

원격 컨베이어 시스템 제어를 위한 웹 애플릿

○
박 근 효**, 이 정 배*
*부산외국어대학교 컴퓨터공학과

Web applet for
remote conveyor control system

○
Keun-Hyo Park**, Jeong-Bae Lee*
*Dept. of Computer Engineering, Pusan University of Foreign Studies

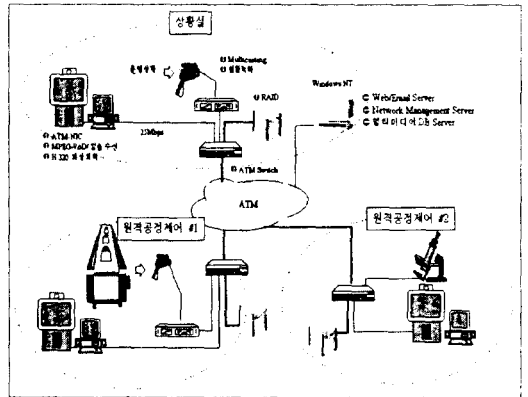
요 약

본 연구에서는 클라이언트/서버 형태로 승용차 조립라인을 시뮬레이션한 컨베이어 시스템을 원격으로 제어하는 시스템을 설계하고 구현하였다. 클라이언트 시스템은 상황실에 위치하여 웹 애플릿을 통하여 승용차 조립라인의 생산 현장을 영상 감시하고 필요시 제어 프로그램을 장착한 서버에게 컨베이어 제어 명령을 내린다. 또한 서버시스템에서는 컨베이어 시스템을 통과하는 생산품 내역에 대한 데이터베이스 시스템을 유지 관리한다.

1. 서론

최근에 웹을 기반으로 하여 여러 분야에 적용되는 원격 감시, 제어 시스템 개발에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 그림 1의 목표시스템의 구성도에서 보는 바와 같이 Client/Server 환경에서 초고속정보통신망과 분산 멀티미디어를 이용하여 컨베이어시스템을 원격으로 제어하는 시스템의 개발을 그 목표로 하고 있다. 즉, 원격지에 있는 컨베이어 시스템을 원격지 현장에서 모든 공정을 통제하는 것과 같은 효과를 상황실 클라이언트 시스템을 통하여 거둘 수 있도록 한다. 이는 일대일 화상문답 채널을 할당함으로써 상황실에서 원격 제어가 가능하도록 한다. 원격제어의 대상은 승용차 조립라인의 컨베이어 구동기의 제어를 1차 목표로 한다. 장기적으로는 승용차 조립라인의 모든 제어기들과 연동될 수 있도록 한다. 원격제어 상황은 멀티미디어 통신망을 통해 전사에 증계될 수 있도록 한다. 또한 이러한 원격제어 상

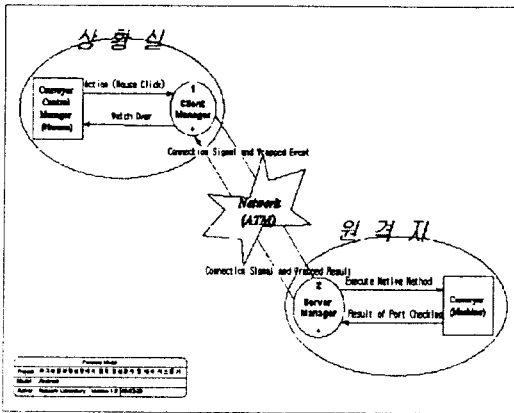
황은 비디오 테이프 등 보조기억장치에 녹화하여 향후에 활용할 수 있도록 한다. 이러한 모든 기능들의 조작성은 Inter/Intra-net의 웹(Web)을 통하여 가능하도록 한다.



(그림 1) 목표시스템 구성

그림 1은 승용차 조립라인 공정을 모델링한 것이다. 목표시스템의 구성도에서 컨베이어 시스템 및 클라이언트 시스템은 그림 2의 모델을 기초로 하여 원격 제어 시스템을 구성한다.

원격 제어 시스템은 그림 2에서 보는 바와 같이 클라이언트 측 애플릿 프로그램과 서버 측의 제어프로그램으로 구성된다. 본 논문에서는 원격 제어 구성을 상황실의 클라이언트에서 수행하는 기능과 애플릿의 구현에 관한 설명을 한다.



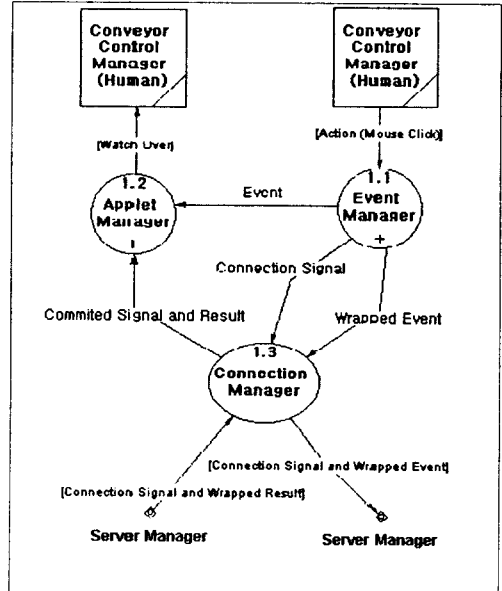
(그림 2) 원격 제어 시스템의 초기 DFD

2. 클라이언트의 프로세스 구성

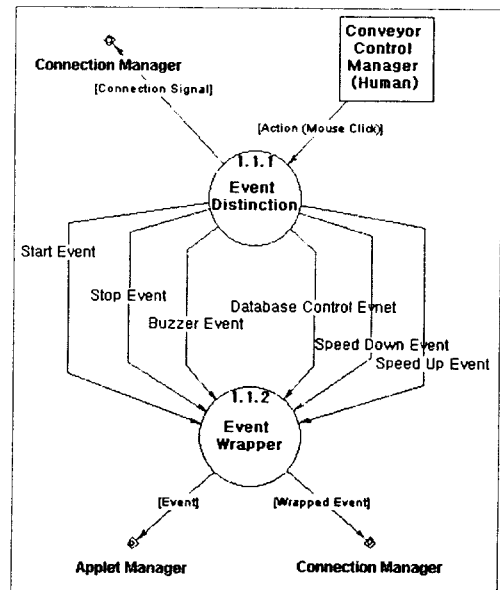
클라이언트 프로세스는 상황실에 위치한 클라이언트 시스템에서 수행된다. 웹 브라우저로 원격지의 컨베이어를 제어한다. 클라이언트 프로세스의 구성은 그림에서 보는 바와 같이 네트워크 연결 관리자(Connection Manager)와 실제로 웹을 기반으로 구현된 애플릿 관리자(Applet Manager)와 이벤트 관리자(Event Manager)로 이루어진다.

● 네트워크 연결 관리자(Connection Manager)

네트워크 연결 관리자(프로세스 번호 1.3)는 클라이언트 쪽 웹 브라우저의 요청을 받아 서버에게 소켓 생성을 요청 후에 Connection을 형성하고, 수신한 데이터를 애플릿 관리자로 전송하는 역할을 수행한다.



(그림 3) 클라이언트 프로세스의 DFD



(그림 4) 이벤트 관리자의 DFD

● 이벤트 관리자(Event Manager)

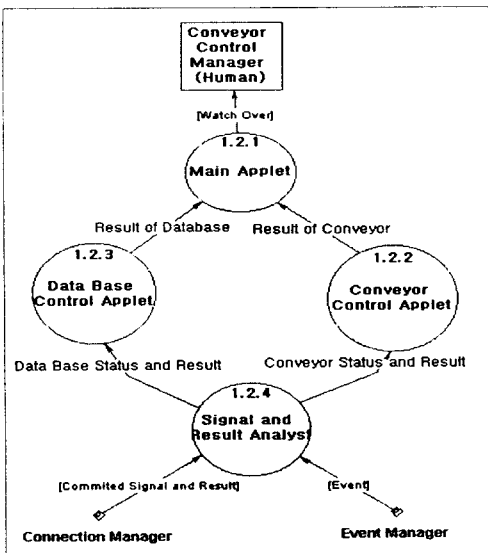
이벤트 관리자는 그림 3에서 보는 바와 같이 웹 브라우저의 애플릿에서 발생하는 이벤트들을 처리한다. 발생한 이벤트들을 서버쪽으로 보내기 위해 네트워크

연결 관리자에게 관련 정보를 전송한다.

● 애플릿 관리자(Applet Manager)

원격지의 컨베이어 시스템을 제어하기 위한 애플릿은 그림 3에서 본 애플릿 관리자(프로세스 번호 1.2)이다. 이 애플릿 관리자의 구성은 그림 5에서 보는 바와 같이 주 애플릿(프로세스 번호 1.2.1)과 컨베이어 제어 애플릿(프로세스 번호 1.2.2)과 데이터베이스 제어 애플릿(프로세스 번호 1.2.3), 그리고 이벤트신호와 결과를 분석하는 Signal and Result Analyst(프로세스 번호 1.2.4)로 구성된다.

애플릿 관리자는 브라우저에서 실행되는 애플릿의 데이터를 네트워크 연결 관리자로부터 수신하거나, 이벤트 관리자에서 발생하는 이벤트 관련 데이터를 수신하여 처리한다. 클라이언트의 웹 브라우저를 이용하여 원격지에 있는 컨베이어를 제어하기 위해서는 먼저 주 애플릿이 실행된다. 컨베이어 제어 애플릿은 원격지에 있는 컨베이어를 제어하는 애플릿으로서 이벤트 관리자로부터 받은 이벤트 데이터를 Signal and Result Analyst를 통하여 로부터 상황과 결과를 보여준다.

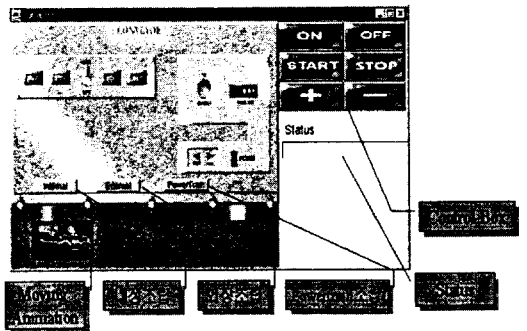


(그림 5) 애플릿 관리자의 DFD

3. 구현 및 평가

본 연구에서 설계된 시스템의 구현을 위하여 Java 언어와 오라클(Oracle) 데이터베이스를 이용하였다. 그리고 애플릿은 선 마이크로 시스템의 JDK 1.1.3 으로 개발을 하였고 구현한 애플릿의 구성은 그림 6에서 보는 애플릿은 원격지의 컨베이어를 구동시키기 위한 상황실의 애플릿을 구현한 것이다. 그리고 애플릿의 각 기능에 대한 설명을 하면 다음과 같다.

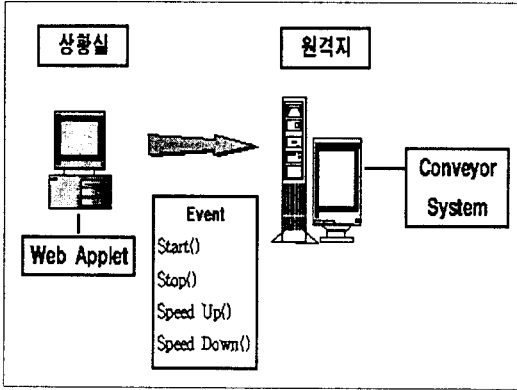
- Control Box : 원격지의 컨베이어를 구동하고 컨트롤할 수 있는 버튼을 모아둔 박스이다.
- Status : 원격지 컨베이어의 상황을 보여 주는 텍스트 박스이다. 이 박스에 보이는 원격지 컨베이어의 상태는 컨베이어의 모든 상태를 체크하여 보여준다. 그리고 상황실에서 발생하는 이벤트에 관한 정보들은 상태창에 계속 디스플레이 되면서 기록들이 데이터베이스에 전송되어 이러한 로그들이 저장된다.
- Moving Animation : 자동차 생산라인의 컨베이어의 상태를 동기적으로 보여준다.
- 내장조립 : 내장 조립에서 조립되는 자동차 부품들을 보여준다.
- 외장조립 : 외장 조립에서 조립되는 자동차 부품들을 보여준다.
- Powertrain 조립 : Powertrain 조립에 조립되는 자동차 부품들을 보여준다.



(그림 6) 애플릿의 구성

실제로 원격지의 컨베이어를 구동하고 컨트롤하기 위해서는 웹의 애플릿으로 구동을 시킬 수 있다. 원격

지의 컨베이어를 구동시키기 위한 함수들이 존재한다. 먼저 웹에서 애플릿을 실행시키면 서버에 접속하여 컨베이어의 상태를 체크하고 애플릿을 초기화 시켜준다.



(그림 7) 애플릿 기능별 구성도

애플릿의 기능을 살펴 보면 그림 7과 같다. 각각의 구현된 기능들은 간략히 설명하면 다음에 보는 것과 같다.

상황실에서 원격지의 컨베이어를 콘트롤 하기 위한 함수는 그림 7에서 보는 것과 같이 4가지의 함수가 있다.

- Start() : 원격지의 컨베이어를 구동 시켜주는 함수이다. 이 함수를 실행시키면 컨베이어의 상태를 체크하여 이미 구동이 되어 있는지 아니면 정지 되어 있는지 체크하여 상태창에 상태를 알려준다.
- Stop() : 원격지의 컨베이어를 정지 시켜주는 함수이다. 이 함수는 지금 구동되고 있는 컨베이어를 정지 시켜주는 함수 이다. 마찬가지로 원격지의 컨베이어의 상태를 체크하여 상태를 알려준다.
- Speed Up() : 이미 구동되어 있는 컨베이어의 속도를 증가 시켜주는 함수이다. 만약 컨베이어의 속도가 최고 속도 일때는 상태창에 정보를 알리고, 더 이상 속력을 올리지 않는다.
- Speed Down() : 이미 구동되어 있는 컨베이어의 속도를 감소 시켜주는 함수이다. 이 함수도 위

의 함수와 마찬가지로 속도가 최저 속도가 되면 상태창에 정보를 알려주고, 속도가 최저 속도에서 속도를 감소 시키면 컨베이어의 구동방향이 반대로 된다.

4. 결 론

본 연구에서는 클라이언트/서버 형태로 컨베이어 시스템을 원격으로 제어하는 방법을 제시하고 구현하였으며 원격지 제어 상태를 비디오 카메라를 통하여 모니터링하는 시스템을 추가 개발하고 있다. 이러한 시스템의 구성은 근거리통신망으로 원격지에 연결된 컨베이어 시스템을 상황실에 위치한 클라이언트에서 웹 애플릿을 사용자 인터페이스로 사용하여 원격 제어하는 형태를 가진다. 원격제어 상황은 멀티미디어 통신망을 통해 전사에 중계될 수 있도록 할 예정이다. 또한 이러한 원격제어 상황은 비디오 테이프 등 보조기억장치에 녹화하여 향후에 활용할 수 있도록 한다.서버시스템에서는 컨베이어 시스템을 통과하는 생산품 내역에 대한 데이터 베이스를 저장, 유지 관리한다. 또한 컨베이어 시스템을 제어하는 프로그램을 수행시킨다. 컨베이어 시스템은 승용차 조립라인을 모델링한 시스템으로 구성되어 있다. 현재 원격제어의 대상은 승용차 조립라인의 컨베이어 구동기의 제어를 1차 목표로 하여 개발 중이다. 장기적으로는 승용차 조립라인의 모든 제어기들과 연동될 수 있도록 한다.

이러한 자동화 기술이 성공적으로 이루어 질 수 있다면 초고속정보통신망에서 분산 멀티미디어 이용 기술의 확산으로 원격 영상감시, 제어뿐만 아니라 물류 및 통합 공정시스템등 다양한 분야에 활용할 수 있는 기술 개발이 가능해진다.원격지 공정과 상황실 시스템간의 편리한 대화를 위해서는 텍스트, 그래픽, 이미지, 사운드, 비디오 등 멀티 미디어에 의한 대화 가능해야 하는데, 이 시스템의 개발로 말미암아 다양한 미디어에 의한 인터페이스 개발의 가속화를 기대할 수 있게 된다. 하이퍼미디어에 바탕을 둔 사용자 인터페이스에 관한 연구는 객체 지향 기술, 시각 프로그래밍, 멀

티미디어 기술 등 여러 분야에 파급 되어 편리한 사용자 환경 구축을 통해 전문가가 아닌 초심자들도 쉽게 조작할 수 있을 것이다. 공정 제어 분야에서는 공장 운영에 상당한 비용 절감을 기대해 볼 수 있고, 생산성 향상을 꾀할 수 있을 것으로 기대가 되므로 초고속정보통신망 하에서 원격 영상감시 및 제어 시스템의 시장성은 대단하다고 볼 수 있고, 전체 산업 발전에 끼치는 영향은 크다고 할 것이다. 향후 실시간성을 보장하는 분산 데이터 베이스 시스템과 연계하여 통합 물류 및 공정 제어 시스템에의 활용을 도모하고자 한다. 또한 실시간 시스템으로 전송 프로토콜을 강화하여 공장 자동화, 물류 자동화 등에 적용할 수 있는 시스템으로 개선되어 갈 것으로 기대되며, 국내 산학연간 협동 연구를 통하여 생산공정에 관한 기술적인 협력을 도모하여 실용방안을 모색이 절실히 요구된다.

[참 고 문 헌]

- [1] Craig M. Wittenbrick, Eric C. Rosen, Darrell D. E. Long, "Real-time System for Managing Environmental Data." Proceeding of Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, June 1996
- [2] Theodore R. Haining, Darrell D.E. Long, Patric E. Mantey, Craig M. Wittenbrick, "The Real-Time Environmental Information Network and Analysis System(REINAS),"Proceeding of COMPCON, March 1995
- [3] 이 정배, 김 인홍, "원격 영상 감시 및 제어 자동화," 정보처리학회지, 1997. 7.