

---

# Zigbee 기반 원격 영상 모니터링 제어 시스템

김정현\* · 유동희\*

\*부산가톨릭대학교

## Zigbee based Remote Motion Monitoring and Ligiting 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 시스템을 구현하였고, 원격제어를 위하여 홈 네트워킹의 대표적 무선 기술인 Zigbee를 이용한 조명 제어시스템 설계 방법을 제시한다.

### 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 real time remote video monitoring system which provide the moving pictures on the web page through the Internet using JMF. In addition, we present the design of 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 가정내의 디지털 전자기기로 확산되어 가면서 홈 네트워크 산업에 대한 관심이 높다. 최근에 맞벌이 부부의 증가 등으로 인해 혼자 집에 있는 어린 자녀를 위험에서 보호 하려는 심리적 측면과, 사회에서 소외된 독거노인들의 건강 상태 등을 집안에 원격모니터링 시스템을 설치하여 미연의 사고를 방지할 수 있다.

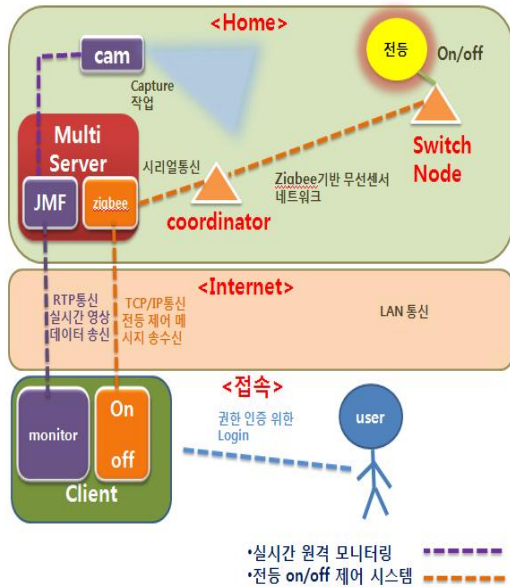
본 논문에서는 홈 네트워크의 주요 기능인 웹

기반의 원격 영상 모니터링 시스템을 설계 및 구현 하였다. 더불어 원격 모니터링의 결과에 따라 원격제어 시스템 설계를 제시한다. 구현과 설계를 위해서 홈 네트워킹의 대표적 무선 기술인 Zigbee 와 JAVA 확장 API인 JMF(Java Media Framework)를 사용하였다[1,2]

## II. 원격 영상 모니터링 제어 시스템 설계

원격 영상 모니터링 제어 시스템은 가정 내 홈 넷 서버를 중심으로, 원격 모니터링 기능을 위한 웹, 원격 조명 제어기능을 위한 무선통신 모듈 등

을 이용하여 하나의 시스템으로 연결, 외부에서 웹을 통해 접속하여 실시간 원격 모니터링 하는 제어 시스템이다.



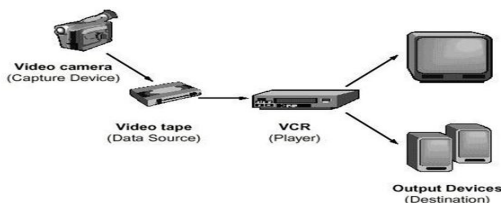
[그림 1] 시스템 구성도

이 시스템의 전체적인 구성도는 [그림1]과 같다. 이 시스템은 크게 두 개의 모듈로 분류 된다. 첫째는 JMF이용한 원격 모니터링 시스템 이고, 둘째는 무선 센서 네트워크 Zigbee 이용한 원격 조명 제어 시스템이다.

### 2.1 웹 기반의 원격 모니터링 시스템

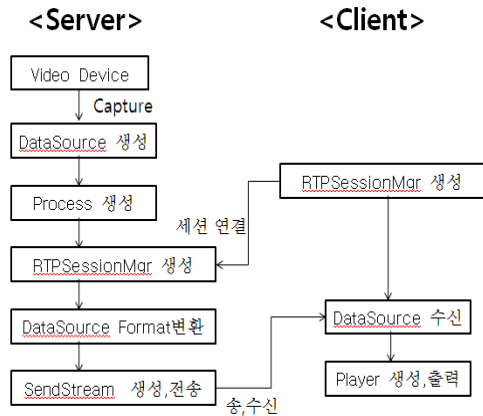
원격 모니터링 시스템은 가정 내에 모니터링을 원하는 영역을 대상으로 영상촬영을 하도록 하고 그 영상 데이터를 가정 내 서버에 저장하여 실시간으로 웹으로 접속하여 모니터링 할 수 있는 서비스를 제공한다. 본 시스템은 JMF에서 제공하는 기능을 사용하도록 한다.

[그림 2]는 JMF클래스의 개념적 기반을 추상화한 그림이다. 비디오 카메라로 영상을 얻어오고, 얻어온 영상을 비디오 테이프에 저장한 후에 비디오 테이프를 비디오 플레이어에 넣고 나중에 TV를 통해서 본다는 아주 간단한 구조이다.



[그림 2] JMF 클래스 개념도

멀티미디어 데이터 전송을 위해서는 RTP 프로토콜을 사용하였다. RTP는 인터넷 상에서 멀티미디어 데이터 전송을 위한 프로토콜로 UDP 프로토콜을 이용한다. 실시간 멀티미디어 전송을 위해 전송 데이터의 코덱, 샘플링 된 시각 등을 주요 정보로 제공한다.



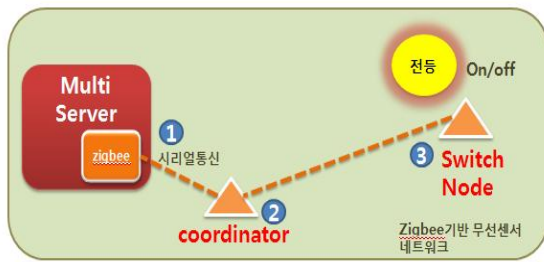
[그림 3] 원격 모니터링 시스템 동작원리

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 메신저 생성 후 전송 스트림으로 미디어 데이터를 클라이언트에게 전송 하게 한다.

클라이언트는 세션 메신저를 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 Zigbee를 이용한 원격 조명 제어시스템

Zigbee 는 IEEE 802.15.4 기반으로 만들어진 WPAN 영역에 속하는 저가, 저전력, 저속을 특징으로 하며, 가정·사무실 등의 무선네트워킹 분야에서 10~20m 내외의 근거리 통신과 유비쿼터스 컴퓨팅을 위한 기술이다[3,4]. 작은 크기로 전력 소모량이 적고 값이 싸 홈 네트워크 등 유비쿼터스 구축 솔루션으로 최근 각광받고 있다.



[그림 4] Zigbee 기반 원격 조명제어시스템

[그림 4]와 같이 Zigbee이용한 조명 제어 시스템은 멀티서버 제어 프로그램 과 Coordinator, Switch Node(End device)로 구성된다.

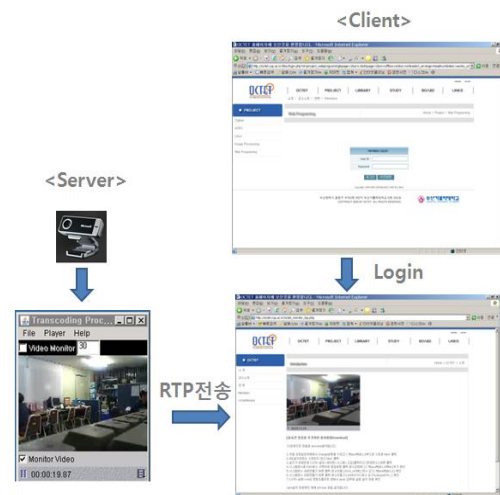
Zigbee를 기반의 원격 제어 시스템의 동작은 다음과 같이 설계하였다.

- 제어 프로그램의 동작과정은 Input으로 웹 페이지 내 클라이언트 응용 프로그램에서 사용자의 제어 메시지를 받는다. 이 제어 메시지를 Coordinator에게 시리얼통신으로 전송한다.
- Coordinator는 Server에서 받은 신호를 Switch Node에게 제어신호를 전송한다.
- Switch Node(End device)는 Coordinator에게 제어 신호를 받고 On/Off 스위치 작업을 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 모니터링 하는 결과를 제시한 그림이다. 왼쪽 부분이 실제 오피스 내에서 영상을 촬영한 사진이며, 오른쪽은 웹을 통해 원하는 오피스의 상태를 모니터링 하는 결과이다. JAVA의 멀티미디어 확장 API인 JMF를 이용하여 video capture, data 인코딩, RTP통신 등을 통해 웹 기반의 원격 모니터링을 구현 하였다. 개발 환경은 다음과 같다. 웹 서버는 Intel® Xeon™ CPU 3.00Ghz, Os는 Windows 2003 server에서 구현하였으며 비디오 촬영장비는Microsoft Life cam VX-500를 사용하였다. 그리고 개발 툴은 eclipse를 사용하였다.



[그림 5] 원격 영상 모니터링 시스템 구현

### IV. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 JMF를 이용하여 웹을 통한 원격 모니터링 시스템을 설계하고 구현해 보았다. 이 원격 모니터링은 독거노인 보호 시스템, 안심이 어린이시스템, 불법 주 정차시스템, 디지털 산불 감시시스템, 하천 감시 시스템 등 다양한 분야에 활용 가능성을 가지고 있다. 이러한 원격 모니터링의 목적에 따라 다양한 형태의 원격제어가 필요할 수 있으므로 본 논문에서는 사용자가 양방향 통신을 할 수 있도록 저가의 Zigbee를 이용한 조명 제어 프로그램 설계하였다.

향후 연구로는 설계 수준의 Zigbee 기반의 조명 제어 프로그램을 구현하고 웹 서비스 성능향상 방법 등을 연구할 것이다.

### 참고 문헌

- [1] JMF apidocs
- [2] 이재훈, JMF의 세계로 - java의 멀티미디어 전략, 삼성 테크윈 정밀기기 연구소, 2003
- [3] IEEE 802.15.4
- [4] Zigbee-Specification