6. 인터넷을 이용한 열처리용 전기로 제어기 개발에 관한 연구

운항시스템공학과 박 준 용
지도교수 오 진 석

1992년 CERN에 의해 개발된 WWW(World Wide Web)의 출현으로 인터넷의 사용은 급격히 증가하게 되었다. WWW을 통하여서 ASP, CGI, JAVA 등과 같은 인터넷 프로그램이 개발되면서 하드웨어와 연동된 인터넷 제어기를 개발이 가능해졌다. 인터넷을 이용한 제어기개발은 장소에 구애받지 않고 원격지의 자원을 공유할 수 있고, 제어기를 감시 및 통제할 수 있다. .

최근 인터넷 분야의 급속한 기술향상은 미국 등의 선진국을 중심으로 인터넷 제어기의 실용화를 앞당기고 있다. 일부 선진국은 산업기기에 적용된 인터넷 제어기를 상용화하고 있는 추세이다.

본 논문에서는 인터넷상에서도 제어관리가 가능한 고정밀, 고신뢰도의 인터넷을 이용한 열처리용 전기로 제어기에 대하여 연구하고자 한다

연구대상인 열처리용 제어기의 제어사양은 화면제어가 가능해야 하고, 더불어 열처리 대상의 다양한 열처리 요구사항을 만족하도록 제어기를 설계 제작해야 한다. 이를 위해 자동동조기법, 다단계 제어유지기법 등의 열처리 시스템의 제어특성과 인터넷 제어기법을 제어기 설계 과정에 반영하기 위한 열처리용 제어 알고리즘에 관련된 연구를 병행하고자 한다.

본 논문에서는 클라이언트(client)들이 원격지에서 인터넷을 이용하여 실시간으로 로의 제어상태를 감시하고 열처리용 전기로 제어 시스템을 구축하려고 한다. 먼저 활발한 연구가 이루어지고 있는 네트워 시간 지연에 대해 고찰하고 개선알고리즘을 도출한다. 그 알고리즘에 PID제어 중에 자동동조기법을 추가하여 전기로를 제어하는 제어 서버(control server)를 구축하고 전기로와 인터페이스 해주는 제어기를 설계 및 제작한다. 제어기는 분산형 온도 감지방식으로 설계하고, 구동부는 최적의 효율로 작동하도록 구성한다. 인터넷이나 제어 서버의 고장으로 인하여 제어가 불가능할 때에는 페일-세이프(fail-safe)로 제어기 자체내에서 작동하도록 설계한다.

WWW 서버로 다수의 클라이언트와 동시에 접속할 수 있는 환경을 구축하고 DB 서버(DataBase server)을 이용하여 2-티어 구조로 제어서버와 연결시킨다.

본 논문에서 구현한 인터넷을 이용한 열처리용 전기로 제어 시스템은 기존의 열처리용 전기로 시스템의 기능을 인터넷의 범위까지 확장한 시스템으로 인터넷이 연결된 곳이면 웹브라우저를 사용하여서 고정밀, 고신뢰도의 전기로 제어를 수행할 수 있도록 하는 것이다. 실험을 통하여서 다음과 같은 결론을 얻었다.

- WWW 서버, DB 서버 및 제어 서버를 구축하여 인터넷을 이용한 열처리용 전기로 제어가 가능하고 고정밀, 고신뢰도의 성능을 발휘할 수 있다는 것을 실험을 통하여 확인하였다.
- 인터넷 제어 장치 설계시 전용망을 추가하여 설계 제작하면 네트워 지연 시간으로 인한 전기로 제어 온도오차를 줄일 수 있다.
- PID 제어기법 중 자동동조기법을 사용하면 제어 파라메타 값을 구하는 것이 용이하다는 것을 실험을 통하여 확인하였다.
- 본 연구를 통하여 선진국에서 상용화되고 있는 인터넷 제어 기술을 국산화가 가능하게 되었다.

향후 과제로는, 인터넷 제어 기술을 실제 산업분야에 적용시켜 봄으로써 신뢰성 실험을 보강하고 크래킹(cracking)에 대한 피해을 막기 위해 보안시스템 구축을 과제로 남긴다.

7. 하이브리드 기반의 선박용 펌프제어관리시스템 구축에 관한 연구

선박운항시스템공학과 장 태 환
지도교수 오 진 석

현재 많은 자동화 선박이 대양을 항해하고 있으며, 매일 수많은 데이터를 교신하고 있다. 선박의 자동화 기술은 조선공업의 기술적 발전, 해운산업의 경쟁력 확보, 조선기자재 공업의 육성 및 응용기술의 개발 측면에서 시급히 개발 연구되어야 할 분야로서, 현재 선박용 자동화 기기의 대부분은 선진 조선국으로부터 수입에 의존하고 있다. 이러한 선박자동화는 군사적, 경제적인 파급효과로 인하여 점점 더 그 중요성이 커지고 있으며, 이에 따른 제어관리대상도 급격히 늘어날 것이다. 효율적인 통제 및 관리를 위해 수시로 변하는 선박시스템의 정보를 효율적으로 제어관리하는 시스템이 요구되고 있다.

본 연구는 자동화 선박뿐만 아니라 화학공장 및 환경분야에 활용이 가능한 펌프제어관리시스템을 구축함과 동시에 신호전송 알고리즘을 직렬통신기법, 능동형 이중화 알고리즘 및 인터넷을 사용한 하이브리드제어를 통해 정보교환 및 제어관리 될 수 있는 시스템에 대하여 연구하고자 한다.

연구의 선박용 펌프제어관리시스템은 선박의 냉각시스템, 유체이송시스템, 기관 운전용 페일-세이프시스템으로 반드시 필요한 시스템으로 인식되고 있고, 구축한 하이브리드 형 제어기는 육상의 산업용뿐만 아니라, 선박에도 활용이 가능하도록 하는 것이 연구목표이다. 이를 위해 논문에서 수행한 연구내용을 정리하면 다음과 같다.

본 연구에서는 직렬 통신 알고리즘, 인터넷 신호전송 알고리즘, 능동형 이중화 알고리즘을 기초로 한 하이브리드 알고리즘을 설계하였고, 이를 이용하여 선박용 펌프를 제어관리하기 위한 인터넷 제어용 화면제어시스템을 설계제작 하였다. 또한, 실험을 통하여 연구내용을 검증하였다.

1. 직렬통신 알고리즘을 적용한 하이브리드 알고리즘은 다수의 로컬 제어기와의 통신에서 충돌을 방지 할 수 있었으며, 서버 컴퓨터와 로컬제어기간의 통신, 로컬재어기간의 통신이 이상없이 동작하여 재어기가 많은 선박뿐만 아니라 산업 기기의 제어기에도 적용이 가능하다.
2. 제안된 능동형 이중화 알고리즘은 제어시스템의 제어기에서 발생될 수 있는 고장율을 줄임으로써 신뢰성이 향상됨을 확인하였다. 제한된 상황이기는 하지만 로컬제어기에서 발생될 수 있는 고장을 방지함으로서 선박의 Fail-Safe 기능을 충족시킬 수 있다.
3. 인터넷 신호전송 알고리즘이 적용된 하이브리드 알고리즘은 인터넷을 이용한 데이터 처리의 구현으로 LAN과 같은 통신망을 통해 선박 및 산업 기기의 제어관리 및 데이터베이스화가 가능하며 업그레이드 측면에서 성능향상이 용이하다.

dCollection