

인터넷을 이용한 PLC 계측/제어 시스템

진선일, 정진규, 안광혁, 유영동, 홍석교, *권오영

아주대학교 전자공학과, *㈜유림산전

전화 : 031-219-2489 / 핸드폰 : 019-326-1625

PLC monitoring and control system using the Internet

Sun-Il Jin, Jin-Kyu Jung, Gwang-Hyuk Ahn, Young-Dong Yoo, Suk-Kyo Hong, Oh-Young Kwon

Dept. of electronics, Ajou University

*Yoolim Ind. Elect. Co., Ltd

E-mail : jj33jj@madang.ajou.ac.kr

Abstract

This paper is about a system development which control and monitor a PLC of the remote-distance through the Internet using the web-browser.

In general, the PLC uses its own communication protocol of PLC Manufacture. It is actually impossible to be used through the Internet, because the PLC communication protocol is basically developed to be suitable for short-distance. Therefore, what we need is a transformation system which can convert the PLC communication protocol into the form which can connect to the Internet.

In that sense, this paper is that about remote-control method through the WWW (World Wide Web).

This system have three characteristics. First, it is possible to connect the Internet directly irrespective of CPU, Operating system and browser. Second, it is easy for user to access and treat. Third, it needs only HTML to operate without java or plug-in expansion.

In this paper, we will introduce the monitoring and control system of PLC on the Linux with the Apache web-server.

I 서론

1990년대에 인터넷이 폭발적으로 보급되면서 각 가정이나 기업체에서는 인터넷의 사용이 당연한 것으로 받아들여지게 되었다. 이러한 네트워크의 보급에 의하여 기본적으로 인터넷 접속 가능한 기기가 증가하고 있다. 21세기에는 대부분의 가전제품이나 계측 기기들이 인터넷을 통하여 네트워크에 접속하는 일이 당연한 것으로 받아들여질 것이다.

본 논문에서는 통신상의 제약이 많은 기존의 PLC 시스템을 인터넷에 연결함으로써, 인터넷을 통하여 PLC 시스템의 정보를 입수하여 여러 호스트들과 정보를 공유할 뿐만 아니라, 기존의 PLC 시스템을 인터넷 상에서 원격 감시/제어가 가능하도록 해주는 웹 서버 시스템을 제안하고자 한다.

이를 위해 Internet 상에서 Web Service를 제공하는 Web Server를 구축하고, Web Service의 내용이 PLC 상태 및 제어 정보이므로 이를 사용자와 연결 시켜주기 위한 GUI Interface 역할을 수행하는 Homepage를 제작하였다.

Internet을 이용한 PLC의 원격 감시 및 제어를 위해서, 우선 기존의 PLC에 관한 연구 분석이 우선적으로 요구되어 지며, 이를 바탕으로 PLC와 Web Server를 연결시킬 수 있는 Communication Software가 필요하다.

PLC의 통신 Protocol은 PLC 제작사의 자체 통신 Protocol이므로 제작사별로 모두 다르다. 그러므로 이를 하나의 가상 통신 Protocol Layer를 통하여 통일된 형태로

Web Server로 불러들이는 Communication Protocol을 제안한다.

최종적으로 PLC와 Web Server를 Communication Protocol을 통하여 연동하여 통합 System을 구축한다. 이러한 최종 통합 System은 CGI, Perl로 작성되어진 Homepage를 통하여 원격지에서 PLC를 감시 제어하는 Web Server System이다.

II 원격지 PLC 제어 시스템

2.1 원격지 PLC 제어 시스템의 구성

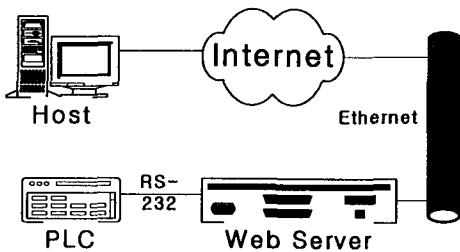


그림1 원격지의 PLC 제어 시스템의 구성도

- (1) 서버에 PLC가 RS-232 통신 라인을 통해서 연결되어 있다.
- (2) 서버에서는 웹 브라우저를 통해 입력된 수치를 PLC 자체의 통신 프로토콜로 변환해 주는 가상 통신 Protocol Layer 프로그램이 실행되고 있다.
- (3) 사용자가 사용하는 Host computer에서는 웹 브라우저를 통하여 원격지의 PLC 상태(Digital Input/Output)를 모니터할 수 있다.
- (4) Input 접점의 값을 변경하고 싶으면 웹 브라우저에서 변경하고자 하는 값을 입력하고 확인 버튼을 누른다.
- (5) 사용자가 입력한 값에 따라서 서버에 연결되어있는 PLC의 Output 접점의 값이 변화되고 웹 브라우저상에 Refresh 되어 나타난다.
- (6) 이러한 입출력 접점의 변화는 PLC 전면의 LED가 On/Off 됨을 통해서 확인할 수 있다.

2.2 원격지 PLC 제어 시스템

(1) PLC System



그림2 LGP산전 PLC > GOLDSET-M CPU > MnN

빌딩 블록형으로 제어 규모에 따라 중설이 가능하며 기능에 따라 특수 unit의 선택이 다양한 고기능의 PLC이다.

(2) 인터넷으로 Web Server에 접속한 화면 (Screen Capture)

④ 첫 화면

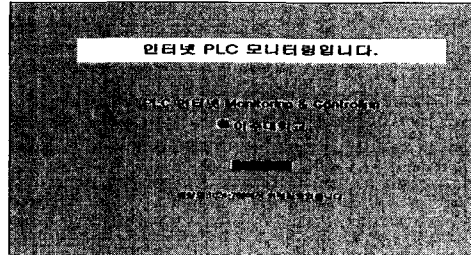


그림3 default.html

⑤ PLC상태 출력

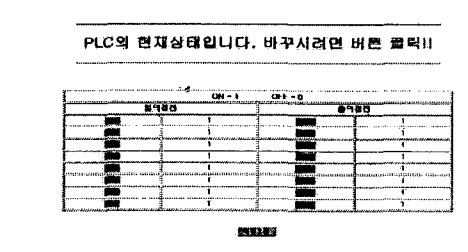


그림4 current.cgi

⑥ PLC 제어 입력

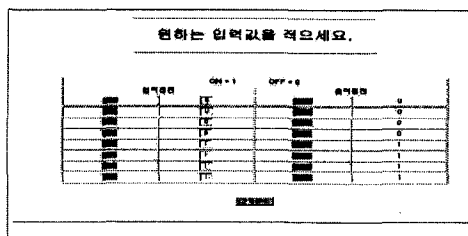


그림5 input.cgi

㉔ 갱신된 상태

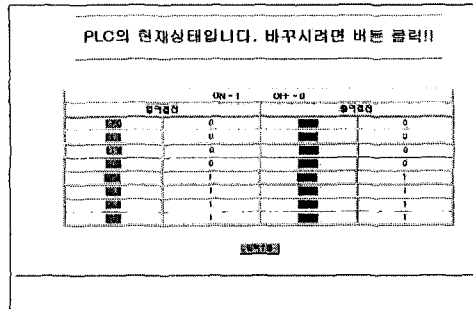


그림6 갱신된 current.cgi

2.3 원격지 PLC 제어 시스템의 동작

(1) 원격지 PLC 제어 순서

㉔ PLC 제어 순서도

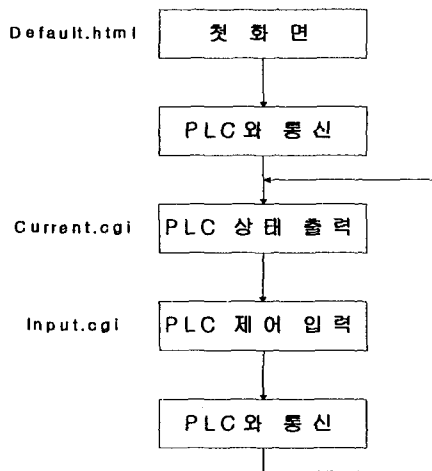


그림7 PLC 제어 순서도

㉔ 세부 동작 설명

- 웹 브라우저를 통해 PLC 제어 서버에 접속하면 첫 화면(default.html)을 출력한다.
- “들어갑니다” 버튼을 클릭하면 “current.cgi” 웹 페이지로 전환하여 PLC의 현재 상태를 출력한다.
- “current.cgi” 화면에서는 PLC의 Input과 Output 접점 값을 출력한다.
- 사용자가 Input 접점 값을 제어하고자 할 경우,

“재입력” 버튼을 클릭하면 “input.cgi” 웹 페이지로 전환한다.

- “input.cgi” 웹 페이지에서는 PLC의 현재 Input과 Output 접점 값을 출력하며 사용자가 Input 접점 값을 기입할 입력란을 출력한다.
- 사용자가 변경하고자 하는 값으로 입력란의 값을 모두 설정한 후, “입력완료” 버튼을 클릭하면 사용자의 입력에 따라 PLC를 제어한 후, PLC의 현재 상태를 보여주는 “current.cgi” 화면으로 넘어가게 된다.
- 상기의 과정을 되풀이 하면서 PLC가 사용자의 입력에 따라 동작함을 확인할 수 있다.

III 원격지 PLC 제어 시스템 관련 기술

(1) HTML (Hyper Terminal Markup Language)

인터넷 서비스의 하나인 월드 와이드 웹을 통해 볼 수 있는 문서를 만들 때 사용하는 프로그래밍 언어의 한 종류이다. 특히 하이퍼텍스트를 작성하기 위해 개발되었으며, 인터넷에서 웹을 통해 접근되는 모든 웹 페이지들은 HTML로 작성된다.

HTML은 문서의 글자 크기, 글자 색, 글자 모양, 그래픽, 문서 이동 등을 정의하는 명령어로서 홈페이지를 작성하는 데 쓰인다. HTML에서 사용하는 명령어를 태그(tag)라고 하는데 태그는 반드시 시작과 끝을 표시하는 2개의 쌍으로 이루어져 있다. 또한 HTML로 작성된 문서를 HTML문서라 하며 이 HTML로 작성된 문서를 웹 브라우저가 해석하여 이용자에게 보여주게 된다. HTML에서는 문서가 별도의 코드(code)를 인식하여 완벽한 하이퍼텍스트를 만들 뿐만 아니라 단어 또는 단문을 인터넷의 다른 장소나 파일로 연결시킬 수 있다.

HTML로 작성된 웹 브라우저 화면과 통상적인 어플리케이션 프로그램 화면을 비교하면 언뜻 보기에 비슷한 화면이므로 같다고 착각하기 쉽지만 결정적으로 양쪽은 다르다. 통상적인 어플리케이션 프로그램은 항상 동적으로 동작하고 동적으로 화면 상태를 변경할 수 있다. 반면에 웹 브라우저는 기본적으로

로 정적이며 하나의 HTML 문서는 하나의 화면뿐
이므로 화면을 표시했다면 다시는 변경할 수 없다.
만약 화면의 일부분만을 바꿀 경우, 통상적인 어플
리케이션 프로그램에서는 간단하지만 웹 브라우저는
기본적으로 그렇게 할 수가 없으므로 화면을 모두
클리어한 뒤, 새로운 HTML 문서를 판독하여 처음
부터 다시 표시해야 한다. 예를 들면 웹 브라우저는
'중이 연극'으로서 원칙적으로 화면마다 HTML 문
서를 준비해 둘 필요가 있다.

이와 같이 웹 브라우저는 동적인 동작이 간단하지
않으며 그러한 점을 고려한 다음, 웹 브라우저상에서
원격지 제어 시스템을 구축해야 한다. 이러한 문제
제점을 해결하고자 본 연구에서는 Perl 언어를 이용
한 CGI 기법을 사용했다.

(2) CGI (Common Gateway Interface)

월드 와이드 웹(WWW) 서버와 백 엔드 프로그램
(Gateway) 사이에서 정보를 주고받는 데 사용되는
인터페이스. 웹 브라우저가 Web Server를 경유하
여 데이터베이스 서버에 질의를 내는 등 대화형 웹
페이지를 작성할 때에 이용된다.

유닉스 계열과 윈도우즈 계열 등의 사용하는 OS
에 따라서 인터페이스 규격이 달라진다. 게이트웨이
의 개발 언어로는 유닉스 계열에서는 문자열 처리가
간단한 펄(perl), 윈도우즈NT 계열에서는 비주얼
베이직(visual basic) 등이 사용되는 경우가 많다.

(3) Perl

Larry Wall이 고안, 실장(實裝)한 고기능의 스크
립트 언어. 펄 처리계는 번역기형인 것도 있으나 비
교적 고속형이므로 각종 프로토타입 작성에 적합하
다. 그러나 몇 번 실행된 경우 또는 처리내용이 복
잡한 경우에는 컴파일러형 언어가 더 고속으로 실행
될 수 있기 때문에 실제 사용에서는 C 언어의 프로
그램을 수정하는 경우가 있다.

주로 유닉스계의 운영 체제(OS)에서 사용되고
있는 프로그램 언어로서 웹 서버의 백 엔드 (Back

end) 처리를 실행하는 게이트웨이(Gateway) 프로
그램의 개발 등에 이용되고 있다.

IV 결론

본 논문에서는 근거리 통신 수단만을 갖추고 있기
때문에 인터넷에 접속할 수 없는 장비를 원격지에서
감시 및 제어할 수 있는 Web Server를 제작, 실험
하였다.

본 실험에서 개발된 Web Server에 산업체에서
많이 사용되는 장비인 PLC를 연결함으로써, 인터넷
상에서 웹 브라우저를 이용하여 PLC를 감시하고
제어할 수 있었다. 이러한 실험 결과는 PLC 뿐만
아니라 다른 장비나 공장의 기기로 확장 되어질 수
있다.

본 논문의 제안은 인터넷에 연결될 수 없는 기존
의 장비를 인터넷 상에서 저렴한 비용에 손쉽게 제
어할 수 있는 기반을 제공함으로써 다음과 같은 성
과를 얻을 수 있다.

- 인간의 활동이 어려운 장소에 설치된 기기의 제
어 : 산악지대나 해저, 고온 또는 극한의 환경과
같이 인간이 정상적인 활동이 어려운 환경에 설치
된 기기들을 원격지에서 제어할 수 있다.
- 장소의 이동에 소모되는 시간의 절약 : 원격지에
설치된 기기를 사용자가 손쉽게 제어함으로써 원
거리의 이동에 소모되는 시간을 절약할 수 있다.

참고문헌(또는 Reference)

- [1] Guelich, Scott "CGI Programming with Perl"
O'Reilly, 2000
- [2] Larry Wall, Tom Christiansen & Randal L.
Schwartz "Programming Perl, 2nd Edition"
O'Reilly, 1996