

EMS의 급전원 운영 시스템을 위한 자동 동기 및 웹기반 화면 기능 개발

윤장혁*, 이승주*, 이석찬*, 신용학*

*LS산전

jyun@lisis.com

Development of Automatic Synchronization and Web-based screen features for the Dispatcher Operating System of EMS

Jang-Hyeok Yun*, Seung-Ju Lee*, Seok-Chan Lee*, Yong-Hark Shin*

*LS Industry System

요 약

Energy Management System(EMS)는 전력 시스템에서 운영자에 의해 발전과 송전의 성능을 감시 제어 그리고 성능 최적화를 위하여 운영하는 시스템이다. 본 연구에서는 EMS(Next Generation Energy management System : NG-EMS)에서 클라이언트의 운영 시스템 자동 동기방법 및 웹 기반 온라인에서 뷰어를 실행, 운영하는 방법을 제안 한다. 본 연구는 인터넷 망에서 클라이언트 운영 시스템의 효율적인 유지보수를 위하여 소프트웨어 패치 및 엔지니어링을 통해 도출된 그래픽 화면을 다수의 클라이언트에 자동 동기, 갱신하는 기능을 특징으로 한다. 또한 자동 동기 빌더를 사용하여 클라이언트에 동기 할 항목을 패키징하는 기능도 포함하고 있다. 자동 동기 서버 측에서는 본 연구의 구성에 의해 클라이언트의 동기 및 갱신 주기를 효율적으로 관리한다. 클라이언트가 메인서버로 접속할 시 자동동기 상태를 체크하는 서버에 문제가 발생했을 경우 다중 동기 서버 형태로 운영하여 불시 장애 발생에 효율적으로 대처가 가능하다. 또한 자동동기 시스템을 적용한 웹 기반 온라인 뷰어의 운영 시스템 및 방법을 제안한다.

1. 서론

EMS는 전력시스템에서 운영자에 의해 발전과 송전의 성능을 감시, 제어, 그리고 성능 최적화를 위하여 운영하는 시스템이다. 일반적으로 EMS는 서버-클라이언트 구조로써 서버에 접속한 다수의 클라이언트들을 통하여 운영자가 시스템을 운영한다[1-3].

서버-클라이언트 구조 기반의 EMS는 다수의 클라이언트들이 서버와 연동하여 운영되는 시스템이기 때문에 엔지니어링 관점에서 보면 클라이언트들 간의 상호 동기화로 인하여 시스템의 운영 성능 저하를 가져올 수 있다. 따라서 EMS의 시스템 관점에서 서버와 다수의 클라이언트들 간의 자동 동기화 방법을 통하여 성능저하 문제를 개선할 수 있다.

자동 동기 서버가 다중 동기 서버의 형태로 운영되고 클라이언트의 동기화 갱신, 주기를 효율적으로 관리한다면 서버의 장애가 발생하였을 경우 효율적인 대처가 가능하다. 따라서 본 논문에서는 EMS의 서버-클라이언트 구조 기반 운영에 따른 자동 동기 방법과, 기존 EMS/SCADA의 감시화면 엔지니어링, OCX 등의 화면을 웹 기반 온라인에서 실행하는 방법을 제안한다. 제안하고자 하는 자동 동기 방법은 인터넷 내에서 클라이언트 운영 시스템의

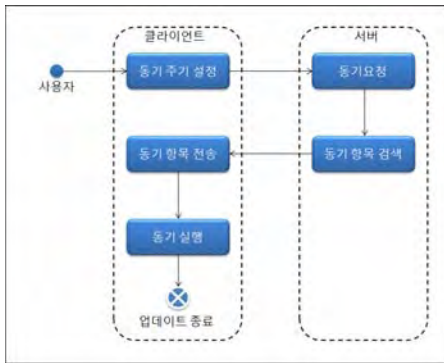
효율적인 유지 보수를 위해 운영 소프트웨어 패치 기능 및 엔지니어링 기능을 고려하여 설계하였으며, 자동 동기화 서버의 그래픽 화면을 다수의 클라이언트들과 자동으로 동기화하여 갱신해주는 기능을 특징으로 한다.

본 논문의 2장에서는 서버-클라이언트 구조 기반의 EMS 운영 환경 및 동기화의 필요성 제시하며, 3장에서는 본 논문에서 제안하고자 하는 서버-클라이언트 구조 기반의 EMS에서 자동 동기 방법 및 웹 기반 온라인 뷰어의 운영 방법을 제안한다. 4장에서는 제안한 방법을 개발한 결과를 제시할 것이다.

2. EMS의 서버-클라이언트 구조 운영 및 동기화

일반적인 소프트웨어 자동 업데이트 방법으로는 사용자가 설정한 업데이트 주기에 따라 자동 업데이트가 이루어지거나 클라이언트의 상황에 맞게 소프트웨어를 자동 업데이트를 관리해 주는 기술들이 제시되어 왔다.

EMS와 같은 전력 분야에서의 클라이언트 운영 시스템은 일방적인 자동동기, 업데이트 주기 설정이나 자동 실행 여부 등을 사용자에게 설정 할 수 있도록 하면 일관성 있는 운용이 어려워진다. 따라서 동기 대상에 따라 클라이언트를 적절하게 컨트롤 할 필요가 있다. 예를 들어 자동 갱



(그림 1) 기존 방법의 구성 및 동작

신과 업데이트를 좀 더 세분화 하여, 급전원이 감시하고 있는 그래픽 화면일 경우에는 자동동기를 수행하고 급전원에게 인지를 시키면 된다. 그러나 운영에 필요한 실행 파일의 변경과 DB구조를 가지고 있는 스키마 파일의 변경은 시스템의 재 기동을 필요로 하게 된다. 상기 내용과 같은 이유로 자동 갱신에 대한 엔지니어링은 좀 더 세분화 하여 운영할 필요성이 있다. 또한 위급 상황에 대한 알람이 발생하거나 특수 상황일 경우에 무조건 자동동기를 수행하는 것도 문제가 발생할 소지가 있다. 기존 기술은 EMS에서 발생 가능한 특수 상황에 대한 고려가 전무하여 효율적인 운영이 어렵다고 볼 수 있다. (그림 1)은 기존 방법의 구성 및 동작을 보여준다.

3. EMS의 자동동기 방법 및 웹 기반 뷰어

3.1 자동동기 갱신 / 패키지 방법

본 절에서는 2장에서 보인 문제를 해결하고, 클라이언트의 상황을 고려한 동기화와 갱신을 통해 안정적인 클라이언트 운영을 목적으로 한다. 클라이언트 시스템은 아래와 같은 단계로 동기 및 갱신을 수행하게 된다.

1. Active 서버 확인

현재 접근 가능한 서버를 확인하며, 접근 가능한 서버를 통하여 다른 서버 목록을 구하게 된다.

2. 다중 서버 확인

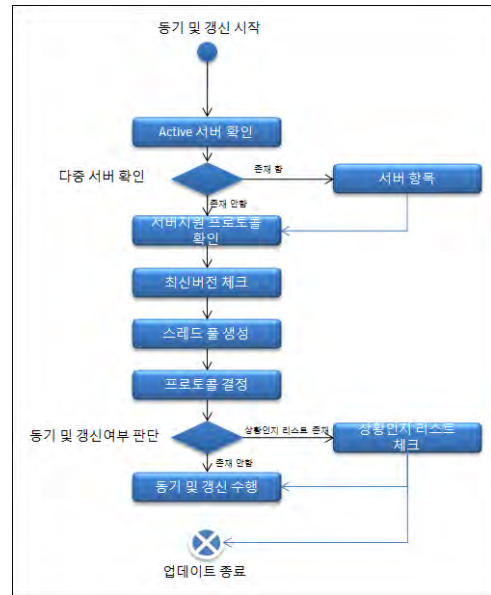
준비된 서버 목록에서 현재 정상 접근이 가능한 서버를 재확인하여 서버리스트를 구성한다.

3. 프로토콜 확인

현재 접속 가능한 서버에서 지원 가능한 프로토콜 목록을 구하고, 접속 프로토콜은 Http, Https, FTP로 우선순위를 정한다.

4. 최신 동기 및 업데이트 버전 확인

동기화 대상의 최신 버전 목록을 구한 후, 현재 접속한 클라이언트의 동기화 대상 목록의 상태와 비교하여 업데이트 할 목록을 구한다.



(그림 2) 제안하는 동기화 방식

5. 스레드 생성

다중 다운로드를 위하여 서버별 접속 스레드 풀을 구성하고 합산 시간이 최소한이 되도록 밸런스 리스트를 작성하여 다중 다운로드를 시작한다. 개발 스레드 종료 후, 진행 시간을 기반으로 다시 밸런스 리스트를 업데이트 하며 개발 스레드의 종료 시점의 편차를 최소화 한다.

6. Update/등록 준비

다운받은 최신 버전 파일을 시스템 상황에 맞도록 저장 및 등록 준비를 한다.

7. 상황 인지

현재 클라이언트 시스템에서 전력 계통의 상정고장, 고장파급방지 장치 등의 고위험 기능 체크, 알람 발생, 사용자 제어 명령 수행 여부 체크를 통해 자동 동기 및 갱신 여부를 체크한다.

8. 동기 및 업데이트

상황 인지를 통해 동기 및 업데이트 여부를 결정하고 기능 수행 가능 시에는 수행 후 종료한다.

그리고 개별 파일은 아래와 같은 절차에 의해 업데이트를 한다.

step 1 : 다중 서버 접속 여부 확인

step 2 : 동기 대상 및 갱신 대상 정보 다운로드, 로컬 버전과 비교

Step 3. 서버 버전이 높을 경우, 다운로드

Step 4. 동기 및 갱신된 파일을 적정 장소에 임시 보관

Step 5. 실행 파일이 업데이트일 경우, 재가동 메시지 통지와 업데이트 후 진행(상황인지 체크)

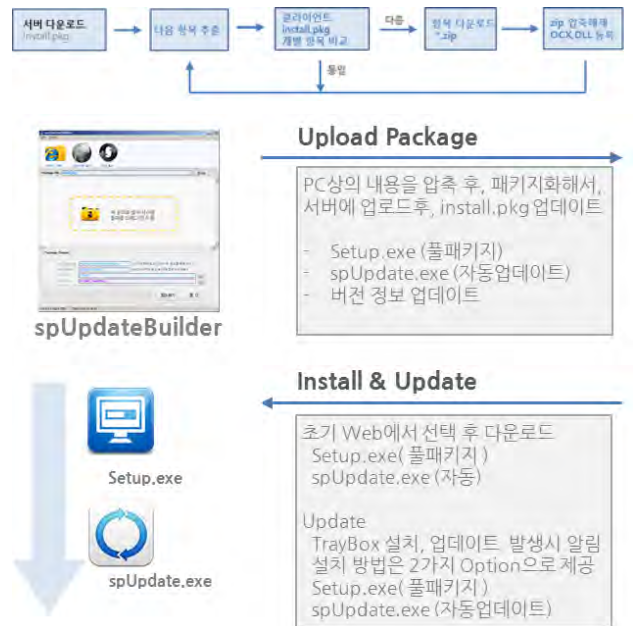
Step 6. 등록 파일의 경우, 시스템 상황에 맞도록 등록

Step 7. 전체 동기 및 갱신 후 재 기동 필요시 시스템 재가동(상황인지 체크)

(그림 2)에서는 제안하는 동기화 방식을 보여준다.

3.2 자동동기 시스템

본 절에서는 Windows 환경 기반의 구현된 EMS 클라이언트 자동동기 시스템의 동작 화면을 설명한다. 업로드 포트와 긴급 업데이트 포트를 통해 일반 업데이트와 긴급 업데이트로 구분하여 감시를 하게 되며, 동기화 대상 파일 제외기능, 업데이트 전, 후 동작설정 등의 기능도 포함한다. 기존의 번거로운 클라이언트 동기화를 대신하여 적용된 자동동기 시스템은 업데이트 내역이 자동으로 선별되어 동작함으로써 효율적이고 안정된 급전원 운영이 가능하게 되었다. 또한 서버 관리 비용 절감 및 서버 작업의 편리성을 증대 시킬 수 있게 되었다.



(그림 4) 클라이언트 시스템 업데이트



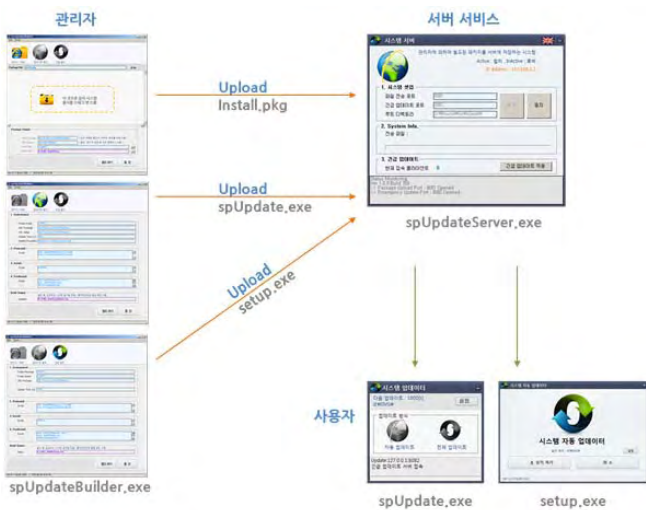
(그림 5) 전체업데이트 절차

는 전체 업데이트를 선택 할 수 있다. 전체 업데이트는 전체 시스템을 설치하는 과정을 수행하며, 단일 실행파일로 구성된다. 바이너리 파일은 위의 (그림 5)와 같은 구조를 가진다.

3.3 웹 기반 뷰어

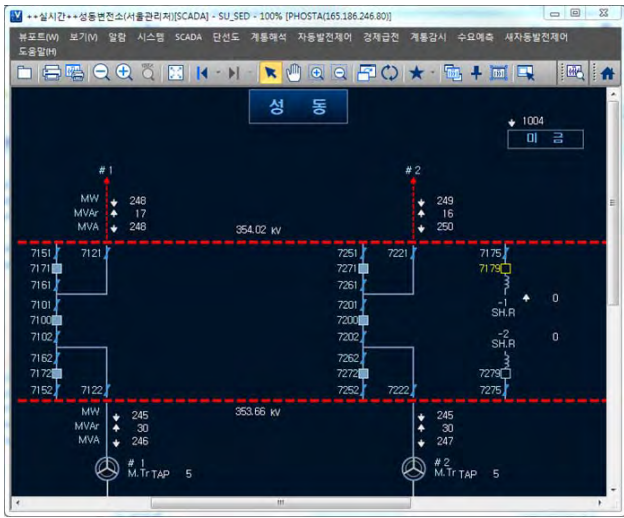
본 연구는 기존 EMS/SCADA에서 감시화면 엔지니어링, OCX 등의 화면을 웹 기반 온라인에서 실행한다. 추가적인 설치가 필요 없으며 보다 가볍고 편리하게 운영자가 감시 및 제어, 조작이 가능 하고 실시간 정보를 제공하여 사용자의 편의를 높이기 위해 개발되었다. 또한 기존 서버-클라이언트 형태의 시스템 기동도 동시에 지원함으로써 사용자 환경에 따라 다양하나 조작이 가능하다고 할 수 있다.

(그림 6)에서는 차세대 EMS시스템의 뷰포트 기능을 통해 작화된 계통 단선도를 볼 수 있다. 뿐만 아니라 ActiveX 기반 화면도 지원을 한다. 기존 기술인 서버-클라이언트 기반의 뷰포트 화면을 실행하기 위해서는 사전에 응용 어플리케이션이 기동되어 있어야 하고 백그라운드에서 실행 파일들이 실행되고 있어야 뷰포트를 표시 할 수 있다. 또한 다양한 기능의 동작을 위한 필수 과정으로 클라이언트에서는 시스템 설치 후, 즉각 사용할 수 없으며 서버의 환경에 맞는 통신, 설정 등을 해야 된다.



(그림 3) 자동업데이트 전체 구성 관리

(그림 3)과 (그림 4)에서는 각각 자동동기 시스템의 전체 구성과 클라이언트 업데이트 절차를 보여준다. 운영자는 빌더를 사용하여, 설치패키지와 자동업데이트, 전체설치 프로그램을 생성할 수 있다. 서버 서비스는 운영자가 생성시킨 파일을 서버에 업로드하거나 사용자에게 파일을 배포하는 기능을 담당한다. 클라이언트 사용자는 필요한 파일만 업데이트 시는 변경된 파일만 선택하여 업데이트를 하는 일반 업데이트를, 시스템 전체를 설치 할 경우에



(그림 6) 서버-클라이언트 구조의 뷰포트 화면

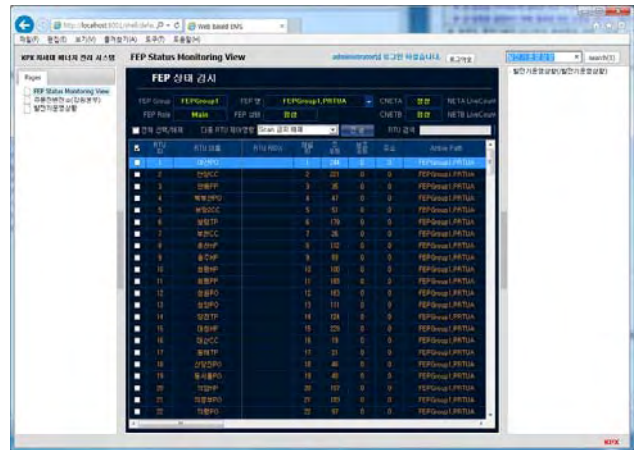
본 연구는 웹 기반 온라인 뷰포트 시스템을 개발 및 지원과 서버-클라이언트 기반의 뷰포트에 더해서 웹 기반의 온라인 뷰포트 실행이 가능하다. 웹 브라우저와 온라인 기반 뷰어 실행에 필요한 EXE, DLL, OCX, 그래픽 파일들만 해당 경로에 위치하고 있으면 웹에서도 뷰포트를 실행할 수 있고 화면으로 조작, 감시, 제어가 가능하다.

(그림 7)과 (그림 8)에서는 웹 기반의 뷰포트 화면을 보여준다. 운영자는 추가적인 별도의 설치 없이 네트워크 환경이 구축되어 있으면 웹 서버와 통신을 할 수 있으며, 뷰포트를 실행할 수 있기 때문에 매우 간편하고 조작이 용이한 장점을 갖는다.



(그림 7) 웹 기반 온라인 뷰포트 화면(일반)

웹 기반의 필요한 파일들은 3.2절에서 설명한 자동동기 시스템의 원리와 동일하며 로그인 시 최신파일을 자동 다운로드 하는 방식이 적용된다. 웹 서버에 존재하는 그래픽 정보, OCX, DLL, EXE 파일을 버전 체크를 통해 자동으로 다운로드 된다. (그림 8)의 구조에서 보이듯이, 화면 리트를 트리 구조로 제공하며 검색기능 등의 기존 뷰포트에서 제공하는 기능을 동일하게 사용 가능하다.



(그림 8) 웹 기반 온라인 뷰포트 화면(OCX)

4. 결론

상기 연구 내용에서 제시한 바와 같은 본 개발의 구성으로 자동동기를 수행하면 안전한 클라이언트 동기를 지원한다. 다중 갱신 서버를 운영함으로써 하나의 갱신 서버라도 존재하면 클라이언트 시스템의 동기 및 업데이트 진행이 된다. 클라이언트에서 전력 계통의 알람과 같은 중요 이벤트를 사용자가 확인 또는 조작하고 있을 경우에는 이를 인지를 시키고 자동 업데이트 여부를 확인 시켜 안전한 운영이 가능하다. 운영자가 업데이트를 취소하였을 경우 알람 기능을 재 동작시켜 클라이언트 시스템들의 일관성 있는 운용을 유지 시킬 수 있다. 또한 차세대 EMS의 뷰포트 기능을 웹기반 온라인에서 실행할 수 있도록 함으로써 사용자의 편의성 및 실행의 간소화를 제공한다.

참고문헌

- [1] KPX, 'K-EMS Technical Specification', 한국전력거래소
- [2] 강형구, EMS 최적화기능의 실계통 적용시험 소개, 대한전기학회 전력기술부문 추계, 2007
- [3] 허성일, 강형구, 서은성, 이진수, 이진웅, 전력거래소 차기 EMS 전력계통 안전도 감시 및 개선 기능, 대한전기학회, 대한전기학회 학술대회 논문집, 2011, 382-383