
실시간 영상 모니터링 및 Zigbee 기반 조명 제어 시스템 구현

김정현* · 유동희*

*부산가톨릭대학교

Realtime Video Monitoring and Zigbee based Remote Lighting Control System

Joung-hyun Kim* · Dong-hui Yu*

*Catholic University of Pusan

E-mail : samnamu0218@naver.com

요 약

IT 기술의 급속한 발달과 초고속망을 통한 인터넷 보급에 힘입어, 기업이나 공공기관의 사무실 중심으로 구축되던 네트워크 환경이 가정내의 디지털 전자기기로 확산되어 가면서 홈 네트워크 산업에 대한 관심이 높다. 홈 네트워크는 다양한 응용 분야들이 제안되어왔고 그 중 원격 모니터링 및 원격 제어 분야도 지속적으로 연구되고 있다. 본 논문에서는 JAVA 확장 API인 JMF(Java Media Framework)를 사용하여 웹 상에서 홈페이지 접속을 통한 실시간 원격 영상 모니터링 시스템과 홈 네트워킹의 대표적 무선 기술인 Zigbee를 이용한 조명 제어시스템을 구현 하였다.

ABSTRACT

Based on the rapid development of IT technology and deployment of the Internet through high speed networks, network environments have been changed from office oriented environment based on business industries and public institution even to the interconnection to digital electronics in the home network. Home network based applications are very diverse and the remote monitoring and control areas have been studied. In this paper, we present the design and implementation of a remote real time video monitoring system which provides the moving pictures on the web page through the Internet using JMF. In addition, we present the design and implementation of a remote light control system based on Zigbee.

키워드

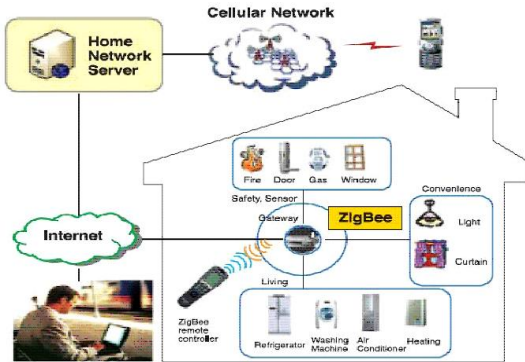
Remote monitoring, RTP, Zigbee, remote control

1. 서 론

IT 기술의 급속한 발달과 초고속망을 통한 인터넷 보급에 힘입어, 기업이나 공공기관의 사무실 중심으로 구축되던 네트워크 환경이 가정내 디지털 전자기기로 확산되어 가면서 홈 네트워크 산업에 대한 관심이 높다. 홈 네트워크의 대표적인 무선통신기술인 802.15.4 Zigbee는 WPAN(wireless personal Area Network)의 하나로 홈 네트워킹과 산업 자동화를 위해서 2003년에 발표된 표준이다. Zigbee의 특징은 저 전력, 낮은 데이터 전송속도, 낮은 구현 비용을 가지는 것이다. 예를 들어, 홈

네트워크의 온도 센서는 시간당 몇 번 정도의 정보만 알려주면 되므로 작으면서도 저가의 장치가 되어야 할 것 이고 유선보다는 무선의 저전력 장치가 적절할 것이다. 이에 적절한 IEEE 802.15.4 는 WPAN의 물리계층과 데이터 링크계층을 기반으로 상위의 네트워크 계층에서 응용 서비스까지 응용분야의 환경에 따라 Zigbee의 기술은 개발되고 있다. [그림 1]은 신축 되는 아파트 안에 Zigbee가 적용 된 사례이다. Zigbee 장비에 여러 센서나 ON, OFF 스위치를 장착하여 화재 경보, 가스 검침, 형광등 ON/OFF등 여러 기능을 Zigbee 리모콘으로 제어가 가능하다. 거기에 기존

의 인터넷망과 연동하여 외부에서 핸드폰이나 다른 단말기로 집안의 여러 장치들을 직접 제어 가능하다.



독립동 대학원사부 신학이리브 ZigBee 적용

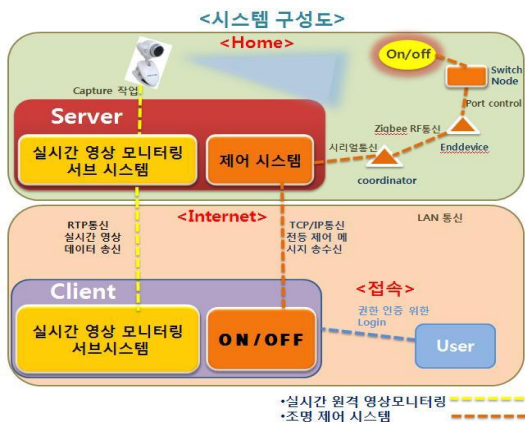
[그림 1] Zigbee 적용 사례

다양한 응용분야에 Zigbee 기술이 접목되는 현 시점에 맞벌이 부부의 증가 등으로 인해 혼자 집에 있는 어린 자녀를 위협에서 보호 하려는 심리적 측면과 사회에서 소외된 독거노인들의 건강상태 등의 안전문제를 집안에 원격모니터링 시스템을 설치하여 미연의 사고를 방지할 수 있다.

본 논문에서는 홈 네트워크의 주요 기능인 Zigbee기반의 조명 제어시스템 과 원격 영상 모니터링 설계 및 구현 하였다. 구현과 설계를 위해서 홈 네트워크의 대표적 무선 기술인 Zigbee 와 JAVA 확장 API인 JMF(Java Media Framework) 를 사용하였다[1,2]

II. 실시간 영상 모니터링 조명 제어 시스템 설계

실시간 영상 모니터링 조명 제어 시스템은 가정 내 홈 넷 서버를 중심으로, 원격 모니터링 기능을 위한 캡, 원격 조명 제어기능을 위한 무선통신 모듈 Chipcon CC2420dk, 등을 이용하여 하나의 시스템으로 연결, 외부에서 웹을 통해 접속하여 실시간 모니터링과 원격 조명제어 가능한 시스템이다.

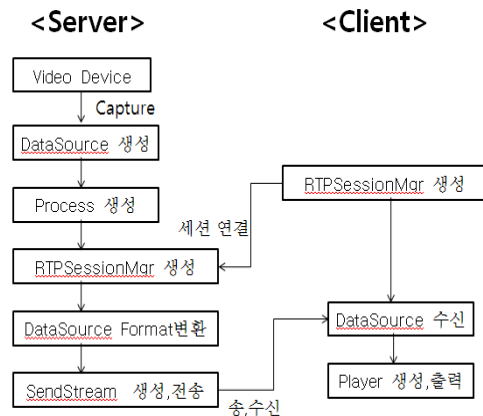


[그림 2] 시스템 구성도

이 시스템의 전체적인 구성도는 [그림 2]와 같다. 이 시스템은 크게 두 개의 모듈로 분류 된다. 첫째는 JMF이용한 원격 모니터링 시스템이고, 둘째는 무선 센서 네트워크 Zigbee를 이용한 원격 조명 제어 시스템이다.

2.1 웹 기반의 원격 모니터링 시스템

원격 모니터링 시스템은 가정 내에 모니터링을 원하는 영역을 대상으로 영상촬영을 하도록 하고 그 영상 데이터를 가정 내 서버에 저장하여 실시간으로 웹으로 접속하여 모니터링 할 수 있는 서비스를 제공한다. 본 시스템은 JMF에서 제공하는 기능을 사용하도록 한다.



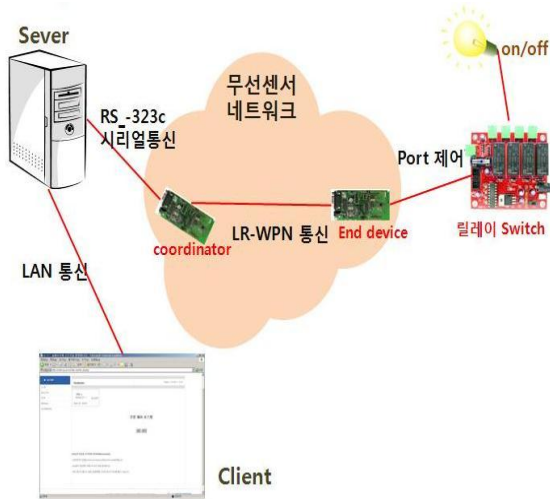
[그림 3] 원격 모니터링 시스템 동작원리

원격모니터링 시스템 작동순서는 [그림 3]과 같다. 먼저 Server에서 Capture 디바이스를 찾아서 Capture 작업을 한 후, Capture 된 데이터를 생성 그리고 Process클래스를 이용하여 RTP 통신에 매칭되는 데이터 포맷을 변환 해주고, RTP 통신을 위해 세션 매니저 생성 후 전송 스트림으로 미디어 데이터를 클라이언트에게 전송 하게 한다.

클라이언트는 세션 매니저를 생성 후 서버와 세션을 연결하고 수신 스트림으로 미디어 데이터를 수신 받은 후, Player 클래스를 이용 하여 화면에 실시간 영상을 출력한다. 실시간 원격모니터링 시스템의 클라이언트 부분은 java애플릿 형태의 어플리케이션으로 구현하여 웹 페이지에서 실시간 모니터링을 할 수 있다. 홈페이지에 영상을 보기 위해선 별도의 인증과정을 거쳐서 권한이 주어진 User만 원격모니터링 시스템을 이용할 수 있게 하였다.

2.2 Zigbee기반 원격 조명 제어시스템

[그림 4]와 같이 Zigbee기반 원격 조명 제어시스템은 멀티서버 제어 프로그램 과 Zigbee 통신 모듈 Coordinator, End device, Switch Node, 조명으로 구성된다.



[그림 4] Zigbee 기반 원격 조명제어시스템

Zigbee기반의 원격 제어 시스템의 동작은 다음과 같이 설계하였다.

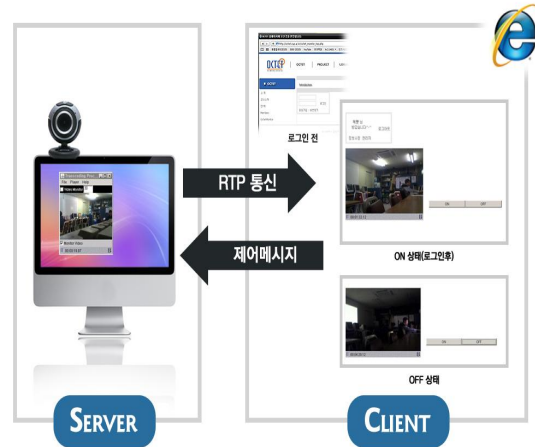
- 제어 프로그램의 동작과정은 웹 페이지 내 클라이언트 응용 프로그램에서 사용자의 제어 메시지를 서버가 Input하고 제어 메시지를 Coordinator에게 시리얼통신으로 Output 한다.
- Coordinator는 Server에서 받은 제어신호를 End device 에게 RF통신으로 전송한다.
- End device는 Coordinator에게 제어 신호를 받고 물리적으로 포트가 연결된 릴레이 Switch보드에게 port 제어를 한다.
- 0,1의 Input한 릴레이Switch보드는 전구의 On/Off 스위치 제어를 한다.

원격제어의 종류는 다양한 형태로 적용될 수 있는데, 본 연구에서는 간단한 조명 제어를 적용하였다.

III. 구현

사용자 접속 인증을 거쳐 액세스할 수 있으며, 현재 구현은 서비스 제공측면에 중점을 두어 다수의 접속자가 접속하면 영상 전송에 지연이 발생하기도 한다. [그림 5]는 사용자가 간단한 로그인 과정을 거치고, 실시간 영상을 웹에서 모니터링을 하면서 조명제어 하는 결과를 제시한 그림이다. 왼쪽 부분이 실제 오피스 내에서 영상을 촬영한 사진이며, 오른쪽은 웹을 통해 원하는 오피스의 상태를 모니터링하며 조명제어를 한 결과이다. JAVA의 멀티미디어 확장 API인 JMF를 이용하여 video capture, data 인코딩, RTP통신 등을 이용한 원격 모니터링과 Zigbee 통신모듈과 릴레이Switch보드 사용하여 웹기반 원격 조명제어를 구현 하였다. 개발 환경은 다음과 같다. 웹 서버는 Intel® Xeon™ CPU 3.00Ghz, Os는 Windows 2003 server에서 구현하였으며 Zigbee 통신모듈로는 Chipcon CC2420dk, 릴레이Switch 보드는 NewTC Model : AM-RB04-B, 비디오 촬

영상비는Microsoft Life cam VX-500를 사용 하였다. 개발 툴은 eclipse, Programmers Notepad2 ,AVR Studio4, Edit plus를 사용하였다.



[그림 5]원격 모니터링 조명 제어시스템 구현

IV. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 JMF를 이용하여 웹을 통한 원격 모니터링 시스템을 구현하고 원격 모니터링의 목적에 따라 다양한 형태의 원격제어가 필요할 수 있으므로 사용자가 양방향 통신을 할 수 있도록 저가의 Zigbee를 이용한 조명 제어 시스템을 구현하였다. 이 시스템은 독거노인 보호 시스템, 농산물 품질향상을 위한 재배환경 모니터링 시스템, 문화재 및 산불 모니터링 시스템, 하천 수위 조절 감시시스템 등 웹 서비스와 다양한 분야에 활용 가능성을 가지고 있다.

향후 연구로는 간단한 조명 제어에서 여러 가지 센서들을 접목시켜 복합적인 웹 서비스 성능 향상 방법 등을 연구할 것이다.

참고 문헌

- [1] JMF apidocs
- [2] 이재훈,JMF의 세계로 - java의 멀티미디어 전략, 삼성 테크원 정밀기기 연구소, 2003
- [3] IEEE 802.15.4
- [4] Zigbee-Specification
- [5] ProfileBuilder Getting Started Guide
- [6] Configurator Getting Started Guide
- [7] Z-Network Getting Started Guide
- [8] AN006 - Building NWK Libraries