김태완, 장천현  
건국대학교 컴퓨터 정보통신공학과  
wonjjang<sup>0</sup>@cse.konkuk.ac.kr, { twkim, chchang }@konkuk.ac.kr

## Design and Implementation of a Remote Viewer on PocketPC

Won Shin<sup>0</sup>, Tae Wan Kim, Chun Hyon Chang  
Dept. of Computer Science and Engineering, Konkuk University

### 요 약

최근 휴대폰, PDA(Personal Digital Assistants) 등 이동 단말기의 발전으로 개인 정보 관리 위주로만 사용하던 이동 단말기의 역할이 게임, 원격 감시 분야 등 여러 분야로 확대되었다. 원격 감시 분야의 경우, 초기에는 하드웨어의 단순한 유선 연결만을 이용하여 감시 하였다. 원격 감시 기술은 인터넷 등장과 함께 급속도로 발전, 보급되었고 웹으로도 원격 감시를 할 수 있게 되었다. 하지만, 웹을 이용한 방식은 공간과 시간의 제약이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 무선 인터넷이 가능한 이동 단말기와 원격 감시 분야를 접목시킴으로써 공간과 시간 제약 없이 원격 감시를 할 수 있게 된다. 이동 단말기에는 원격 감시 소프트웨어가 탑재된다. 소프트웨어를 통해 서버에 접근할 때는 사용자 인증을 하여 영상에 대한 보안성을 높였다. 이 때 서버와 이동 단말기 간의 통신은 영상과 제어 메시지를 통하여 수행하게 된다. 본 논문에서는 사용자가 지속적으로 증가하고 있는 이동 단말기인 PDA에 원격 감시 소프트웨어를 탑재하여 가정 또는 공장 등에 있는 서버와 영상, 제어 메시지를 통하여 감시와 제어를 할 수 있는 원격 감시 시스템의 구조를 제안한다.

### 1. 서 론

휴대폰, PDA 등의 이동 단말기들은 하드웨어 측면에서 급속도로 발전하였고, 멀티미디어 지원기능, 인터페이스의 편의성이 강화되었다. PDA는 무선 통신 기능을 적용함으로써 인터넷이나 통신을 이용할 수 있게 되었다. 이러한 변화로 인해 개인 정보관리를 중심으로 하던 PDA의 역할은 화려한 영상을 필요로 하는 게임분야, 영상을 감시하며 제어하는 원격 감시 분야 등 여러 분야에서도 적용되기 시작했다.

원격 감시 분야의 경우 초기에는 모든 하드웨어를 유선으로 연결하여 모니터로 감시를 하는 방법을 사용하였다. 인터넷의 급격한 발전, 보급이 이루어지면서 원격 감시 분야에 인터넷이 접목되어 웹으로도 영상감시가 가능하게 되었다. 하지만 이런 방식은 공간과 시간의 제약이 있다.

본 논문에서는 최근에 급격하게 무선 인터넷이 발전하면서, 원격 감시 시스템에 통신 가능한 PDA, 휴대폰 등의 이동 단말기를 사용함으로써 시간, 공간제약의 문제점을 해결할 수 있는 원격 감시 시스템의 구조를 제안한다.

이동 단말기를 이용한 원격 감시 시스템의 도입으로 산업분야에서는 시스템 자원의 이용을 극대화 할 수 있고, 긴급 상황 발생시 신속한 자원 관리 업무가 가능해진다. 교육 분야에서는 효율적이고 시간적, 공간적 제약을 극복한 교육 환경을 제공할 수 있으며, 멀티미디어를 이용한 교육으로 참가자의 흥미를 유발한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련기술

에 대해 설명하고, 3장에서는 원격 감시 소프트웨어의 구조와 구현환경과 구현기술에 대하여 설명하고 마지막 4장에서 결론 및 향후과제를 기술한다.

### 2. 관련기술

#### 2.1 원격 감시 기술

원격 감시 기술은 정보의 처리, 관리, 전달 및 저장에 있어, 가정 또는 공장 내에 설치되어 각종 계산, 관리, 감시 및 통신기능을 수행하는 기기들을 연결하고 통합하여 감시하고 제어할 수 있게 하는 기법이다. 원격 감시 기술은 인터넷을 비롯한 전화선, 전력선, 그리고 무선을 포함하는 다양한 네트워킹 프로토콜을 통해 구현되며, 가정, 공장 내 디지털 정보기기들 간의 기능 공유, 데이터 공유, 원격 제어 등을 가능하게 한다.

원격 감시 기술은 전력 감시 시스템, 분산 제어 시스템 등의 산업분야 뿐만 아니라 교육, 분야 등 여러 분야에서 사용되고 있다. 산업분야의 경우, 전기안전관리자 등의 전문가가 업무상 해외 또는 국내출장 등 자리를 비운 경우에도 인터넷을 통해 수시로 전력 설비에 대한 현황을 감시하여 비상시 제어할 수 있으며, 각종 데이터를 휴대폰 또는 PDA 등의 무선 통신 기기를 통하여 자동 송신해줌으로써 각종 재해에도 안심할 수 있다. 가정의 경우, 외부에서 보안(도둑, 강도), 화재등과 같은 집안의 모든 상황을 확인하고 조작을 가능하게 한다[1][2].

#### 2.2 영상 처리 기술

본 논문은 2003년도 중소기업청 산학연 공동 개발 컨소시엄에 의한 연구 결과임

원격 감시 시스템의 서버에서 인터넷 또는 이동 단말기 등으로 압축된 영상을 전송하여 보다 효율적인 전송을 할 수 있다. 이때 사용되는 압축 기법에는 H.263, MPEG-4, WMV(Windows Media Video) 등의 기술이 있다.

H.263은 ITU-T에 의해 규격화된 영상 압축표준으로 통신을 목적으로 많은 압축연산을 줄였다. 전화선 대역폭 수준의 저해상도, 저 화질에서 사용된다.

MPEG-4는 멀티미디어 통신을 목적으로 하는 동영상 압축 표준이다. 사용자와 서비스 제공자와의 쌍방향통신이 가능하고 이동통신에서 발생하는 에러를 최소화하여 통신, 컴퓨터, 방송기기를 통합하기 위해 구현되었다. WMV 형식은 MS사에서 새로 개발한 미디어 형식으로, 오디오, 비디오 코덱 V7을 사용한다. 오디오 및 비디오 정보를 저장하며, 특별히 인터넷과 같은 네트워크에서 실행되도록 고안되었다[3].

WMV V7 코덱은 기존의 H.263 또는 MPEG-4 코덱보다도 높은 압축률을 가지고 있어 한정된 자원을 사용하는 PDA에서 보다 좋은 효율성을 가질 수 있다.

압축 기술로서 압축된 영상을 클라이언트에게 전송할 때 스트리밍 기술을 사용하게 된다. 스트리밍이란 인터넷에서 영상이나 음향·애니메이션 등의 파일을 하드디스크 드라이브에 저장한 후 재생하던 것을 저장 없이 실시간으로 재생해 주는 기법이다. 파일이 모두 전송되기 전이라도 클라이언트 브라우저 또는 플러그 인이 데이터의 표현을 시작하게 되어 재생시간을 단축시키고 하드디스크의 용량에도 영향을 거의 받지 않는다[4].

### 2.3 PDA 개발 기술

PDA의 응용 소프트웨어 개발을 위해서는 서버에서 전송되어진 영상을 PDA에서 컨트롤 하고 재생할 수 있는 모듈과 사용자가 입력한 데이터를 저장할 수 있는 공간이 필요하다. 이를 위해 WMP(Window Media Player) 제어기와 객체 저장소가 사용된다.

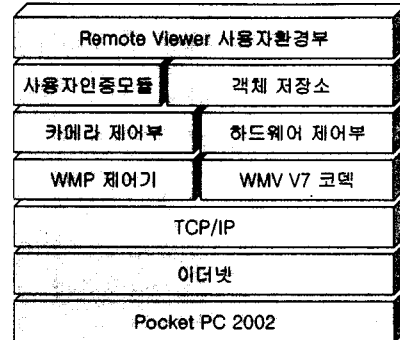
WMP 제어기는 마이크로 소프트웨어 DirectShow Technology에서 제작하였다. 개발자들이 웹 페이지 또는 응용 프로그램 상에서 멀티미디어를 재생할 수 있도록 하는 ActiveX Control이다. 즉, 인터넷 익스플로러와 같은 응용 프로그램에서 윈도우 미디어 컨트롤즈가 실행될 수 있도록 한다. 또한 다양한 네트워크 스트리밍 그리고는-스트리밍 멀티미디어 형식을 렌더링 할 수 있는 프로그래밍 인터페이스를 제공한다[5].

마이크로소프트 윈도우의 객체 저장소는 데스크탑 환경의 하드디스크와 유사한 기능을 제공한다. 객체 저장소는 주 전원 공급 장치가 끊어져도 백업 전원 공급 장치에 의해 응용 프로그램과 관련된 데이터를 영속적으로 저장할 수 있는 기능을 제공한다. 개념적으로 객체 저장소는 파일시스템, 데이터베이스, 레지스트리로 구성되어 있다.

## 3. RemoteViewer의 설계 및 구현

### 3.1 RemoteViewer의 구성

RemoteViewer의 전체 블럭도는 아래의 <그림 1>과 같다. 가장 하단에는 운영체제와 네트워크 계층이 있다. 그 위에는 크게 감시부와 제어부 그리고 사용자 환경부가 있다.



<그림 1> RemoteViewer의 전체 블럭도

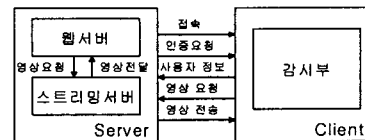
감시부는 WMP 제어기와 WMV V7 코덱으로 이루어져 있다. WMP 제어기는 영상을 재생하는 미디어 플레이어 세부적으로 컨트롤 할 수 있도록 한다. 즉, WMP의 속성을 지정하거나 어떤 이벤트가 발생하였을 때 그 이벤트에 대해 반응을 지정할 수 있게 한다. WMV V7 코덱은 서버에서 전송된 압축된 영상을 디코딩하기 위해 사용된다.

제어부는 카메라 제어부와 하드웨어 제어부로 이루어져 있다. 카메라 제어부는 감시하는 곳에 있는 카메라를 선택할 수 있게 하는데 카메라를 선택하는 이유는 제한된 자원을 사용하는 PDA에서는 영상이 하나 만이 출력되기 때문에 사용자가 보려고 하는 영상만을 선택하기 위해서이다. 하드웨어 제어부는 사용자가 하드웨어를 제어할 때 필요한 부분이다.

사용자환경부는 사용자 인증 모듈과 유저 인터페이스로 이루어져 있다. 원격감시에는 모든 사람이 볼 경우, 그룹단위로 볼 경우, 개인 사용자만이 감시하고 제어하는 경우가 있다. 이 때 사용자를 인증하는 방식을 사용하면 경우에 따라 관리 할 수 있다. 이때 사용하는 것이 사용자 인증 모듈이다. 유저 인터페이스에는 사용자의 편의를 위해 쓰이는 화면구성이 포함되어 있다.

### 3.2 RemoteViewer의 동작 과정

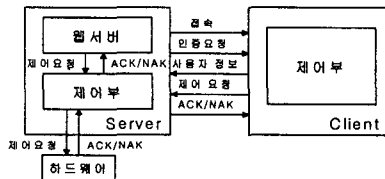
동작 과정은 크게 영상 메시지 전송 과정과 제어 메시지 전송 과정으로 나뉜다.



<그림 2> 영상 메시지 전송 과정

사용자는 서버에 접속을 하고 사용자 인증을 거친 후

에 영상전송 요청을 하게 된다. 영상 전송 요청을 받은 서버에서는(아파치 또는 IIS 서버와 윈도우 미디어 인코더가 설치된 PC) 연결된 카메라로부터 온 실시간 영상을 WMV V7 코덱으로 인코딩하여 사용자에게 송신한다. 이때 송신 되는 영상은 인터넷을 통하여 PDA의 AP (access point) 그리고 다른 여러 곳으로 전송된다. 이렇게 전송된 영상을 받은 사용자의 PDA는 PDA에 설치되어 있는 Pocket PC 인터넷 익스플로워 (P P C IE) 또는 RemoteViewer를 통하여 볼 수 있게 된다. 위의 <그림 2>는 영상 전송 과정을 그림으로 나타낸 것이다.

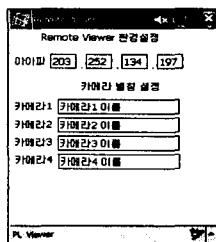


<그림 3> 제어 메시지 전송 과정

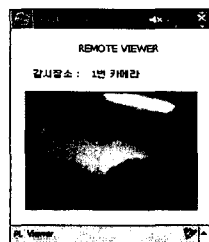
사용자 인증 과정을 거친 후, 서버에 제어요청을 하게 되고 제어 요청을 받은 서버는 하드웨어를 제어하게 되고 사용자에게 ACK/NAK 신호를 보내게 된다. NAK 신호가 수신될 경우에 사용자에게 메시지를 출력하게 된다. 위의 <그림 3>은 제어 전송 과정을 그림으로 나타낸 것이다.

### 3.3. RemoteViewer의 구현

구현된 RemoteViewer의 적용을 위해 사용한 PDA는 COMPAQ사의 iPAQ 5450이다. iPAQ 5450은 Xscale 400MHz CPU를 사용하고 무선 모듈이 기본 장착되어 있으며 운영체제는 Pocket PC 2002이다. PDA에 무선인터넷을 연결하기 위한 AP는 MMC사의 MW-1200이다. RemoteViewer의 개발 툴로는 마이크로소프트사의 eMbedded Visual C++ 3.0을 사용한다.



<그림 4> 환경설정 화면



<그림 5> 실행 화면

위의 <그림 4>는 RemoteViewer에서 서버의 IP 주소와 카메라의 별칭을 설정할 수 있는 환경 설정 창을 보여준다. 본 논문에서 구현 실험을 위해 서버에 IP 주소를 설정하고, 4대의 카메라의 별칭을 설정하였다. 설정 후 RemoteViewer를 실행시키면 서버에 접속하여 카메라 선택 정보를 서버에게 전송한다. 서버에서는 클라이언트 인증 여부에 따라 선택된 카메라의 영상을 클라이언트의

Remote Viewer에게 전송한다. <그림 5>는 서버로부터 전송 받은 영상을 PDA 상의 Remote Viewer 상에서 재생하는 구현 결과를 보여준다.

### 3.4 RemoteViewer의 특징

RemoteViewer의 구조는 이기종의 운영체제 또는 하드웨어에서도 같은 구조로 구현 가능하다. WMV V7 코덱의 사용으로 기존의 방식보다 시스템 자원의 소모가 적다. WMP 제어기의 사용으로 단순히 영상만을 재생하는 것뿐만 아니라 영상의 재생, 잠시 멈춤, 전체화면 모드 등의 세세한 부분의 영상 제어도 할 수 있다. 원격 감시 뿐만 아니라 제어부를 이용하여 원하는 하드웨어를 원격에서 제어할 수 있다. 또한 서버 각각의 카메라마다 고유의 별칭을 설정하여 사용자가 쉽게 카메라를 구분할 수 있도록 한다.

### 4. 결론

기존의 원격감시 분야는 여러 종류의 하드웨어가 필요하다는 것과 한정된 공간에서만 감시가 가능하다는 문제점이 있다. 이러한 한정된 공간에서의 감시 문제를 해결하기 위해 이동 단말기를 이용한 원격 감시 시스템을 설계 하였다.

PDA와 핸드폰과 같은 무선 이동 단말기에는 서버와의 통신을 위한 모듈이 탑재되어진다. 그 모듈은 카메라를 선택하고 영상 감시를 하기 위한 영상 메시지와 제어를 하기 위한 제어메시지를 사용하여 서버와 통신을 한다.

원격 감시 모듈에는 PDA의 가장 큰 문제점인 자원의 한정성 문제를 보완하기 위해 기존의 H.263 또는 MPEG-4 코덱보다도 높은 압축률을 가지고 있는 WMV V7 코덱을 사용하였다. 또한 지정된 사용자만이 접속할 수 있는 사용자 인증을 사용하여 보안문제를 해결하였다. 본 논문에서 제안된 원격 감시기를 통하여 이동단말기를 이용한 원격 감시 시스템의 기반을 확보하였다.

향후에는 영상 지연 문제를 해결하기 위해 실시간 영상 처리 연구와 영상 화질 개선 연구를 수행할 계획이다.

### 5. 참고문헌

- [1] 한국전력공사 중앙급전사령실, “계통보호 종합 전산 프로그램 개발”, 2000
- [2] 현대중공업, “크레인 감시제어시스템 개발”, 2000
- [3] Microsoft, Windows Media Player 멀티미디어 파일 형식(Microsoft 기술 자료 - 316992), March 2003
- [4] David Strachan, Video Compression, February 1996
- [5] Microsoft, WMP Control Reference, April 2003
- [6] 안태균, 포켓 PC와 함께하는 모바일 프로그래밍, 2002
- [7] 앤슬래시닷컴, Win CE Programming, 2001
- [8] <http://msdn.microsoft.com/library>
- [9] <http://www.mobilelab.co.kr>