

무선 인터넷망을 이용한 PDA 기반 원격 감시 및 제어 시스템 개발

박광호, 김창구(전남대 기계공학과 대학원), 기창두(전남대 기계공학과)

Development of a Remote Monitoring and Control System using the Mobile Internet

Kwang ho Park , Chang gu Kim, Chang Doo Kee

ABSTRACT

This paper describes a remote monitoring and control system using mobile internet environments through TCP/IP. The server program acts as the main interface between the machine system and the internet technology. The client program is to be distributed to the remote users such as PDA who want to monitor the machine status. A server system is designed to send information of the faults and status of application system to the client part. Therefore, The client parts can take measures and control the system remotely according to the error and faults of system. We developed the client-server system for remote control of a green house environment.

Key Words : Machine condition monitoring (기계 상태 모니터링), TCP/IP (통신 프로토콜), Remote control(원격 제어), Client and Server(클라이언트/서버), Mobile internet(무선인터넷)

1. 서 론

21 세기 정보화 시대에는 정보의 수집과 이용에 따른 지식기반 사회를 어떻게 구축하고, 이를 어디까지 확대적용 하느냐에 따라 관련분야가 균형 있게 성장할 수 있고, 나아가 국가의 경쟁력 확보에 원동력이 될 수 있을 것이다. 전자상거래, 원격교육, 원격방법/방재, 원격 설비 관리 등의 분야가 활성화되기 위해서는 정보통신망 구축뿐 아니라, 이의 적절한 활용을 위한 방법 및 Solution 이 요구되고 있다. 최근 여러 분야에서 적용되는 원격감시, 제어 시스템의 개발에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있다⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾. 인터페이스 제어기술, 서버응용 기술을 바탕으로 하여 NT, Linux, Unix(현재는 Linux)등의 각종 서버에서 중계 서버의 개념을 도입하여 효율적인 제어 자동화 계획을 진행 중에 있다. 인터페이스 제어기술과 서버(웹서버, DB 서버등) 응용기술이 접목된 형태로 단순히 일정지역내의 제어(인터페이스)에서 벗어

나 원격지에서 웹 서버 또는 DB 서버로 TCP/IP 프로토콜을 이용 접속하여 제어대상기가 인터페이스 되어있는 Server PC 를 제어할 수 있는 시스템을 구축하는 것이다. 제어 요소가 있는 곳에서 관리자가 없어도 통신망 환경이 주어지는 어느 곳에서나 제어가 가능하다. 본 연구에서는 독립 실행형의 단일 컴퓨터나 전용 장치에서 오프라인으로 이루어지던 시스템 모니터링 및 PDA 와 무선 인터넷 기술을 접목시켜 원격지에서 데이터를 실시간으로 획득, 제어할 수 있는 시스템을 구현하였다. PDA 는 Personal Digital Assistant 의 약자로 전자수첩보다 월등히 강력한 컴퓨팅 파워를 갖고 있다. 최근에는 무선통신의 발달로 PDA 를 통한 인터넷 접속이 가능하게 되어, PDA 는 무선인터넷 분야의 핵심으로 부상하고 있다. 본 연구에서는 PDA 에 핸드폰을 연결하여 무선 인터넷망에 접속하고 기계의 상태를 원격으로 모니터링 하도록 구성하였으며 대상은 자동 온실의 온도와 습도를 제어하는 시스템에 대해 구현하였다.

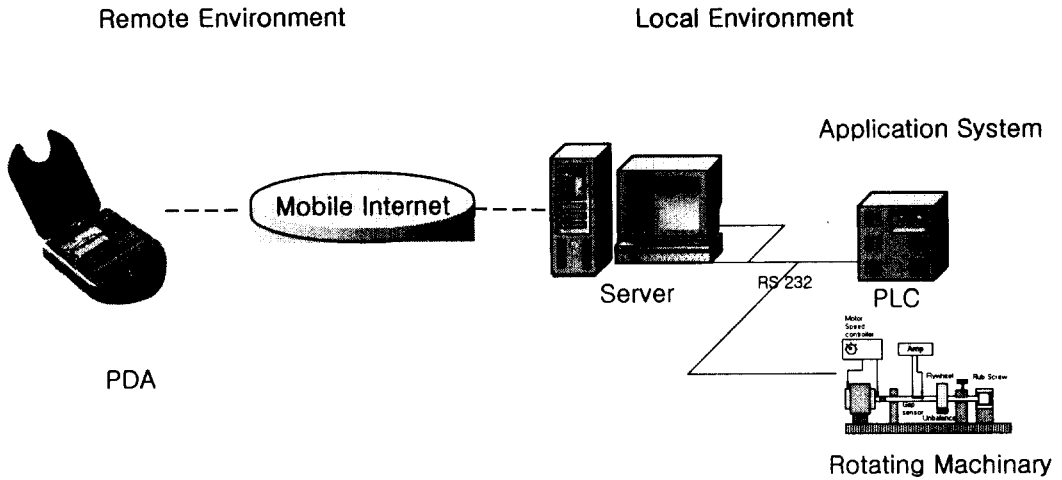


Fig. 1 System configuration

2. 시스템 개요 및 기술 동향

원격지의 컴퓨터나 장치를 사용하여 데이터를 획득하기 위해서는 다음과 같은 세가지 모델이 있다. 첫 번째 모델은 모니터링 서버를 만들고 WWW 서비스를 이용하여 실시간의 모니터링 화면을 받아보는 방법이고, 두 번째 모델은 네트워크의 공유기능을 이용하여 데이터 획득 장치를 공유하는 방법으로, 공유된 원격지의 장치를 이용하여 실시간으로 데이터를 획득 하는 방법이다. 세 번째 모델은 서버와 클라이언트 어플리케이션을 만들고 어플리케이션간의 TCP/IP 를 이용한 통신으로 데이터를 교환하는 방법이다⁽²⁾. 보통 시스템은 그림 1 과 같이 지역환경과 원격환경으로 구분하여 운용된다. 지역 환경에서는 기계시스템의 프로그램에서는 데이터를 원하는 형식으로 가공하여 원격 환경에 있는 클라이언트의 요구에 따라 서비스를 수행함으로써 원격 감시가 가능하게 한다. 본 연구에서는 기존의 유선망을 이용하지 않고 무선 인터넷망을 이용하여 시스템을 구축하였다.

3. TCP/IP 프로토콜

본 연구의 목적은 데이터의 모니터링 및 제어 를 목적으로 함으로 세 번째 모델인 TCP/IP 를 이용한 서버/클라이언트 어플리케이션을 이용한다. 서버/클라이언트에 사용되는 TCP/IP 의 기본구조는 그림 2 와 같다. TCP/IP 의 네트워크 접속계층이 OSI 의 데이터 링크계층과 물리계층을 통합하고 있으며 OSI 의 응용계층, 표현계층, 세션계층이 TCP/IP 에서는 응용 프로세스 하나로 처리된다. 특히 네트워크 접속계층은 거의 모든 LAN 과

WAN 에 모두 접속되기 때문에 그 위의 계층은 다양한 전송매체나 방식에 구애 받지 않으며 유연한 서비스를 제공할 수 있다.

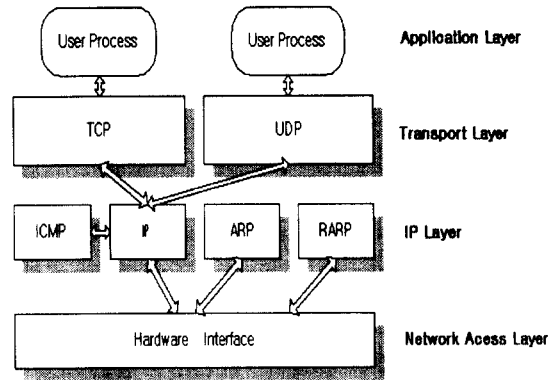


Fig. 2 TCP/IP structure

IP 는 자신이 접속한 네트워크에 적합한 패킷의 크기로 메시지를 분할하며 주된 기능으로는 패킷을 전송할 경로를 선택하는 것인데, 데이터그램 방식을 사용하므로, 같은 메시지로부터 분할된 패킷이라도 서로 다른 경로가 선택될 수 있다. 주된 기능은 IP 에서 발생한 문제를 처리한다. 예로서 패킷을 처리해야 할 상위계층에 문제가 생기거나, 버퍼공간의 부족 등의 이유로 패킷을 버릴 때, 혹은 IP 주소를 인식할 수 없는 패킷이 들어 왔을 때, 이를 송신 호스트에 알려주며 호스트의 IP 주소를 호스트와 연결된 네트워크 접속장치의 물리적 주소로 번역해 주는 프로토콜이다. 즉 IP 라는 논리적 주소를 이 호스트에 딸린 네트워크 접속장치의 물리적 주소로 변환한다.

본 프로그램에서는 그림 3 과 같은 구조로 Client 프로그램과 데이터를 주고 받는다. 연계요소 중 Bind ()는 Socket ()에 이름을 부여하는 역할을 하고, Listen ()은 connection-oriented server 가 connection 을 받아 드리겠다는 의지를 나타내기 위해 사용한다. 이후 Accept ()요소를 사용함으로써 실제적 connection 을 기다리게 된다.

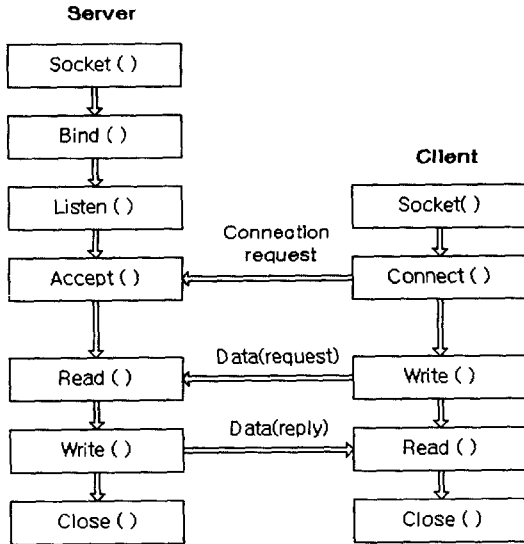


Fig. 3 Program structure using socket in protocol

4. 시스템 구축

서버/클라이언트 어플리케이션을 이용한 유리온실의 제어 및 모니터링 시스템 구성도를 그림 4에 나타내었다.

4.1 서버측 제어 프로그램

◆ 시스템 제어 관리자

제어 프로세서를 포함하여 해당 시스템을 제어한다.

◆ 클라이언트 접속 처리 관리자

원격지 클라이언트가 접속을 요청하면 해당 클라이언트의 이용 권한을 체크하여 접속을 수락하며 시스템 모니터링 정보를 실시간으로 제공한다.

◆ 경보 발생 이벤트 및 경보처리 관리자

시스템에서 경보가 발생하면 미리 설정된 원격지의 단말기(PDA)에 전송하여 경보를 발생하고, 원격지의 단말기로부터 전송된 데이터로 발생된 경보를 처리한다.

4.2 클라이언트 프로그램

◆ 호스트 연결 관리자

원격지의 데이터를 실시간으로 모니터링하기 위해 호스트에 TCP/IP 통신방법을 사용하여 연결을 수행한다. 격지의 데이터 및 경보이력을 실시간으로 표시한다.

◆ 데이터 로깅 관리자

◆ 경보처리 관리자

원격지에서 발생한 경보를 후크(Hook)하여 경보 발생메시지를 표시하며, 관리자가 적절한 경보처리를 하면 호스트에 해당 데이터를 전송한다. 본 개발에서는 그림 3 과 같은 구조로 Server 와 데이터를 주고 받게 프로그램되어 있다. 연계요소 중 Bind ()는 Socket ()에 이름을 부여하는 역할을 하고, Listen ()은 connection-oriented server 가 connection 을 받아 드리겠다는 의지를 나타내기 위해 사용한다. 이후 Accept ()요소를 사용함으로써 실제적 connection 을 기다리게 된다. 클라이언트 시스템의 구성은 아래 표 1 과 같다.

Table.1 Client System Configuration

PDA MODEL	IZZI Plam
OS	windows CE 2.11
CPU	75MHz RISC CPU
DATA 송수신	RS232, IrDA port

삼성 전자의 IZZI PALM PDA 를 이용하였고 프로그램 개발은 Visual C++ windows CE SDK 를 사용하였다.

아래 그림 5 는 Server 측에 설치된 유리온실 시스템을 보여준다. 온실 시스템의 온도와 습도를 모니터링하고 제어한다. Server PC 에서는 신호취득을 위하여 Data Translation 사의 AD 보드를 이용하였다. AD Channel 은 16 channel 이고 120 db/decate Tunable Anti-Alias Filter 와 Programmable Gain 이 내장되어 있다. 취득된 신호를 저장하기 위해 ADO Engine 을 사용하였다. 온실의 상태를 주기적으로 DB 에 저장하고 Client 에서는 원하는 정보를 받아 볼 수 있다. 서버측에서는 장기간의 상태 모니터링을 위해 데이터의 경향 감시(Trend Monitoring) 기능을 지원하고 보고서 자동 작성기능 등을 제공한다. 보고서는 Excel 파일 형식으로 제작한다⁽⁴⁾. Client PDA 에서 Server 에 접속하기 위해 핸드폰을 이용하도록 되어 있다.

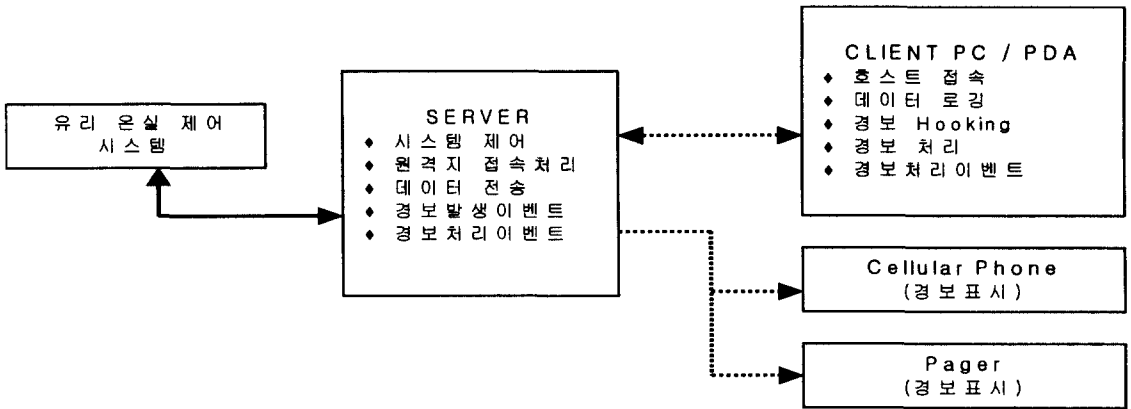


Fig. 4 Client and server program configuration

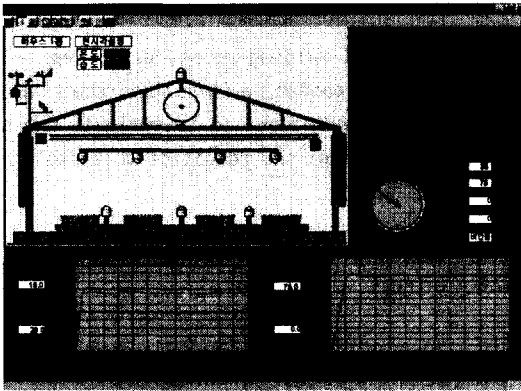


Fig. 5 Main program of the green house cultivation system

보일러 가동 상태와 창문의 개폐여부를 모니터링할 수 있도록 되어 있다.

5. 결 론

본 연구에서는 유리 온실 제어시스템에 클라이언트/서버 형태로 시스템을 원격으로 제어하는 방법을 제시하고 구현하였다. 본 시스템은 원격지 제어 상태를 모니터링할 수 있으며 시스템의 고장 발생 시 이를 관리자에게 메시지를 전송하므로 보다 신속한 조치를 통해 안전한 시스템을 구현하였다. 기존의 시스템은 대부분 현장에 제어 시스템을 설치하고 현장에서 제어와 모니터링이 이루어지도록 구성되었다. 또한 원격 모니터링이 필요한 경우에는 유선 인터넷망을 이용하였다. 본 연구에서는 올해 정보통신 산업의 가장 큰 이슈로 떠오른 무선 인터넷망을 이용하여 새로운 개념의 모니

터링 및 제어 시스템을 제안하였다. 이러한 시스템의 도입은 일차적으로 원격지의 프로세스 데이터를 획득하고, 가공 및 경보 처리함으로써 정보의 공유 및 이상 발생시 원격지에서의 복구처리를 통해 비용절감에 효과가 있을 것으로 생각된다. 향후 초고속통신망 하에서 원격 감시 및 제어 시스템의 시장성과 전체 산업발전에 끼치는 영향은 대단히 크다고 할 수 있다. 또한 실시간의 공장자동화, 물류자동화 등에 적용할 수 있는 시스템으로 개선 발전될 것으로 기대된다.

참고문헌

1. Theodore R. Haining, Darrell D. E. Long, "The Real - Time Environmental Information Network and Analysis System," Proceeding of COMPCON, March 1995.
2. 이우영, 최성주, 김홍배, "인터넷 기반 실시간 원격 고속가공 모니터링," 한국 정밀공학회 춘계학술 논문집, pp. 952~955, 2000.
3. 김동훈, 김선호, 이은애, 한기상, 권용찬, 김주한, "Web based 공작기계 원격감시 진단시스템 설계," 한국 정밀 공학회 춘계학술 논문집, pp. 1005~1010, 2000.
4. 김창구, 기창두, "Windows NT 기반의 회전기계 진동 모니터링 시스템 개발" 한국소음진동공학회 춘계학술대회 논문집, pp.163-167, 1999
5. 김선호, 김동훈, 임주택 "생산장비의 Client/Server 화 연구" 대한산업공학회, 제 12 권 2 호 pp.329~336, 1999