

인터넷 웹에 연동한 전자모듈 원격제어

박상국

위덕대학교 컴퓨터공학과

Remote control of electronic module based on internet web

Sang-gug Park

Dep. of Computer Engineering in Uiduk University

E-mail : skpark@uu.ac.kr

요 약

본 논문은 시스템 운용자가 현장에 직접 상주하지 않고도 자신의 컴퓨터 인터넷 접속을 이용해 원격지에서도 시스템을 모니터링 하고 제어할 수 있는 방법에 대해서 기술한다. 원격으로 제어하고자 하는 로컬 시스템은 아날로그와 디지털 신호를 송. 수신 가능한 데이터 수집 장치와 신호 제어용 보드를 연결하여 소프트웨어에 의해 제어되게 했다. 그리고 제어 대상 시스템으로는 AC나 DC전원 제어를 필요로 하는 개별 전자키트로 구성했다. 로컬 시스템에 대한 제어 및 모니터링 프로그램은 NI Labview를 이용해서 개발했다. 또한 원격접속용 컴퓨터 서버는 윈도우용 Apache 웹 서버와 PHP 및 MySQL ODBC를 연동했다. 원격제어에 관한 실험은 인터넷 웹 브라우저 접속을 통해 로컬 시스템에 관한 제어 및 모니터링 프로그램을 로딩하고, 이 프로그램을 통해서 원격지에 있는 시스템을 제어하고 모니터링 한다.

ABSTRACT

This paper describes technical method about remote control and monitoring of local system by use internet web connection system, which connect local system and system manager works in long distance office. The local system ,which will be controlled remotely have constructed with analog/digital signal acquisition device, signal control board and their software. The local systems are constructed with several electronic modules need AC or DC power supply to operate the right way. We used NI labview software to control and monitoring of local system. The computer server for remote connection are constructed with Apache web server, PHP and MySQL ODBC. The experiment for the remote control are need internet web browser which load local control software. By use of web system, we have experimented control and monitoring of local electronic module.

키워드

Remote control, internet web control, web server, local system, Labview, DAQ

1. 서 론

인터넷으로 대표될 수 있는 통신망기술의 발전은 산업 전반에 걸쳐 많은 변화를 불러왔다. 공장으로 대표될 수 있는 일반 산업현장에서는 디지털 비디오 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 형태

로 기록 및 저장하여 필요에 따라 전송할 수 있는 기능들을 가지고 있다. 이에 덧붙여 산업 현장에서는 원격지 공장과 상황실 사이를 연계하여 원격지의 공정을 실시간으로 제어할 수 있는 기술이 무인 자동화 공장의 개념과 더불어 요구되고 있는 실정이다. 이러한 원격 감시와 안전성 있는 산업공정 모듈의 제어는 해마다 발생하고 있는 사업장의 안전사고를 미연에 방지할 수 있다. 또한 인터넷의 범용성으로 말미암아 제조업 분야의 지방공장에 대한 원격지 공정 감시 및 제어

를 통해 인건비 감소와 시스템에 대한 효율적 관리가 가능하게 된다. 본 논문은 시스템 운용자가 현장에 직접 상주하지 않고도 인터넷이 가능한 자신의 컴퓨터를 이용해 원격지에서 시스템 모니터링 하고 제어할 수 있는 방법에 대해서 기술한다. 원격으로 제어하고자 하는 로컬 시스템은 아날로그와 디지털 신호를 송. 수신 가능한 데이터 수집 장치와 신호 제어용 보드를 연결하여 소프트웨어에 의해 제어되게 했다. 그리고 제어 대상 시스템으로는 AC나 DC전원 제어를 필요로 하는 개별 전자카트로 구성했다. 로컬 시스템에 대한 제어 및 모니터링 프로그램은 NI Labview를 이용해서 개발했다. 또한 원격접속용 컴퓨터 서버는 윈도우용 Apache 웹 서버와 PHP 및 MySQL ODBC를 연동했다. 원격제어에 관한 실험은 인터넷 웹 브라우저 접속을 통해 로컬 시스템에 관한 제어 및 모니터링 프로그램을 로딩하고, 이 프로그램을 통해서 원격지에 있는 시스템을 제어하고 모니터링 한다.

II. 계측 및 전송

2.1 데이터 수집(DAQ)

실험실이나 공장에서 하중/ 압력/ 온도/ 소음/진동/ 속도/ 가속도/ 변위(길이)/ 토크 등 아날로그 신호를 측정하여 그 값을 얻어 분석을 하거나, 그 값을 기준으로 다른 제어를 하고자 할 때, 이 아날로그 값인 물리량을 디지털 값으로 변환하여 컴퓨터가 받아 들여야 한다. 이러한 총체적인 과정을 데이터 수집(DAQ)이라고 한다. 그림 1은 데이터 수집 시스템의 전체 블록 다이어그램을 나타낸다.

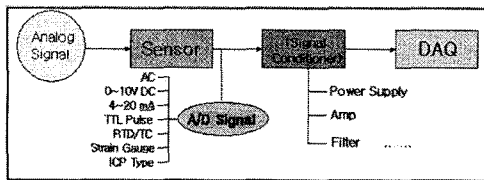


그림 1. 데이터 수집 시스템의 전체 구성도

데이터 수집에는 측정 소스에서부터 신호 수집, 그리고 PC에서 저장, 분석 및 디스플레이를 위한 신호 디지털타입이 있다. 여러 가지 다른 PC 기술 형태를 사용하는 데이터 수집 시스템이 있으므로 사용자는 유동적으로 시스템을 선택할 수 있다. 과학자 및 엔지니어는 PCI, PXI, PCI Express, PXI Express, PCMCIA, USB, IEEE 1394, 병렬 또는 시리얼 포트 중 선택하여 테스트, 측정 및 자동화 어플리케이션용 데이터 수집을 진행할 수 있다. 기본적인 DAQ 시스템을 구축하기 위해 고려해야 할 5가지 요소로는 트랜스듀서 및 센서, 신호, 신호 컨디셔닝, DAQ 하드웨어,

드라이버 및 어플리케이션 소프트웨어가 있다. 데이터 수집을 위해서는 우선 측정을 필요로 하는 물리적인 현상이 있어야 한다. 물리적인 현상은 실내 온도, 광원의 강도, 챔버 내부 압력, 물체에 가해지는 힘 등을 들 수 있다. DAQ 시스템은 이러한 다양한 모든 현상을 측정할 수 있다.

2.2 웹 연동 서비스

사용자가 자신의 컴퓨터에서 인터넷을 통해 원격 접속이 가능하게 하기 위해서는 메인 컴퓨터에 서버 환경을 구축해야 한다. 서버 환경은 사용자들이 무료로 인터넷에서 쉽게 다운받아 사용할 수 있는 범용 소프트웨어를 사용해서 구축했다. 기본 인터넷 웹서버는 Apache HTTP server version 1.3.34를 사용했고, 데이터베이스 서버는 MySQL version 4.0.26을 사용했다. 그리고 웹과 데이터베이스 연동을 위해 PHP version 4.4.3과 Zend Optimizer version 2.6.0을 사용했다. 그림 2는 인터넷 접속을 통한 클라이언트와 서버 간 데이터 전송 구조를 나타낸다.

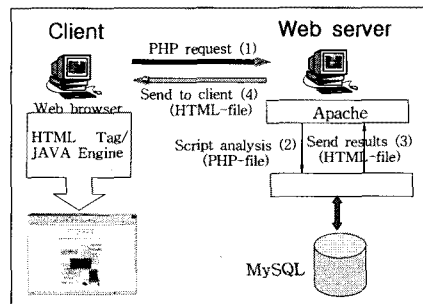


그림 2. 클라이언트-서버 간 데이터 전송 구조

III. 로컬 시스템

원격으로 제어하고자 하는 로컬 시스템은 컴퓨터 시스템(local PC), 통신 모듈 그리고 최종적으로 제어하고자 하는 시스템(operation system)과 컴퓨터 간 데이터 인터페이스를 위한 장치(controller)를 구비해야 한다. 인터페이스 장치는 아날로그와 디지털 신호를 송. 수신 할 수 있는 장치와 메인 제어보드를 포함한다. 그리고 이 장치를 통해 외부 시스템을 제어하고 감시하기 위한 소프트웨어를 탑재한다. 그림 3은 본 논문에서의 연구를 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 8.0 소프트웨어를 기반으로 개발했다. Labview는 그래픽 기반의 프로그래밍 언어로서 블록다이어그램을 이용한 시각적 프로그래밍이 가능하므로 전체 시스템의 동작을 파악하기 쉽고, 외부 시스템에 대한 실시간 제어가 가능하다. 그림 4는 인터페이스 장치에 대한 연결 블록도를 나타낸다. 그림에서 중앙부는 메인 제어보드, 좌측은 아날로그와 디지털 신호를 송. 수신 할 수 있는 NI DAQ 장치와의 인터페이스를 나타낸다. 본 논문에서는 NI USB-6211 DAQ 장치를 사용했다. 메인 제어보드 우측은 논문에서 최종적으로 원격제어 하고자 하는 시스템 부와의 인터페이스를 나타낸다. 메인 제어보드는 좌측 인터페이스부로부터의 신호를 처리하는 디지털 입. 출력 패널(digital I/O panel), 우측 제어 시스템의 동작을 제어하기 위한 광학 연결부(photo relay)인 AC 제어부(AC control)와 DC 제어부(DC control)를 가진다. 그리고 각각의 신호 처리를 관장하는 메인 제어기(main controller)와 AC 및 DC 전원 공급부를 가진다.

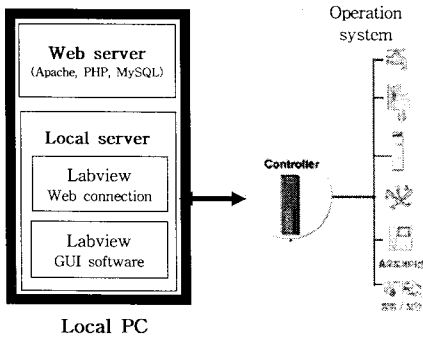


그림 3. 로컬 시스템 연결 구성도

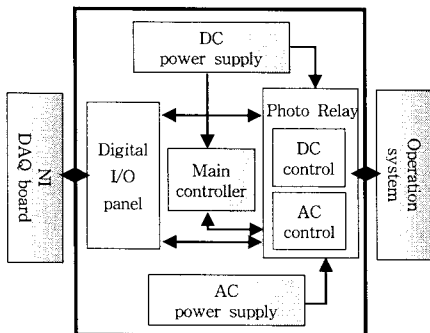


그림 4. 인터페이스 장치에 대한 연결 블록도

IV. 결과 및 고찰

본 논문에서 설계한 시스템을 검증하기 위해 AC 및 DC 전원 에 의해 구동되는 개별 전자카드

를 구성했다. 그림 5는 인터넷 웹을 통한 원격제어 연결도를 나타낸다. 사용자(client)가 인터넷이 가능한 컴퓨터를 이용해서 원격으로 로컬 컴퓨터(local PC)에 접속하면, 로컬 서버는 인터넷 웹 브라우저를 통해 로컬 컴퓨터에 프로그래밍 되어있는 Labview GUI 화면을 띄워준다. 보안이 인증된 사용자의 요청에 의해 로컬 서버는 제어권을 원격지에 있는 사용자에게 넘겨주면, 사용자는 원격으로 로컬에 있는 시스템의 제어가 가능하게 된다. 제어하고자 하는 모듈은 크게 DC module과 AC module로 구분했다.

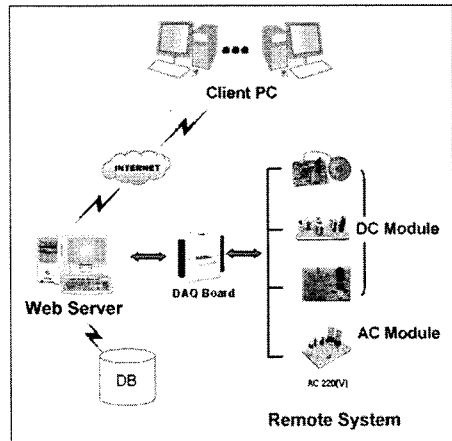


그림 5. 인터넷 웹을 통한 원격제어 연결도

그림 6은 로컬 컴퓨터로 외부 신호를 받아들이기 위한 DAQ 장치인 NI USB-6211을 나타낸다. DAQ 장치와 연동되는 메인 제어보드의 기능별 블록도는 그림 4에 나타냈다. 제어용 보드는 DC 모듈을 운용하기 위해 DC +5, +9, +12 (V)를 제어하고, AC 모듈을 운용하기 위해 AC 220(V)를 제어한다. 그림 7은 원격으로 제어하고자 하는 시스템인 DC 모듈과 AC 모듈을 나타낸다. 시스템의 동작 상태를 확인하기 위해 DC 모듈에는 LED와 스피커를 연결했고, AC 모듈에는 30W 용량의 전구 2개를 연결해서 시각과 청각을 이용해 시스템의 동작 상태를 확인할 수 있게 했다. 그림 8은 로컬 시스템에 대한 제어와 감시를 위해 개발한 Labview GUI 화면을 나타낸다. 그림 8의 (a)는 로컬 컴퓨터상에서 구현한 프로그램의 모니터 화면을 나타내고, (b)는 사용자가 (a)의 화면을

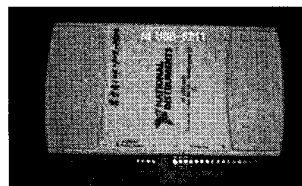


그림 6. NI DAQ 장치

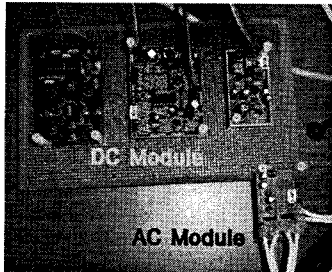
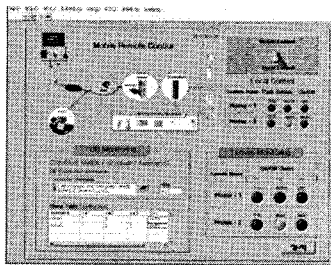
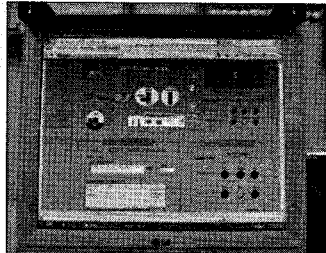


그림 7. 제어 대상체의 시스템 모듈



(a)



(b)

그림 8. Labview GUI 화면 (a)로컬 컴퓨터 화면, (b)사용자 컴퓨터의 웹 화면

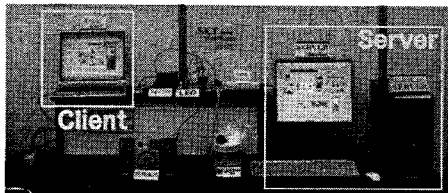


그림 9. 원격제어 시스템부 전체사진

원격지에서 인터넷 웹 브라우저를 통해서 접근한 모니터 화면을 나타낸다. 따라서 원격지에 있는 사용자는 인터넷이 가능한 컴퓨터만 있으면 인터넷 웹 브라우저를 통해 원격지 시스템을 제어하고 감시하는 것이 가능하다. 그림 9는 본 논문에서 실험을 위해 구현한 인터넷 웹기반 전자모듈 원격제어 시스템의 전체 사진을 나타낸다. 실험에

서 클라이언트 시스템은 노트북을 사용했고 서버 시스템은 데스크톱 컴퓨터를 사용했다. 서버 시스템에 로컬 시스템 제어 및 모니터링을 위한 소프트웨어와 웹 서버를 함께 구축했다.

V. 결 론

본 논문에서는 시스템 운용자가 현장에 직접 상주하지 않고도 자신의 컴퓨터를 이용해 원격지에서 시스템을 모니터링 하고 제어할 수 있는 방법에 대해서 연구하고 이를 실험을 통해 확인했다. 원격으로 제어하고자 하는 로컬 시스템은 AC 전원과 DC 전원에 의해 구동되는 전자모듈로 구성했다. 이는 가정이나 공장 등 시스템의 모든 전원은 AC 나 DC 전원에 의해 구동되므로 이를 일반화 시키고자 했다. 본 논문의 실험을 통해 인터넷 웹 연동시스템을 이용해 원격으로 제어 및 모니터링이 가능함을 확인했고, 본 논문의 결과를 향후 모바일을 이용한 원격 제어 시스템에 적용 하고자 한다.

참고문헌

- [1] 김국세 외4, "자동차 자가진단과 디지털 홈네트워크 가전제어를 위한 임베디드 리눅스 시스템", 한국해양정보통신학회 춘계종합학술대회, pp 690-694, 2007.
- [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] 홍원표, "웹을 활용한 원격제어. 감시 및 원격검침 LonWorks 시스템 구축에 관한 연구", 대전산업대학교 논문집, 제17권, pp 391-400, 2002.
- [5] 박상국 외2, "유.무선 인터넷 환경에서의 장비관리 시스템 개발", 한국해양정보통신학회 논문지, 제7권 제7호, pp 1483-1490, 2003.
- [6] 손정만 외4, "산불 감시를 위한 무선센서 네트워크", 한국해양정보통신학회 논문지, 제11권 제4호, pp 846-851, 2007.