

웹 기반의 분산제어 시스템에 관한 연구

김민석, 김한승, 홍정기
(주)효성 중공업연구소

A Study about a Distributed Control System of a Web Base

Min-Seok Kim, Han-Sung Kim, Jung-Gi Hong
Hyosung Corporation Power & Industrial System R&D Center

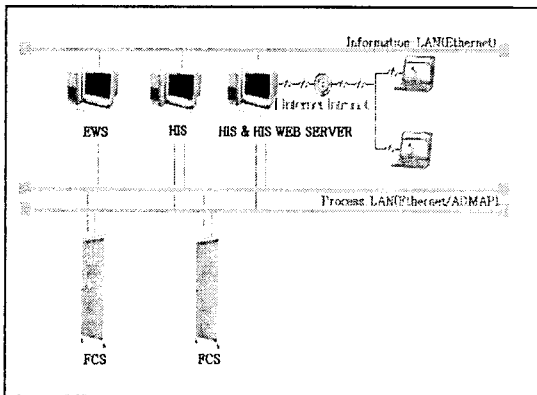
Abstract - 일반적으로 플랜트에서 설비나 기기의 이상이 발생한 경우 신속히 발견해서 조치를 취해야 한다. 따라서 기존의 감시제어 시스템에서는 운영자가 항상 운영실의 컨트롤 모니터 앞에 상주하게 된다. 그러나 이러한 방식은 인력활용 면에서 비효율적이며 시간적, 공간적 제약이 뒤따른다. 그러나 웹 기반으로 제작된 감시제어 소프트웨어는 인터넷을 통해 배포되고 설치되며 또한 인터넷 망을 통한 중앙시스템 접근이 가능하므로 시간적, 공간적 제약을 상당히 줄일 수 있다. 본 연구는 웹 환경 기반의 분산제어시스템 소프트웨어 개발에 관한 내용이다.

1. 서 론

프로세스 제어분야에 컴퓨터가 처음 도입된 1960년대 이후 현재에 이르기까지 많은 변화가 있었다. 특히 90년대 중반부터 시작된 PC와 인터넷 대중화의 바람은 프로세스 제어 분야의 운영 환경을 무척 크게 변화 시켰다. 여기서 당사에서 2002년 개발 완료한 웹 기반의 분산 제어시스템에 관한 개념과 그 기능을 서술하고, 플랜트에서 기존 형태의 시스템 대신 본 시스템을 사용할 경우 얻을 수 있는 이익과 개발의 의의를 알리려고 한다.

2. 본 론

2.1 시스템 구성 및 기능



<그림1> HIPAC WEB 시스템 구성도

당사에서 개발한 웹 기반 분산제어 시스템인 HIPAC WEB의 시스템 구성은 위 구성도와 같다.

<그림 1>에서 보는 것과 같이 크게 4부분으로 나눌 수 있다. HMI와 태그그룹과 사용자그래픽 엔지니어링을 담당하는 HIS (Human Interface Station), 컨트롤러와

태그로직 엔지니어링을 담당하는 EWS (Engineering WorkStation), DCS 컨트롤러인 FCS (Field Control Station) 그리고 웹 기반 분산제어 시스템의 핵심인 웹 서버로 구성된다.

2.1.1 Hardware 구성

본 시스템의 구성은 기존 분산 제어 시스템의 3가지 구성요소인 HIS (Human Interface Station), EWS (Engineering WorkStation)와 FCS (Field Control Station)가 기본 구성 되고, 여기에 웹을 통한 감시/제어를 위해서 웹 서버를 추가했다. 상위시스템은 HIS, EWS와 웹 서버가 포함되고 하위 시스템은 FCS로 구분된다. 여기서 웹 서버는 웹 인터페이스의 역할을 하게 된다.

웹 서버에서 HIS의 엔지니어링 데이터를 사용하게 되므로 하나 이상의 HIS는 필수이고 웹 서버와 HIS를 하나의 스테이션으로 구성해도 관계없다.

2.1.2 Software 구성

본 제품의 S/W 구성은 <표 1> 과 같다.

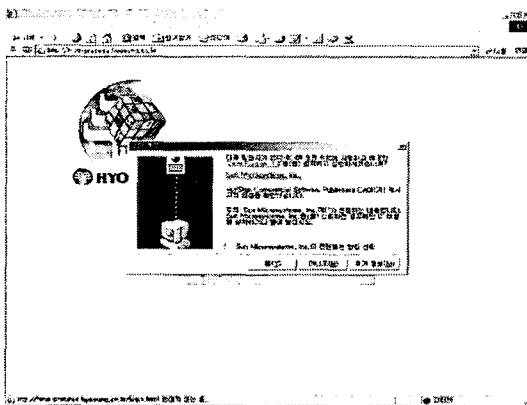
스테이션명	S/W구성	기능
FCS	-	-
EWS	Launcher	프로젝트설정 사용자관리 FCS다운로드 등
	System Builder	시스템, I/O설정 등
	Control Logic Builder	제어로직작성 제어로직모니터링 등
HIS	TagBrowser	태그조회
	Xrun	현장 감시 제어
	Xbuilder	태그표시 태그그룹설정 리포트등록 등
WebServer	Xdraw	사용자그래픽제작 태그속성지정 등
	Login Server	웹서버 사용자 관리
	Xrun Server	Xrun Client에 현장 데이터 제공
	Xbuilder Server	Xbuilder Client에 현장 데이터 제공
	Xdraw Server	Xdraw Client에 현장 데이터 제공
	Xrun Client	현장 감시 제어 (웹브라우저)

	Xbuilder Client	태그표시 태그그룹설정 레포트등록 등 (웹브라우저)
	Xdraw Client	사용자그래픽제작 태그속성지정 등 (웹브라우저)

<표 1> HIPAC WEB S/W 구성

이 제품의 웹 클라이언트는 자바 애플릿으로 구현되어 있다. 따라서 웹 서버로 접속하는 사용자의 PC에는 자바 런타임 환경 (JRE : Java Runtime Environment) 이 설치 (JRE 1.3 버전 이상) 되어 있어야 한다. 사용자 PC에 JRE가 설치되어 있지 않을 경우에는 자동으로 설치해 준다. <그림 2> 는 JRE 설치 화면이다.

웹 서버의 각 서버들과 클라이언트의 통신은 소켓을 사용해서 구현했다. 웹 서버의 OS는 Microsoft Windows 2000 Server 를 사용했고 웹 서버 S/W는 IIS5 (Internet Information Server 5.0) 를 사용했다.



<그림 2> JRE 자동 설치 화면

2.1.2 기능

HIPAC WEB은 사용자의 플랜트 감시, 작업 제어, 엔지니어링 기능을 가지고 있다. HIPAC WEB 에서 그래픽 작성 기능은 Xdraw Client, 제어 엔지니어링 기능은 Xbuilder, 그리고 모두를 통합해서 사용자 환경을 만들어주는 역할은 Xrun Client 가 담당하고 있다. HIPAC WEB의 Client 모듈은 현재 모두 웹 플랫폼에 맞추어 자바 애플릿으로 구현되었다.

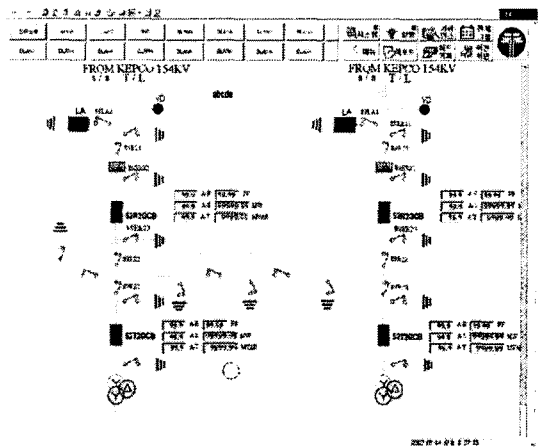
현장 HIS의 Xrun과 웹 클라이언트의 Run Client의 기능은 완전히 동일하다.

<표 2>는 Xrun Client의 주요 기능을 보여주고 있고 <그림 3> 은 Xrun Client의 사용자 그래픽 화면이다.

기능	내용
사용자 정의 메뉴	Xbuilder Client 에서 등록된 사용자 화면이 표시
사용자 그래픽 화면 감시	Xdraw Client 에서 작성한 사용자 그래픽을 설정된 동적 속성에 따라 감시
시스템 화면 감시	FCS 시스템 상태와 통신라인 상태를 감시
알람 화면 감시	발생된 프로세스 알람 감시

가이던스 화면 감시	Xbuilder Client 에서 등록된 가이던스를 감시
전체그룹 화면 감시	공정별, 관리별로 묶여진 태그들을 그룹형태로 감시
레포트	데이터를 보고서로 출력
과거이력 메시지 감시	과거이력 메시지를 페이지 단위로 열람
이전 화면 표시	이전 화면으로 전환
과거 이력 트렌드 감시	과거 이력 데이터를 24/12/1 시간 단위의 트렌드로 감시
실시간 트렌드 감시	초당 데이터를 15분 주기의 트렌드로 감시
스캔 데이터 감시	공유 메모리의 데이터 값을 어드레스에 따라 16진수, 10진수, BIT 단위로 표시
태그 검색	태그 목록을 검색

<표 2> Xrun Client의 주요 기능



<그림 3> Xrun Client 사용자 그래픽 화면

Xbuilder Client는 FCS 데이터 상세표시 및 설정, 태그 그룹 설정, 사용자 정의 화면과 레포트 등록 기능을 가지고 있다. <그림 4>는 Xbuilder Client의 태그 상세 표시 기능을 보여주고 있다.

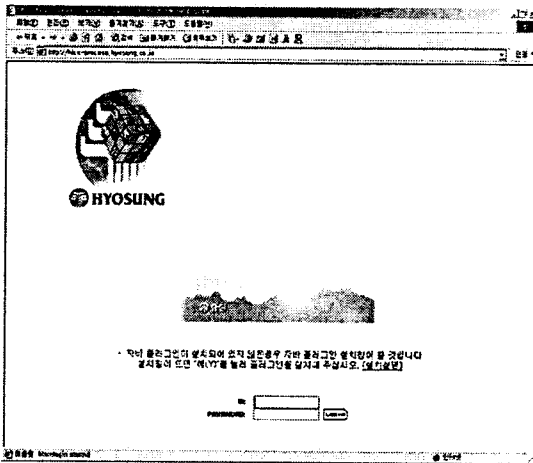
<그림 4> Xbuilder Client 태그 상세 표시 화면 (IND)

Xdraw Client는 Xrun Client에서 표시해 줄 그래픽 화면을 편집 할 수 있고, 각 그래픽 객체에 동적 속성을 설정 할 수 있다. 아래 <표 3>는 그 동적 속성 항목이다.

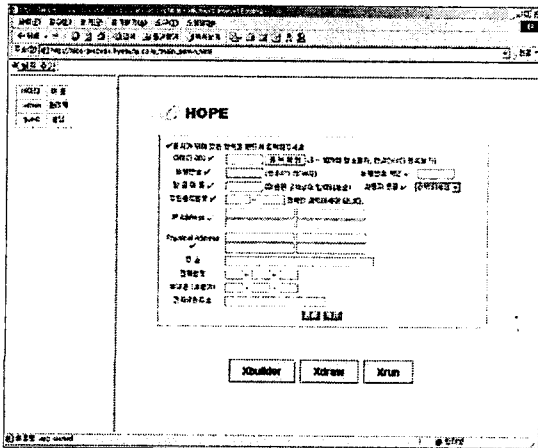
NONE	HORIZONTAL	값에 따라 대상체를 정위로 움직인다.
	VERTICAL	값에 따라 대상체를 상하로 움직인다.
COLOR	OUTLINE	값에 따라 대상체의 테두리 선 색깔을 바꾼다.
	FILL	값에 따라 대상체의 연쪽의 전체 색깔을 바꾼다.
PERCENT FILL		값에 따라 대상체의 연쪽을 지정된 색깔로 칠한다.
SCALE		값에 따라 대상체를 늘리거나 줄인다.
TEXT		값을 문자로 변환하여 화면에 프린트한다.
ROTATE		값에 따라 대상체를 회전시킨다.
MISCELLANEOUS	VISIBLE	값에 지정된 범위에 해당될 경우 보이며 또는 없애지게 한다.
	COMMAND	사용자가 원하는 TAB, GROUP, REAL TIME & HISTORICAL TREND, 사용자 정의 화면 등으로 이동한다.

<표 3> Xdraw Client 동작 속성 항목

웹 환경은 여러 사람에게 개방(Open) 된 플랫폼이기 때문에 우리가 다루는 이러한 웹 기반의 시스템에서는 보안이 가장 큰 문제가 될 수가 있다. 웹 환경에서 시스템의 보안성을 획득하는 방법에는 여러 가지 방법이 있지만 본 제품에서는 사용자 Login인증 방법과 데이터의 암호화 (SSL: Secure Socket Layer) 기술을 사용했다. 사용자가 웹 서버에 접속하게 되면 가장 처음 보이는 화면이 로그인 화면이다. 로그인서버로 구현이 되어있는데 사용자에게 계정에 따라 Client 사용 권한 설정이 가능하다. <그림 5> 는 HIAPC WEB의 로그인 화면이고, <그림 6> 은 사용자계정 관리 화면이다.



<그림 5> HIAPC WEB 로그인 화면



<그림 6> HIAPC WEB 로그인 계정 설정 화면

2.2 Web 기반 시스템 개발의 의의

웹 서버의 웹 클라이언트 모듈은 자바 애플릿으로 구현되어 있다. 사용자 PC의 웹 브라우저 안에서 구동되고, 중앙 제어실의 각 HIS 내의 스테이션과 동일한 기능을 실시간으로 수행한다.

사용자가 원격지에서 (자택, 기숙사 등) 원격으로 시스템을 운전 하고자 할 때는 일단 웹 서버에 접속한 후 Login 을 통한 사용자 인증을 받는다. 데이터 암호화가 이루어진 상태에서 자바 애플릿으로 구현된 클라이언트 프로그램을 사용해서 웹 브라우저에서 실시간으로 작업을 하게 된다.

웹 기반의 DCS를 사용했을 때의 가장 큰 장점은 시간적 공간적 제약이 이전에 비해서 크게 줄어든다는 점이다. [3] 인터넷에 접속할 수 있는 환경만 갖추어진다면 자바 웹 클라이언트의 특성상 범용성을 가진 웹 플랫폼을 통해서 시간-공간적 제약을 이전에 비해 줄일 수 있게 된다. 더불어 오퍼레이터의 작업에 대한 부담도 크게 줄어들게 된다.

또 원격지에서 플랜트를 제어하기 위해서 고가의 전용 네트워크를 구축해서 사용해야 했던 기존의 분산 제어 시스템 대신에 웹 기반의 분산 제어 시스템을 사용하면 공중망인 인터넷 망을 사용하기 때문에 전용 네트워크가 필요치 않게 된다. 따라서 비용을 크게 절감할 수 있다. 또한 작업량 감소에 따른 인건비 절감의 효과도 기대할 수 있다.

3. 결 론

본 논문에서는 인터넷을 통한 원격 감시 제어 기술을 적용한 제품에 대해서 소개하고 있다. 인터넷이 연결되어 있으면 어디서든지 플랜트에 대한 감시제어가 가능하고 이러한 개념은 향후 산업 현장이나 공장의 무인화 시스템의 모습을 짐작 할 수 있게 해준다.

최근 들어 분산제어시스템과 IT 기술의 접목이 급격하게 진행되고 있다. 이러한 대내환경의 변화에 대처하기 위해서는 IT 기술이 접목된 솔루션의 개발이 필요하다. 특히 무선 랜 기술이 보편화되면서 노트북이나 PDA 를 가지고 무선으로 플랜트 운전이 가능한 제품들이 이미 상품화 되고 있다. 당사 또한 무선 LAN 기술과 PDA를 이용한 제품을 곧 선보일 예정이다. 당사는 현재 이러한 요구에 대해 빠르게 적용하고 있으며 앞으로 환경 변화에 적극적으로 대응하기 위해 노력 하고 있다.

[참 고 문 헌]

- [1] (주)효성 중공업, "HIAPC Series WEB Ver.1.0 제품설명서", 2002년
- [2] 윤종준, 최진석, 이정배, 강순주, 임인택, 김삼룡, 이영란 "공장 자동화를 위한 웹 기반 원격 감시 및 제어시스템 모델링", 한국정보처리학회, 2002년
- [3] <http://www.brl.pe.kr/>
- [4] <http://www.imadang.co.kr/>