

임베디드 영상감시 시스템 구현

안 성 호, 이 경 희, 광 지 영, 김 두 현
한국전자통신연구원 컴퓨터.소프트웨어기술연구소
임베디드 S/W 기술센터 임베디드 GUI 연구팀
e-mail:ahnsh@etri.re.kr

An Implementation of Embedded Video Surveillance System

Sung-Ho Ahn, Kyung-Hee Lee, Ji-Young Kwak, Doo-Hyun Kim
Embedded GUI Research Team, Embedded Software Technology Center
CSTL/ETRI

요 약

최근 IT 분야에서 주목 받고 있는 부분은 정보가전분야이다. 특히, 홈오트메이션(HA, Home Automation)에서 중심이 되는 시스템은 홈서버라 할 수 있다. 즉, 가정내에 홈서버가 설치되어 이를 중심으로 내부적으로는 정보가전기기들이 네트워킹되어 있고, 밖으로는 인터넷을 기본 통신 환경으로 구성되는 것이 현실이다. 이러한 환경에서 홈시큐리티 방면의 영상감시기능은 핵심분야 중 하나이다. 영상감시기능을 수행하고자 가정의 홈서버상에 영상감시 모듈이 탑재되어진다. 이때, 홈서버는 임베디드 시스템으로 Qplus 라고 하는 임베디드 리눅스 계열의 운영체제를 기본으로 하며, 영상감시 모듈은 SIP(Session Initiation Protocol)기반으로 수행된다. SIP은 VoIP(Voice over IP) 분야의 핵심기술로 최근 많이 부각되어 널리 활용되고 있는 응용 계층의 시그널링 프로토콜이다. 한편, 영상코덱은 ITU-T의 H.261 표준을 따르고 있으며, 이러한 영상감시기능은 홈서버 뿐만 아니라, PDA와 같은 핸드헬드 장치를 통해서도 제공된다. 본 논문에서는 임베디드 영상감시 시스템의 설계 및 구현에 대해 기술하고 있다.

1. 서론

본 논문에서는 임베디드 영상감시 시스템의 설계 및 구현에 대해 기술하고 있다. 본 시스템은 가정내에 홈서버가 설치되어 이를 중심으로 내부적으로는 정보가전기기들이 네트워킹되어 있고, 밖으로는 인터넷을 기본 통신 환경으로 가정하고 있다. 이러한 환경에서 영상감시기능을 수행하고자 가정의 홈서버상에 SIP 기반의 영상감시용 모듈이 탑재되어진다. 이때, 홈서버는 Qplus라 불리는 임베디드 리눅스 계열의 운영체제를 기본으로 하는 임베디드 시스템이며, 영상감시 모듈은 SIP(Session Initiation Protocol)기반으로 수행된다. SIP은 VoIP(Voice over IP) 분야의 핵심기술

로 최근 많이 부각되어 널리 활용되고 있는 응용 계층의 시그널링 프로토콜로서, 기존의 H.323에 비해 단순한 구조이며, 망 유지보수 및 관리가 용이하고, 다른 시스템과의 확장성 및 유연성이 뛰어나며, 또한, 새로운 부가 서비스를 추가하기가 쉽다는 장점이 있다. 이러한 장점을 가진 SIP을 기반으로 한 임베디드 영상감시 시스템의 설계 및 구현에 대해 기술하고자 한다.[1]

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 임베디드 시스템인 홈서버를 중심으로 한 SIP 기반의 영상감시 시스템에 대해 설명하고, 3 장에서는 임베디드 영상감시 시스템의 동작과정 및 실행결과에 대해 기술하며, 마지막으로 4 장에서는 결론으로 구성되어 있

다.

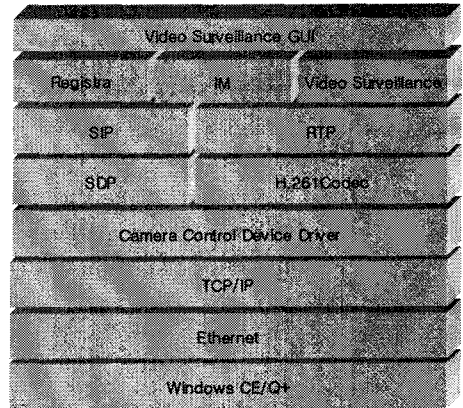
2. 임베디드 영상감시 시스템

2.1 개요

임베디드 영상감시 시스템의 전체구성도는 아래의 그림 1 과 같다. 즉, 이 영상감시 시스템은 사용자에게 인터넷 기반의 시스템으로 내부 혹은 외부에서 접속하여 감시할 수 있도록 하는 것이다. 즉, 임베디드 시스템인 홈서버를 통해 가정내의 감시용 카메라를 제어할 수 있으며, 또한, 모션 검출기를 통해 어떤 이벤트 발생시 IM(Instant Messaging)기능을 통해 사용자의 PDA 로 알리는 기능도 한다. 그리고, 이러한 조작은택내에서 사용하는 기존의 가정용 일반전화기를 이용하도록 한다. 그리고, 영상의 출력은 가정내의 DTV 나 PDA 로 한다.

실제 구현 형태는 임베디드 시스템인 홈서버에 영상감시 응용프로그램 및 H.261 인코더/디코더를 탑재하고, 비디오 수신기를 연결하여 DTV 를 통해 영상감시를 하게 된다. 이때, 비디오수신기와 영상감시용 무선카메라 및 모션검출기 등은 X10 사(www.x10.com)의 상용제품을 이용하였다. 그리고, 무선카메라로부터 수신된 영상신호는 시리얼 포트(RS-232)를 통해

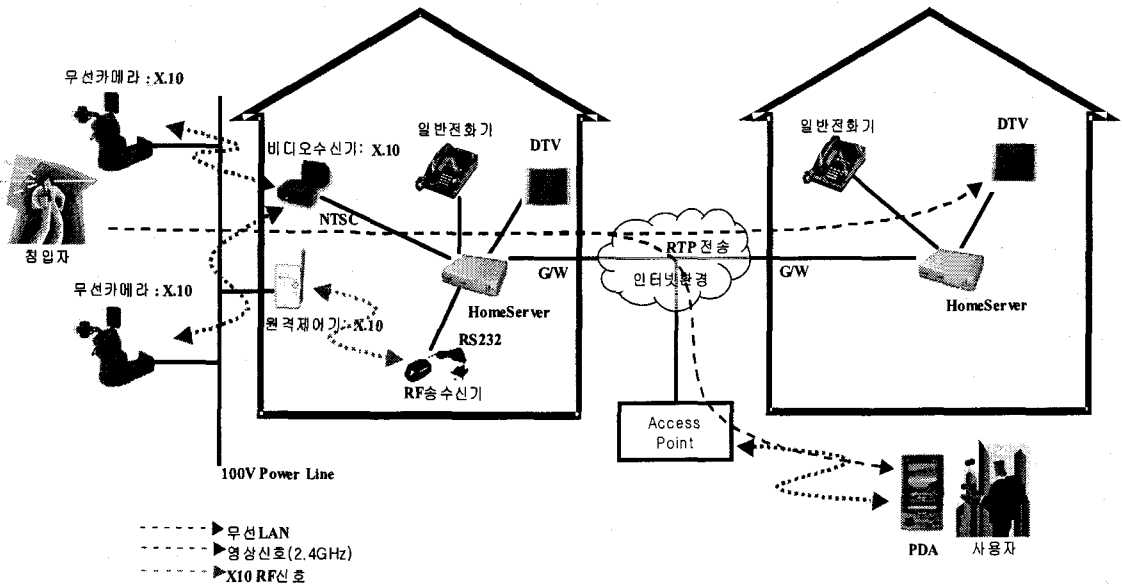
홈서버로 입력되거나 바로 NTSC 신호형태로 DTV 에 입력되어 영상감시를 하게 된다. 이때, 홈서버로 수신된 영상신호는 H.261 인코더를 통해 압축된 후, 인터넷을 통해 RTP 형태로 또 다른 홈서버나 PDA 의 access point 로 전송될 수 있다. 그리고, 수신된 영상신호는 홈서버나 PDA 의 H.261 디코더를 통해 재생된다.[2][3]



<그림 2> 영상감시 시스템의 블록구성도

2.2 구성

임베디드 영상감시 시스템의 블록구성도는 그림 2 와 같다. 즉, Windows CE 혹은 Qplus 를 운영체제로



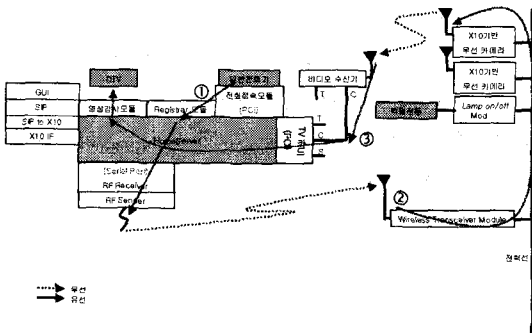
<그림 1> 영상감시 시스템의 전체구성도

하며, 일반적인 네트워크 계층이 있고, 영상감시 카메라의 디바이스 드라이버가 탑재된다. 그리고, H.261 코덱과 RTP 모듈이 있으며, 세션설정을 위한 SIP 및 SDP 모듈이 있고, 사용자 확인을 위한 Registrar 모듈, IM 모듈, 영상감시 및 GUI가 있게 된다.

3. 임베디드 영상감시 시스템의 동작과정

임베디드 영상감시 시스템의 동작과정은 다음과 같이 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

3.1 내부감시모드



<그림 3> 영상감시 시스템의 내부감시모드

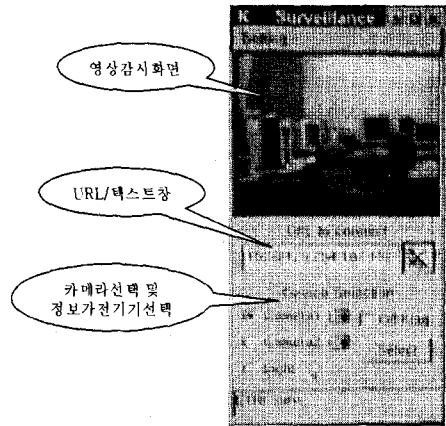
그림 3 은 전체구성을 블록도로 나타낸 것으로 내부감시모드인 경우의 동작과정을 보이고 있다. 그 과정은 다음과 같다.

◀ 사용자확인 : 가정 내 사용자는 홈서버의 정해진 Registrar 에 사용자 등록 SIP 메시지를 전송하여 사용자 확인을 받는다.

★ 카메라선택 : 일반전화기를 이용하여 감시용 무선카메라의 고유번호를 선택하면, 이는 x10 사의 감시장치인 RF 송수신기를 통해 전력선에 연결되어 있는 RF 증계기로 신호를 보낸다. 그리고, 이는 해당 카메라를 선택 구동하게 된다.

+ 내부감시 : 선택된 집안의 감시카메라로부터 무선으로 전송(2.4GHz 대역)되는 감시영상을 비디오수신기로 수신 후, 이를 NTSC 신호로 바꾸어 홈서버의 TV 수신카드로 보낸다. 그리고, 수신된 감시화면을 DTV 로 출력한다.

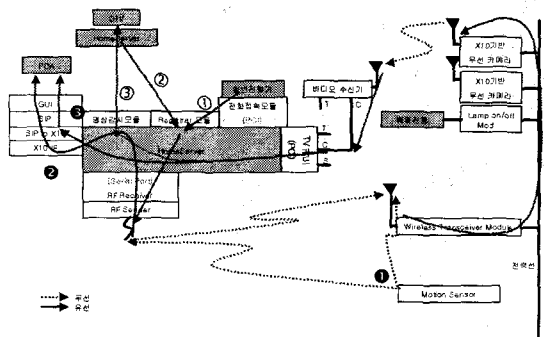
아래의 그림 4 는 홈서버상에서 영상감시를 실행하였을 때의 캡처화면이다.



<그림 4> 홈서버상에서의 영상감시 실행화면

3.2 외부감시모드

그림 5 는 전체구성을 블록도로 나타낸 것으로 외부감시모드인 경우의 동작과정을 보이고 있다. 이때, 외부에서의 감시조건은 다음과 같다. 즉, IP 가 지원되는 집 외부의 다른 홈서버와 집안의 홈서버간에 SIP 를 이용하여 세션을 맺고, 홈서버와 DTV, 비디오 수신기는 네트워킹되어 있다고 가정한다. 호출은 원격지의 임베디드 장치인 홈서버나 PDA 가 한다.



<그림 5> 영상감시 시스템의 외부감시모드

우선, 원격지의 임베디드 장치가 홈서버인 경우는 다음과 같다.

◀ 감시기능호출 : 외출시 자신의 홈서버에 영상감시기능을 설정한다.

★ 원격지에서 확인 : 원격지의 홈서버에서 인증과정을 통해 사용자확인 후, 감시를 원하는 곳의 카메라를 선택한다. 그 후의 과정은 내부감시모드와 동일

하다.

+ 감시영상전송 : 자신의 홈서버로 입력된 감시영상신호는 H.261 인코더에 의해 압축된 후, 인터넷을 통해 원격지의 홈서버로 RTP 형태로 전송된다. 물론, 원격지의 DTV로 감시영상을 본다.

한편, 원격지의 임베디드 장치가 PDA 인 경우모션검출기에 의해 이벤트발생시 영상감시의 경우는 다음과 같다.

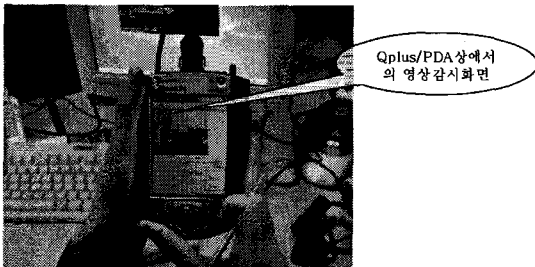
우선, 외출시 상기의 감시기능호출과 같다.

☛ 모션검출기 : 이를 통해 감시장치에 이벤트가 발생하고, x10 의 RF 신호를 홈서버의 RF 송수신기에서 수신 후, 이를 홈서버에서 SIP 형태의 메시지로 변환된다.

☛ IM(Instant Messaging) : 상기의 메시지는 사용자의 PDA 로 전달된다. 이 후의 과정은 내부감시모드와 동일하다.

┌ 감시영상전송 : IM 메시지 응답 후, 감시영상을 전송 받는다.

아래의 그림 6 은 PDA 상에서의 영상감시를 실행하였을 때의 화면이다.



<그림 6> PDA 상에서의 영상감시 실행화면

4. 결론

오늘날 인터넷 환경은 다양한 네트워크 환경으로 특히, 가정내의 홈네트워크 환경이 급속히 자리잡고 있는 추세에 있고, 이에 정보가전분야가 주목 받고 있으며, PC가 아닌 다양한 정보기기 즉, 임베디드 장치들이 생산되고 있다. 이에 이러한 장치들은 이동성과 호환성이 중요하게 되었다. 따라서, 장치간의 연결은 프로그램의 크기가 작고 모든 유무선 단말기에 장착이 쉬운 SIP 프로토콜 기술을 이용하였고, 새로

운 부가 서비스 및 모빌리티를 제공하므로 상기의 요구조건에 부합된다. 그리고, 홈네트워크 환경에서 중심이 되는 홈서버가 바로 임베디드 시스템이 된다. 따라서, 본 논문에서는 홈서버의 기능 중 집안의 방법, 방재를 위한 영상감시 시스템에 대해 소개하였다. 이에 더 나아가 인증 및 보안기능에 대해 보완하며, 영상의 화질개선에 주력하고자 한다.

참고문헌

- [1] "SIP: session initiation protocol", rfc2543, Internet Engineering Task Force, March 1999.
- [2] Schulzrine, Casner, Frederick, and Jacobson, "RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications," RFC 1889, Internet Engineering Task Force, Feb. 1996
- [3] ITU-T 권고안 H.261 - Video codec for audiovisual services at p*64kb/s, 1993