

ATM/B-ISDN 통신망을 기반으로한 원격제어 에이전트 시스템 구현에 관한 연구

최길환, 양성기, 오창윤, 배상현
조선대학교 전산통계학과

A Study of the Implementation of Remote Control Agent System Based on ATM/B-ISDN

Kil-Hoan Choi, Sung-Gi Yang, Chang-Youn Oh, Sang-Hyun Bae
Dept. of Computer Science and Statistics, Chosun University

Abstract

오늘날 많은 기업들이 공장 자동화를 위하여 많은 투자를 하고 있는 만큼 ATM/B-ISDN 통신망을 기반으로 한 생산 공정을 자동화함으로써 생산성 향상, 품질향상 및 원가절감을 꾀할 수 있어 오늘날 국제 경쟁 사회에서 유리한 위치를 점유할 수 있다. 본 논문에서는 원격지에 연결된 공장 자동화 시스템을 중앙통제실에서 제어하는 시스템으로 분산형 데이터베이스를 구축하여 공장 자동화라인의 데이터를 저장, 유지 관리한다. 또한 각 생산 공정 라인의 텍스트, 그래픽, 이미지, 오디오, 비디오 등과 같은 대용량의 멀티미디어 데이터베이스 시스템을 구성하기 위해서는 원격 제어를 위한 초고속 통신망이 필요하고, ATM/B-ISDN 통신망을 기반으로 한 멀티미디어 원격제어 구현을 위한 DBMS(Database Management System)의 원격제어 Agent 시스템을 구현한다.

1. 서론

최근에 초고속 통신망을 기반으로한 멀티미디어 데이터베이스 구축을 통해 원격제어 시스템 개발에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 논문에서는 초고속 통신망과 분산 멀티미디어를 이용하여 공장 자동화 라인을 멀티미디어 시스템을 통해 생산 분야에서 발생하는 데이터를 신속 정확하게 수집, 처리하는 원격제어시스템으로 ATM/B-ISDN 통신망에 의한 실시간 처리 데이터를 즉각적으로 화면에 표시하여 전체 공정에 대한 효율적인 관리와 함께 통신망의 상태를 확인할 수 있다. 시스템 구성은 (그림1)에서와 같이 각 생산 공정 라인을 ATM/B-ISDN 통신망으로 연결 분산 시스템으로 구축한다. 기존에는 RS-232C 통신 방식을 채택한 전송 방식으로 통신매체의 특성에 따라 전송속도가 좌우되었으나, 본 논문에서는 ATM/B-ISDN 통신망을 통한 실시간 멀티미디어 데이터를 전송 검색, 분석 기능을 향상시킬 수 있다.

또한 상용 RDBMS를 데이터베이스 구축에 이용하여 ATM/B-ISDN 통신망의 서비스를 수용하면서 ATM/B-ISDN 통신망 660시원하지 않는 RDBMS를 위한 원격제어 Agent를 구현한다.

2. 공장 자동화 원격제어시스템을 위한 구현환경

원격제어시스템과 같이 대용량의 데이터베이스를 구축하기 위해서는 초고속 통신망을 이용한 실시간 데이터 검색이 가능하고, 생산 라인의 데이터 증가에 따른 속도 저하 현상이 없으며, 다양한 형태의 데이터를 지원하는 RDBMS가 필요하다. 현재 많이 사용되고 있는 RDBMS를 이용한 서버 시스템과 클라이언트 시스템을

사용하여 공장 자동화 원격제어시스템 환경을 구현하고, 현재로선 원격제어시스템의 기능을 지원하기 위한 전용 RDBMS가 없는 상태에서 본 논문에서 구현한 시스템으로 구축 방법론을 제시하였다.

구분	서버환경	클라이언트환경
운영체제	Windows NT	Windows 95
Memory	128M이상	64M이상
DBMS	SQL지원가능	
Protocol	NetBUIE	TCP/IP
개발툴	Visual Basic	
통신망	ATM	

(표 1) 서버/클라이언트 구축환경

3. 기존 RS-232C 통신 관련연구

현재 산업 현장에서 사용되는 PLC(Programmable Logic Controller)는 RS-232C 통신을 이용한 생산라인의 자동화에 사용중이다. RS-232C 데이터 통신 방식은 직렬 전송방식으로 1에서 25까지 번호가 부여된 통신용 LSI의 단자로 접속된다. 통신시에는 각 핀 모두 다른 의미의 신호로서 기능을 가지지만 그 중에서 2번 핀과 3번 핀이 중요한 역할을 수행하는데, 2번 핀은 송신데이터, 3번 핀은 수신데이터로 구성이 된다. 직렬 전송 방식은 1비트 전송으로 1대1 통신방식이고, 변조횟수와 전송속도를 일치시켜야 하며, 송수신에 필요한 프로그램 실행속도와 통신 케이블 등 통신 매체의 특성에 크게 좌우된다.

4. RDBMS 및 ATM API를 이용한 원격제어 설계

기존의 LAN 환경에서 사용되는 TCP/IP, SPX/IPX 등

과 같은 프로토콜들을 거치지 않고 순수한 ATM서비스를 이용할 수 있게 하는 ATM API를 제공함으로써 ATM통신의 응용들이 보다 빠른 데이터 전송 능력과 다양한 품질의 ATM서비스를 제공 받을 수 있도록 상용 RDBMS 제공 API를 이용한 원격제어시스템 구현을 하고, 향후 RDBMS의 교체시 API가 ATM/B-ISDN 통신망을 지원하지 않을 경우 대용량 멀티미디어 데이터 전송시 TCP/IP의 특성을 그대로 따라야 한다는 점과 각 생산 라인에 동일한 RDBMS를 사용해야하는 관점이 발생된다. 이와같은 문제점을 해결하기 위해서는 RDBMS의 독립적인 구조의 원격제어기능 구현이 필요하다. 본 연구에서는 (그림2)와 같이 API를 제공하는 RDBMS의 독립성 유지와 ATM/B-ISDN통신망을 수용하기 위한 원격제어 에이전트를 설계하였다. 상용 RDBMS API를 이용한 원격제어를 계층화된 에이전트 내에 포함시켜 Inter Process Communication에 기능화 하고, 이를 ATM/B-ISDN통신망에서 사용하기 위해 Control Agent와 Service Agent간에 연결설정, 데이터 전송에 관련된 프로토콜을 설계하였다.

원격제어에이전트는 Control Agent와 Service Agent로 구성되는데, 데이터의 전송을 담당하는 Service Agent의 구조와 초기 연결설정 및 관리 기능을 수행하는 Control Agent 구조로 구분한다. 데이터베이스 Query 계층은 RDBMS에 대한 독립성을 유지하기 위해 원격제어 서비스 프로그램을 변경하지 않고 질의 계층의 교체만으로 다량의 RDBMS에 대응할 수 있도록 설계하였다. 또한, ATM/B-ISDN통신망 서비스를 위해 C Class와 D Class를 지원하는 AAL5를 이용한 연결지향형 가변비트율 서비스 전송계층을 두어 Multiplexing 서비스를 지원 하도록하였다.

5. 원격 제어 Agent 시스템 구현

(그림3)은 Control Agent와 Service Agent 구조를 구현한 것으로, 원격제어 에이전트는 데이터베이스에 직접적인 접근을 수행하지 않으므로 Query 계층이 포함되지 않은 형태로 설계하고, Query에 대한 Coordinator 계층은 ATM/B-ISDN통신망을 통한 원격제어 서비스 프로그램의 요청이 있을 경우 Connection Control Data 계층의 빈 슬롯을 검색하여 서비스 가능유무를 확인한다. 비어있는 슬롯이 확인되면 서비스가 가능한 것으로 인식하여 연결 설정 절차를 수행하고, 만약 비어있는 슬롯이 없을 경우 서비스가 불가능함을 원격제어 서비스 프로그램에 통보한다. CCD 계층은 연결관리에 필요한 정보를 저장하는 자료구조체로서, 서비스 가능 유무 확인을 위한 서비스 상태 필드, Service Agent의 Service Access Point 번호를 보관하는 SAP 번호 필드, 원격제어 서비스 프로그램이 동작하고 있는 컴퓨터의 ATM주소를 저장하는 서비스 주소 필드로 구성한다. CCD 계층에 의한 다중 처리는 연결 요청된 순서대로 빈 슬롯을 할당 함으로써 구현된다.

Agent의 ATM 링크계층은 연결설정을 위해 소스와 주소에 관계없이 콜 셋업을 가능하게 해주며, 통신세션이 끝나고 나면 그 연결성이 없어지는 기능을 사용하

고, AAL5의 연결지향형 가변비트율 서비스를 수행하며, 원격제어 서비스 프로그램으로부터 도착된 Packet을 읽어 Listen/Accept Coordinator로 넘겨주는 역할을 수행한다. Listen/Accept Coordinator의 결과를 원격제어 서비스 프로그램으로 전송 하므로써 초기 연결설정 절차를 완료하게 된다.

Service Agent는 원격제어 서비스 프로그램과 일대일 대응을 한다. Control Agent에 의해 활성화된 서비스 에이전트는 초기에 Basic Query Connection만을 구성하고, 대역폭의 낭비를 최소화 하기위해 멀티미디어 채널은 구성하지 않는다. Service Agent의 구조는 Basic Query Connection 계층은 원격제어데이터베이스를 검색하고 제어하는 역할을 수행하며, 주로 텍스트 형태의 데이터를 처리한다. Query 대행자는 원격검색 서비스 프로그램이 전송한 Packet에서 데이터베이스 검색에 필요한 SQL구문을 추출하여 Query 서버에 전송하는 역할을 수행 한다. 결과 대행자는 쿼리 수행에 따른 결과를 처리하는데 여기에는 Query 결과의 조합뿐 아니라, SQL 구문에러, 서버에러 등에 대한 처리도 담당한다.

데이터 형태별 연결설정은 수행속도, 반응시간의 순차적 흐름을 이용하여 각 미디어의 특성에 적합한 네트워크내의 지연시간이나 데이터 손실율등을 체크하도록 설계하였다.

(그림4)의 데이터 Packet 구조에서 PT는 전송해야 되는 데이터의 길이가 Payload의 크기보다 클 때 연속 데이터 임을 표시하고, RT 필드는 전송되는 데이터가 결과 값인지, 에러에 관한 정보 인지를 표시한다. RC와 CC는 각각 검색된 데이터 레코드의 행과 열의 숫자를 기록한다. PS 필드는 Payload 필드에 기록된 데이터의 크기를 기록한다. CRC는 전송 제품정보의 신뢰도를 위하여 어플리케이션 계층에서의 에러 검색을 수행하기 위한 32 Bits 에러검출 기능이다.

Service Agent의 연결설정 단계는 (그림5)과 같이 Basic Query Connection과 멀티미디어 데이터 채널 구성으로 구분된다. 원격검색 서비스 프로그램은 작업이 종료할 시점에서 Control Agent와 연결해제 절차를 통해 할당되었던 슬롯의 재사용을 위해 해제 해 주어야한다.

6. 결론 및 향후과제

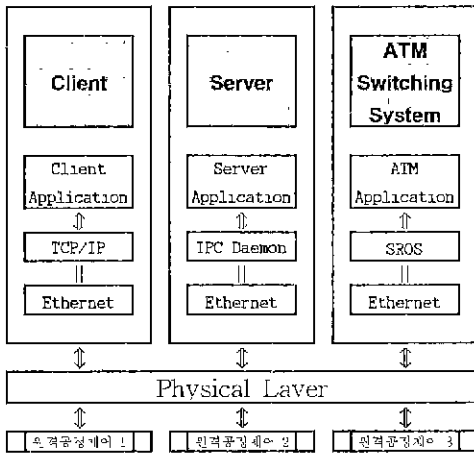
현재 산업현장에서의 공장자동화는 전용 PC에서 RS-232C 인터페이스를 사용하여 PLC를 제어하는 방법으로 공장자동화를 하고 있다. 따라서 본 논문에서는 중앙통제실에서 생산라인을 원격제어시스템을 통해 품질향상 및 원가절감을 가져올 수 있어 ATM/B-ISDN 통신망을 이용한 원격제어시스템을 구현하였다.

초고속 통신망에서 분산 멀티미디어 기술을 기반으로 하는 자동화 기술은 원격영상감시제어 및 보안시스템 등 다양한 분야에서 활용할 수 있는 기술 개발이 가능하다.

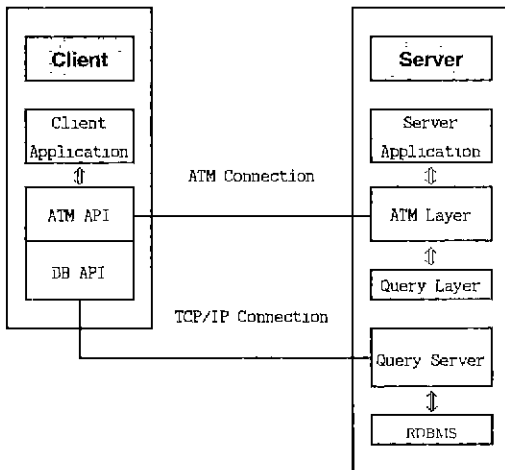
향후 ATM API를 제공하기 위한 소프트웨어 개발과 ORDBMS의 개발을 통한 제어 환경을 개선해 나가야 할 것이다.

[참고문헌]

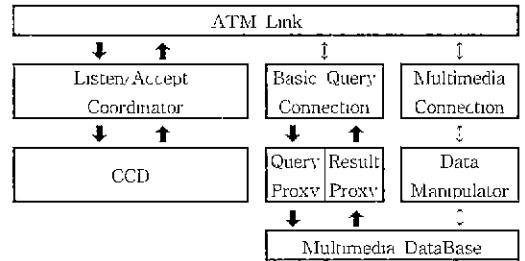
- [1] Ralf S., and Klara N., "Multimedia Computing, Communication and Applications," Prentice Hall Inc., 1995
- [2] W.Richard Stevens, "TCP/IP Illustrated Volume I. The Protocols", Addison Wesley Pub., 1994
- [3] Craig M Wittenbrick, Eric C. Rosen, Darrell D.E. Long, "Real-time System for Managing Environmental Data." Proceeding of Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, June 1996
- [4] "Application Programming Interface Guide." Release 3.3, Informix, 1995
- [5] David E McDysan, Darren L. Spohn. "ATM Theory and Application" Mc Graw-Hill, 1995
- [6] 김영탁. " 광대역 종합 정보통신망 " 1997



(그림1)원격제어 시스템 구성



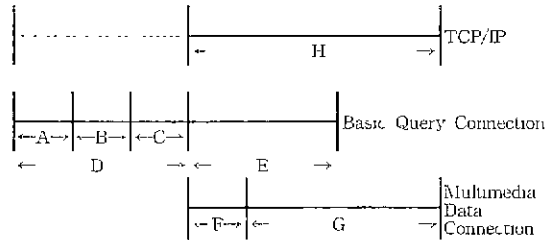
(그림2) 원격에이전트 검색기능



(그림3) Control Agent 및 Service Agent 구조

PT	RT	CC	RC	PS	Payload	CRC
PT: Packet Type						
RT: Result Type						
CC: Column Count						
RC: Row Count						
PS: Payload Size						

(그림4) 데이터 전송 Packet 구조



- A : 초기 연결설정 시연 E : Text Data 전송시연
- B : 서비스 Agent 완성회 기연 F : Multimedia Data 연결설정 시연
- C : Basic Query Connection 연결설정 G : Multimedia Data 전송시연
- D : 초기연결시연 H : TCP/IP 전송시연

(그림5) Service Agent 설정 단계