

---

# Labview와 웹을 활용한 비닐하우스 원격감시 시스템

박상국

위덕대학교 컴퓨터공학과

Remote monitoring system of a vinyl house by web and Labview

Sang-gug Park

Dep. of Computer Engineering in Uiduk University

E-mail : skpark@uu.ac.kr

## 요 약

본 논문은 농촌이나 도심외곽의 대규모 비닐하우스 단지 등에서 비닐하우스 내부의 환경을 관리자가 직접 하우스 내부에 상주하지 않고도 자신의 컴퓨터에서 인터넷으로 접속하여 원격으로 감시하기 위한 시스템에 관한 것이다. 본 논문에서는 온도나 습도 등 비닐하우스 내부의 다양한 환경에 대한 모니터링이 가능한 원격 감시시스템을 테스트 모형을 사용해서 구현하고자 한다. 구현하고자 하는 테스트 모형은 계측용으로는 온도, 습도, 연기 및 적외선 센서를 사용하고, 제어용으로는 AC 220V 전구를 사용해서 USN 시스템 환경을 구현한다. 또한 윈도우용 모니터링 소프트웨어는 NI Labview를 사용해서 개발하고 DAQ 보드와 USN 제어보드를 연동해서 하우스 내부의 환경을 모니터링 할 수 있게 한다. 그리고 CCD 카메라 시스템과 이미지 Grab 보드를 연동해서 원격으로 하우스 내부를 실시간 감시할 수 있게 한다. 원격 접속용 컴퓨터 서버는 윈도우용 Apache 웹 서버와 PHP 및 MySQL ODBC를 연동해서 로컬에 구축하고, 사용자가 인터넷 웹 브라우저를 사용해 서버에 접속하면 원격으로 하우스 내부의 환경을 모니터링이 가능하도록 인터넷 통신시스템을 구축한다.

## ABSTRACT

This paper describes remote monitoring system for the various environments of a vinyl house, which was located in rural or outer of urban by use internet web connection system in a long distance office. We have constructed remote monitoring system by use a simple experimental model for the monitoring of various factors which need to operate common vinyl house. The experimental model includes temperature, humidity, smoke and infrared sensors for the measuring and AC 220V light bulb for the controlling in the USN system. Also, we have developed monitoring software by use NI Labview and communicate between PC and sensors through the DAQ-board, USN control board. We use CCD camera and grab board for the real time remote monitoring of wanted image in the house area. The computer server for remote connection is constructed in the local PC with Apache web server, PHP and MySQL ODBC. We construct internet communication system for the monitoring remotely the local environments of a vinyl house system.

## 키워드

vinyl house, remote monitoring, USN, web server, CCD camera, Labview, DAQ

## I. 서 론

21세기 정보화 사회는 유비쿼터스시대로 진입하는 시기이며 또한 인터넷으로 대표될 수 있는 통신망기술의 발전은 산업 전반에 걸쳐 많은 변화를 불러오고 있다. 공장으로 대표될 수 있는 일반 산업현장에서는 디지털 비

디오 기술을 이용한 원격 상황감시 시스템이 일반화되어가고 있는 추세이다. 원격지 시스템에 장애가 발생 시 신속하게 상황을 판단하거나 각 설비들의 운용상태 확인, 비정상적인 사건 발생 시 이를 화상/음향 및 텍스트 데이터 형태로 기록 및 저장하여 필요에 따라 전송할

수 있는 기능들을 가지고 있다. 이에 덧붙여 산업 현장에서는 원격지 시스템과 현 근무처 사이를 연계하여 원격지의 시스템을 실시간으로 관측하고 제어할 수 있는 기술이 무인 자동화 시스템의 개념에 적용되고 있다.

본 논문은 농촌이나 도심외곽의 대규모 비닐하우스 단지 등에서 비닐하우스 내부의 환경을 관리자가 직접 하우스 내부에 상주하지 않고도 자신의 컴퓨터에서 인터넷으로 접속하여 원격으로 비닐하우스 내부의 온도나 습도 등 필요한 온실 환경을 모니터링이 가능한 원격 감시시스템을 테스트 모형을 사용해서 구현하고자 한다. 구현하고자 하는 테스트 모형은 온도, 습도, 연기 및 적외선 센서 등을 사용해서 USN 시스템 환경을 구현한다. 또한 윈도우용 모니터링 소프트웨어는 NI Labview를 사용했고 DAQ 보드와 USN 제어보드를 연동해서 하우스 내부의 환경을 모니터링 할 수 있게 한다. 그리고 CCD 카메라 시스템과 이미지 Grab 보드를 연동해서 원격으로 하우스 내부의 영상을 전송받을 수 있게 한다. 원격 접속용 컴퓨터 서버는 윈도우용 Apache 웹 서버와 PHP 및 MySQL ODBC를 연동해서 로컬 컴퓨터 시스템에 구축하고, 사용자가 인터넷 웹 브라우저를 사용해 서버에 접속하면 원격으로 하우스 내부의 환경을 모니터링이 가능하도록 인터넷 통신시스템을 구축한다. 본 논문에서는 테스트를 위해 비닐하우스 모형을 제작했고, 제어보드를 설계 제작하여 각종 센서 보드를 NI DAQ 보드와 인터페이스 가능하게 했다. 테스트 시스템을 연동하여 실험을 한 결과 인터넷 웹 브라우저 접속을 통해 원격으로 비닐하우스 내부의 온도나 습도 등의 정보와 하우스 내부의 영상정보를 실시간으로 모니터링이 가능함을 확인했다. 따라서 본 논문에서의 연구결과를 실생활에 활용하면 유비쿼터스 홈네트워크 및 원격 모니터링 시스템의 구현이 가능할 수 있다.

## II. 센서 네트워크

### 2.1 USN

유비쿼터스 센서 네트워크(Ubiquitous Sensor Network: USN)는 유비쿼터스 컴퓨팅 구현을 위한 기반 네트워크로 초경량, 저전력의 많은 센서들로 구성된 무선 네트워크이다. 하나의 네트워크로 연결되어 있는 수많은 센서들이 필드(Field)의 지리적, 환경적 변화를 감지하여 베이스 스테이션으로 그 정보를 전달한 후 센서 네트워크 서버를 통해 사용자에게 전달되는 방식으로 정보 수집이 이루어진다. 유비쿼터스 센서 네트워크를 통해서 사물이 인간과 같은 다른 사물을 인식하고 주변 환경을 감지하게 하여, 네트워크를 통해서 언제, 어느 곳에서든 정보를 확인하고 활용할 수 있게

한다. 이런 방식은 생산, 유통, 물류 같은 경제 활동, 의료 서비스, 복지 서비스, 환경 감시 시스템 등에 적용되어 인류의 삶을 더욱 윤택하게 만들어 주는 기술이다.



그림 1. USN 시스템의 개념도

유비쿼터스 센서 네트워크는 각 센서 노드들의 크기가 작기 때문에 전력과 컴퓨팅 능력 그리고 메모리에 제한이 있다. 또한 구성하는 센서의 수가 많고 필드에 센서들이 랜덤하게 배치되기 때문에 센서 간에 토폴로지를 예상하기 어려우며, 빈번한 센서 노드들의 추가와 제거에 의해 센서 네트워크의 토폴로지가 쉽게 변한다는 특성을 갖는다. 이러한 센서 네트워크는 센서를 통한 정보 감지 및 감지된 정보를 처리하는 기능을 수행함으로써 우리의 삶을 자동화시키고 편리함을 제공하지만 시스템에 의존도가 높아질수록 이로 인한 위험성 또한 높아질 수밖에 없다. 그러므로 센서 네트워크를 통해 제공되는 정보들을 신뢰하고 동시에 개인의 프라이버시를 보장할 수 있도록 보안 연구가 반드시 병행되어야 한다.

### 2.2 웹 연동 서비스

사용자가 자신의 컴퓨터에서 인터넷을 통해 원격 접속이 가능하게 하기 위해서는 메인 컴퓨터에서 서버 환경을 구축해야 한다.

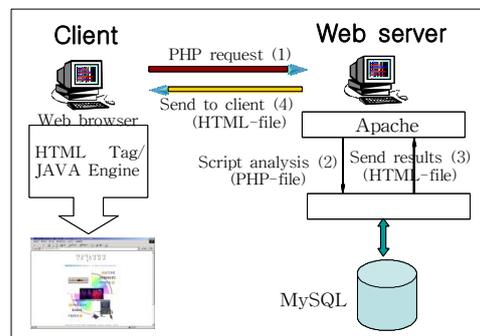


그림 2. 클라이언트-서버 간 데이터 전송 구조

서버 환경은 사용자 들이 무료로 인터넷에서 쉽게 다운받아 사용할 수 있는 범용 소프트웨어를 사용해서 구축했다. 기본 인터넷 웹서버는 Apache HTTP server version 2.2.11을 사용했고, 데이터베이스 서버는 MySQL version 5.0.77, DBMS는 PhpMyadmin 3.1.3.1을 사용했다. 그리고 웹과 데이터베이스 연동을 위해 PHP version 5.2.9과 Zend Optimizer version 3.3.3을 사용했다. 그림 2는 인터넷 접속을 통한 클라이언트와 서버 간 데이터 전송 구조를 나타낸다.

### III. 원격 감시 시스템

본 논문에서는 농촌이나 도심외곽의 대규모 비닐하우스 단지 등에서 비닐하우스 내부의 환경을 관리자가 직접 하우스 내부에 상주하지 않고도 자신의 컴퓨터에서 인터넷으로 접속하여 원격으로 모니터링 하고자 한다. 이를 위한 전체 시스템 연결 구성도를 그림 3에 나타낸다.

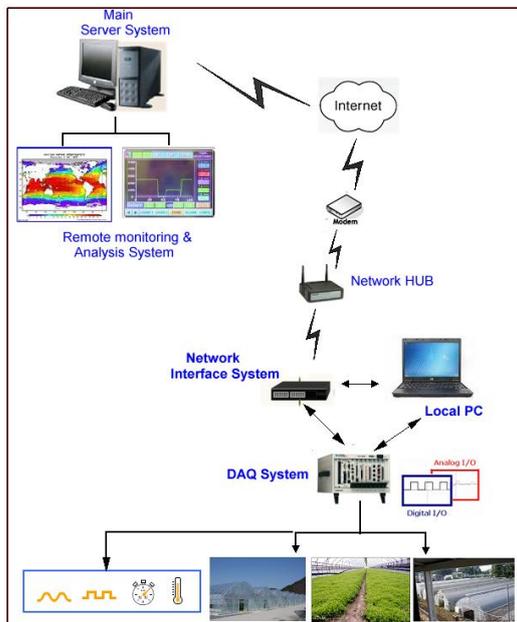


그림 3. 원격 감시 시스템 연결도

원격으로 감시 및 제어하고자 하는 로컬 시스템은 비닐하우스 단지 인근에 위치하며, 비닐하우스 내부의 환경을 각종센서를 통해서 DAQ 시스템과 연결된 컴퓨터로 읽어 들인다. 컴퓨터로 읽어 들인 정보는 인터넷 통신 시스템을 거쳐 메인 서버 시스템으로 전송된다. 본 논문에서는 실험을 위해 로컬컴퓨터 내에 서버 시스템을 구축했다. 각종 센서를 통해서 신호를 받아들이면 하우스 내부의 환경을 수치적으로만 모니터링을 할 수 있고 실제 하우스 내부의 상황을 눈으로 확인 할 수 없다는 단점이 있다. 이를 해결하기 위해 본 논문에서는 CCD 카메라를 사용해서 하우스 내부 및 하우스 주변의 관심지역의 상황을 화면을 통해서

직접 눈으로 감시할 수 있게 했다. 카메라를 이용한 원격 감시 시스템 연결 구성도를 그림 4에 나타냈다.

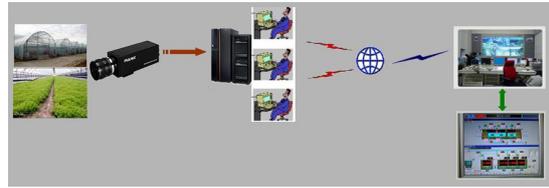


그림 4. 카메라를 이용한 원격 감시 시스템

본 논문에서 실험을 위해 사용한 카메라는 PULNiX TM-6702 모델로서 1/2" progressive scanning interline transfer CCD 타입이며, 648(H) × 480(V)의 해상도를 가진다. CCD 카메라에 연결되는 Frame Grabber는 저가형 이면서 표준 아날로그 흑백영상의 수집이 가능한 NI PCI-1405 보드를 사용했다. 이 보드는 하나의 아날로그 입력단자와 외부 트리거 신호 입력단자가 BNC 커넥터 형태로 연결된다. 그림 5는 본 논문에서 실험을 위해 설계한 로컬 시스템의 연결 구성도를 나타낸다. 컴퓨터 시스템에 두 개의 서버를 구축했다. 인터넷을 통해 접속하기 위한 Web server와 Labview 소프트웨어를 웹에 노출시키기 위한 Local server를 각각 구현했다. 두 개의 서버는 동일한 통신 프로토콜을 사용하지만 독립적으로 운용하기 위해서는 각각 다른 통신 포트를 사용해야 한다. 로컬 시스템에 대한 제어 및 모니터링 프로그램은 NI Labview 8.6 소프트웨어를 기반으로 개발했다. Labview는 그래픽 기반의 프로그래밍 언어로서 블록다이어그램을 이용한 시각적 프로그래밍이 가능하므로 전체 시스템의 동작을 파악하기 쉽고, 외부 시스템에 대한 실시간 제어가 가능하다. 로컬 컴퓨터 시스템과 외부 센서 사이의 인터페이스를 위한 DAQ 보드는 NI USB-6009를 사용했다.

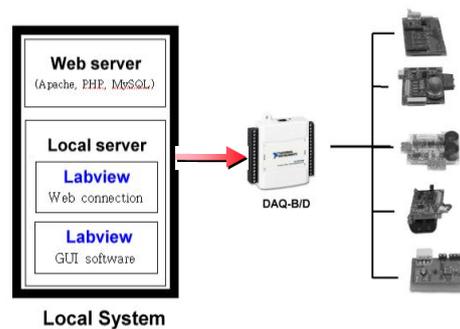


그림 5. 로컬 시스템 연결 구성도

### IV. 결과 및 고찰

본 논문에서는 비닐하우스의 실험 환경구축을 위해 시뮬레이션 모형을 제작했다. 그림 6은 제작한 비닐하우스 모형에 하우스 내부의 환경을 모

니터링 하기 위해 사용한 각종 센서와 AC 220V 전구를 설치한 사진을 나타낸다. 그림에서 사진은 전원공급 후에 실제 계측 및 제어 시스템이 작동하는 사진을 나타냈다. 센서는 온도, 습도, 연기 및 적외선 감지 센서를 부착했다. 그림 7은 실험에 사용한 로컬 시스템에 대한 전체 사진을 나타낸 것으로 CCD 카메라, 로컬 컴퓨터, DAQ system 및 각종 계측용 센서와 전구 등이 설치된 비닐하우스 시스템으로 구성된다. 그림 8은 본 논문에서 구현하고자 하는 인터넷 웹 기반 비닐하우스 원격 감시시스템에 대한 연결도를 나타낸다.



그림 6. 실험용 비닐하우스 모형

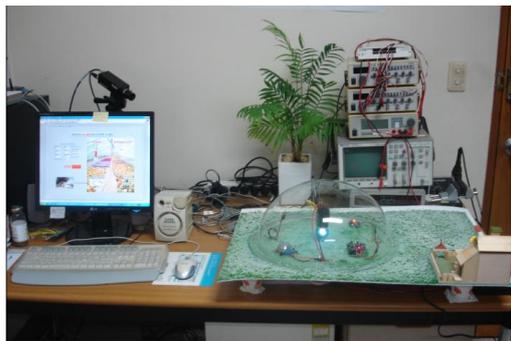


그림 7. 로컬 시스템부의 사진

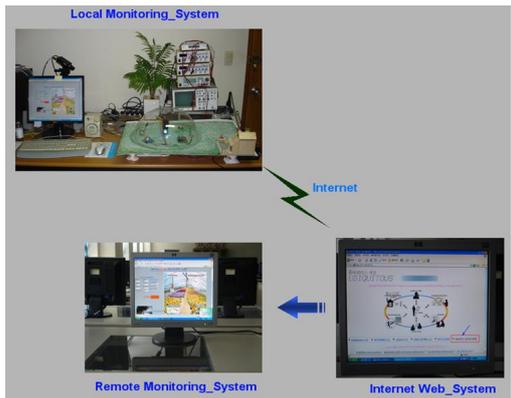


그림 8. 원격 모니터링 시스템 연결도

그림 9는 실제 로컬 컴퓨터에서 NI Labview 소프트웨어를 이용해서 개발한 비닐하우스 원격 감시 및 제어 시스템의 모니터 화면을 나타내고, 그림 10은 이 화면을 원격지 컴퓨터에서 인터넷

웹 브라우저를 사용해 접속한 화면을 나타낸다.



그림 9. NI Labview로 구현한 모니터링 화면



그림 10. 인터넷 웹을 이용한 원격접속 화면

## V. 결 론

본 논문에서는 시스템 운용자가 현장에 직접 상주하지 않고도 자신의 컴퓨터를 이용해 원격지에서 시스템 모니터링하고 제어할 수 있는 방법에 대해서 연구하고 이를 실험을 통해 확인했다. 본 논문의 결과를 향후 모바일을 이용한 원격 감시 시스템의 기반 기술로 활용 하고자 한다.

## 참고문헌

- [1] 박상국 외2, "유. 무선 인터넷 환경에서의 장비관리 시스템 개발", 한국해양정보통신학회 논문지, 제7권 제7호, pp 1483-1490, 2003.
- [2] 김준형 외2, "인터넷 기반의 원격 기계감시 및 제어 시스템 구현", 한국정보과학회 제12회 학술발표 논문집, pp 27-31, 2004.
- [3] 윤종준 외6, "공장 자동화를 위한 웹 기반 원격감시 및 제어시스템 모델링", 한국정보처리 추계학술대회 논문집, 제9권 제2호, pp 2475-2478, 2002.
- [4] 박상국, "인터넷 웹에 연동한 전자모듈 원격 제어", 한국해양정보통신학회 추계종합학술대회 논문집, Vol.12, No.1, pp 841-844, 2008.