

초고속 정보통신망을 Computer-Integrated Manufacturing Systems의 연구 A Study on the development of Computer-Integrated Manufacturing Systems through Information Super-Highway

왕 지남 (아주대학교 기계 및 산업공학부)
정성호, 박창목, 구상엽, 배재호 (아주대학교 기계 및 산업공학부 대학원)

abstract

지역적으로 널리 분산되어 있는 여러 생산지로부터 원격으로 제조활동의 현황을 원격 및 실시간으로 감시하고 통제 및 관리하는 시스템을 초고속통신망을 이용해 구축하고 이에 대한 시제품을 개발하는 것이 본 연구의 최종 목표이다. 본 논문에서는 원격 감시 및 검사기술, 원격생산정보취합 및 추적기술, 원격데이터베이스 설계 및 운영기술, 단말 및 망접속기술등에 대하여 설계하고 시제품 구현에 대한 방법을 소개한다.

1. 서론

컴퓨터 통신을 이용하여 온라인 쇼핑에서부터 일반 소비자나 기업끼리 거래를 하고 제조활동에 컴퓨터 통신을 이용하는 이른바 CALS(Computer Aided Logistics Support, Continuous Acquisition Life-Cycle Support, Commerce at Light Speed)완제품 생산을 위한 조립라인의 경우 많은 부품이나 반제품이 외부에서 생산되어 조립라인에 투입된다. 서로 제조 형태가 다른 공장에서 생산하는 제조활동에 대한 통합화와 세기화(Integration & Globalization)의 필요성은 현재 점차적으로 증대되어 지고 있다.

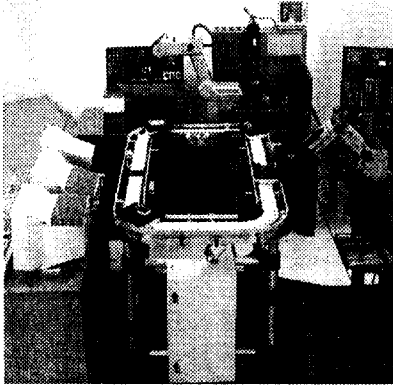
본 연구에서는 원거리에서 제조되는 공정을 모니터링하고 자동으로 검사할 수 있는 원격 온라인 자동검사 시스템을 설계한다. 또한 공정에 대한 상황을 동영상으로 모니터링하고 특히 주요공정에 대한 영상을 담아 압축하여 원거리에 있는 조

립라인에 보낸 후 분석하는 원격 생산정보 추적 및 취합기술에 대하여 서술한다. 원격 정보처리를 위한 효율적인 분산형 데이터 베이스 설계기술과 동영상 처리를 위한 통신 플랫폼에 대하여 소개한다.

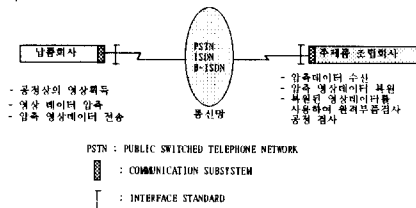
1. 원격 감시 및 검사기술

서로 제조 형태가 다른 공장에서 생산된 부품들은 개별적으로는 허용된 품질오차를 갖는다 할지라도 완제품 조립시에 문제가 발생하는 경우가 흔히 발생된다. 입고된 부품이 불량 판정으로 사용될 수 없는 경우는 생산일정에 지연을 초래할 뿐만 아니라 불량부품의 처리도 많은 물류비용을 초래하게 된다. 자동차산업과 같은 조립되는 부품 수가 많은 경우에는 이러한 문제점은 더욱 심각하다. 실제로 각 부품이 생산되는 공정을 미리 관리하고 검사하는 것은 소요부품의 품질과 입고일정에 대한 관리뿐만 아니라 완제품의 품질수준도 향상시킬 수가 있는 것이다.

원격 공정 감시 및 검사



조립회사는 하청회사의 납품부품인 자동차 차대에 대해 5지점간의 거리를 수입 검사하는 체계였다. 이런 이유로 조립회사와 하청회사는 각기 그 회사 나름대로 차대 부품을 서로 검사하게 되지만 조립회사는 하청회사의 공정상의 화상 데이터를 원격으로 받아서 납품 공정상의 제품을 원격으로 검사하게 됨으로써 조립회사는 하청회사 공정상의 부품에 대하여 화상데이터를 통해 전수검사가 가능하게 된다. 따라서 원격으로 각 부품회사들의 생산공정 현황을 파악하여 제조능력 및 품질현황을 부품 입고전에 관리할 수가 있는 것이다. 이를 간단히 그림으로 나타낸다.



원격 자동검사 시스템의 Overall Diagram

처리도 많은 물류비용을 초래하게 된다. 자동차산업과 같은 조립되는 부품 수가 많은 경우에는 이러한 문제점은 더욱 심각하다. 실제로 각 부품이 생산되는 공정을 미리 관리하고 검사하는 것은 소요부품의 품질과 입고일정에 대한 관리뿐만 아니라 완제품의 품질수준도 향상시킬 수가 있는 것이다.

2. 원격 생산정보 취합 및 추적기술

제안되는 시스템을 구성하고 있는 핵심기술의 내용은 이기종 Machine간 통신과 이기종 데이터베이스(관계형 데이터베이스 및 계층구조 데이터베이스)간의 호환을 통하여 멀티미디어를 연동시키는 기술이다. 이는 정보를 원격으로 실시간으로 운용하는 기술(Network를 통한 효율적인 DB구축), 그리고 이러한 기술을 통합하여 초고속 통신망을 통한 원격 통신 기술이다. 또한 데이터의 특성에 맞는 데이터 베이스가 운용되어야 하는데 특히 방대한 양의 멀티미디어 데이터 베이스의 특성이 적절하게 고려되어야 할 것이다. 이와 관련하여 서로 다른 데이터 베이스간에 Gateway를 마련하여 각 속성에 따른 데이터의 저장 및 보관 그리고 효율적인 분산이 핵심기술이다.

이러한 특성을 고려하여 각 M/C, OS, 프로토콜의 자료를 토대로 이를 위한 효과적인 방안을 수립하며, 관계형 데이터베이스 및 계층형 데이터 베이스등의 각종 데이터베이스의 특징과 그들의 구현 사례를 수집하고자 한다.

본 연구에서 설계되는 시스템은 다음과 같이 국내 혹은 선진 외국에서 이미 개발되어 있는 기존의 기술들을 연구 분석한 후 proven technology들을 흡수하여 개발되고 있다.

- 실시간 데이터 원격 측정 및 취합기술

- 통신망접속 및 구현: 자체 보유기술 응용
- 원거리에 분산되어 있는 데이터를 실시간으로 액세스 필요
- 동화상 데이터 등 방대한 양의 multimedia 정보의 동시 다발적 발생의 처리 필요
- 각종 단말로부터 취합되는 여러 데이터를 하나의 통신망에서 실시간 처리 필요
- 원격 데이터베이스의 M:M 동시 다발적 접속 처리
- 빠른 계층적 구조의 데이터 베이스 구조
- 동적 저장 방식으로 효율적인 분산화
- 효과적인 네트워크 구성

주요 개발내용.

- 1.1) 주요 센서 응용기술
 - 주요 센서 응용기술 및 정밀도 분석기술
 - 원격 측정기술
 - 다중센서의 적용
- 1.2) 주요 데이터 분석 기술
 - 감시 및 경향이력관리 시스템
 - 과거 데이터 분석 및 앞단계 예측
 - 이상진단 및 예방보존
 - 시스템에 적응적인 운영정책
- 1.3) 주요 모니터링 및 진단 시스템 개발
 - 감지 어려운 이상상태 파악
 - 변하는 시스템상태의 추적
 - 동적인 시스템상태의 예측
 - 동적 시스템의 감시 및 진단
- 1.4) 주요 DB 및 통신 연구
 - 동화상, 영상, 음성 및 각종 상태 데이터의 실시간 Monitoring 기술
 - 동화상, 영상, 음성 및 각 데이터의 통신 및 집적기술

- 이상상태 데이터 시간별 DB화 기술
- 실시간 원격 감시 및 제어 기술
- 최적화를 위한 멀티 서버, 클라이언트 설계
- 원격 감시 및 제어 기술

연구되는 시스템을 구성하고 있는 핵심기술의 내용은

센서로부터 수집된 신호들의 관계를 정확하게 통합하는 기법, 관련 시스템(장비, 운영 시스템 등)과 통신망간의 접속기술, 현장의 단말기기를 직접 이용하는 사용자 인터페이스 기술 등인데 이는 이 기종 데이터베이스(각종 데이터베이스)간의 호환을 통하여 센서로부터 취합된 각종 현상 데이터를 연동시키는 기술이다. 이는 정보를 원격으로 실시간으로 운용하는 기술(Network을 통한 효율적인 DB구축), 그리고 이러한 기술을 통합하여 초고속 통신망을 통한 원격 통신 기술이다. 또한 데이터의 특성에 맞는 데이터베이스가 운용되어야 하는데 특히 방대한 양의 멀티미디어 데이터베이스의 특성이 적절하게 고려되어야 할 것이다. 이와 관련하여 서로 다른 데이터베이스간에 Gateway를 마련하여 각 속성에 따른 데이터의 저장 및 보관 그리고 효율적인 분산이 핵심기술이다.

이러한 특성을 고려하여 각 M/C, OS, 프로토콜의 자료를 토대로 이를 위한 효과적인 방안을 수립하며, 이 기종 시스템 및 서로 상이한 데이터베이스에서 데이터 호환을 통한 이상상태 감시, 상태추이의 예측 및 분석 시스템을 구현하고자 하는 것이다.

신 기술개발 전개방법

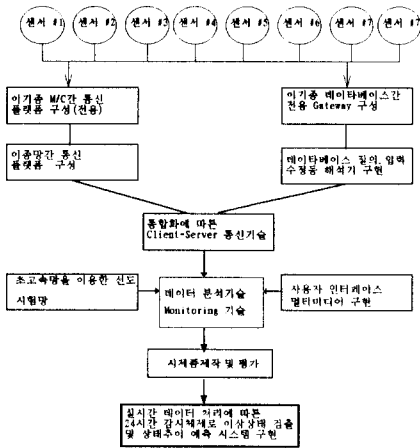
본 연구에서 제안되는 시스템은 다음과 같

이 국내 혹은 선진 외국에서 이미 개발되어 있는 기존의 기술들을 연구 분석한 후 proven technology들을 흡수하여 설계하였다.

- 센서 응용 및 정밀도 분석기술
- 실시간 데이터 원격 측정 및 취합기술
- 통신망접속 및 구현
- 이기종 시스템 연동 및 서버 & 클라이언트 기술

이기종 M/C 및 이기종 데이터베이스 통합은 각 요소들의 자체기술과 아울러 각 분야의 세심한 자문을 통해서 가능하다. 이 기종 M/C간 통신기술과 데이터베이스간 전용 Gateway기술은 보유하고 있으며, 예상되는 문제에 대한 해결을 위하여 각 부문의 전문가와의 협조체제를 구성하였다. 아울러 센서응용기술 및 정밀도 분석기술은 일부 보유하고 있으며 전문가 및 연구소와 협조체제로 극복하고 있다.

연구개발 추진 모형



3. 원격 데이터베이스 설계 및 운영 기술

본 연구에서는 멀티미디어 데이터 (화상,

음성, 하이퍼 텍스트)를 대상으로 데이터 들의 특성을 조사하고 이의 효율적인 운용을 위하여 관련 데이터베이스, 네트워크(Network), GUI(Graphic User Interface)에 따른 운용 등을 다룬다. 멀티미디어는 텍스트 데이터(Text data)를 포함한 음성, 정지영상, 동 영상 등의 미디어 데이터 들의 집합체로써 Static 데이터와 real-time 데이터로 구분할 수 있다. Static 데이터는 텍스트와 정지화상이 있고, real-time 데이터는 오디오(Audio), 비디오(Video)등이 이에 포함될 수 있다.

멀티미디어 데이터의 특성을 살펴보면 아래와 같다.

(1) 아날로그로 된 데이터는 디지털로 전환이 필요하다.

비디오, 오디오 등 물리적 특성을 갖는 아날로그 데이터는 0과 1로 표현할 수 있도록 디지털(Digital)화 해야 한다. 이는 컴퓨터의 운용을 위한 기본적인 정규화(Normalizing)에 해당된다.

(2) 데이터 양이 방대하여 대용량의 저장용량을 요구한다.

음성이나 화상 데이터는 보통의 텍스트 데이터에 비해 엄청난 데이터를 갖는다.

(3) 시간에 종속적이다.

텍스트 데이터와 마찬가지로 on-line을 위한 처리 요구에 합당해야 한다.

(4) 미디어간 통신의 경우 동기화가 요구된다. (화상과 음성 동기)

영화와 같이 화상과 음성이 공존하는 경우 그 동기화가 매우 중요하다.

(5) 화면출력과 편집을 위한 GUI 툴(Tool)이 필요하다.

데이터의 조회 및 편집을 위하여 윈도우즈 환경에서 툴이 필요하다. 멀티미디어 데이터 처리를 위해 가장 간편한 방법은 화일스

트림포인터(File Stream Pointer)를 이용하여 처리하는 것이다. 데이터베이스 내용에는 화상이나 음성 등의 데이터를 직접 취급하는 것이 아니라 현재 화일형태로 저장되어 있는 데이터들의 화일 포인터를 관리함으로써 쉽게 구현할 수 있는 것이다. 그러나 데이터 자체의 분산처리가 불가능하며 데이터 Handling을 위해서는 많은 제약 점이 있는바 가장 원시적인 처리 방법이다. 본 연구에서는 멀티미디어 데이터 자체로서 이진(Binary) 데이터만을 대상으로 한다. 지금까지 멀티미디어는 하드웨어 및 소프트웨어 측면에서 매우 많은 발전이 진행되었으며 데이터의 저장 및 통신을 위한 알고리즘 측면에서도 경이로운 성과가 있었다.

그러나 아직도 대용량의 이미지 및 음성 데이터를 광역에서 실시간으로 운용하는 데는 그 한계가 있다. 데이터의 저장 및 그 운용은 컴퓨터의 역사와 함께 했으며 데이터베이스는 매우 중요한 분야로서 연구되고 있고, 프로젝트의 성패를 좌우하는 결정적인 문제로 대두될 수 있다.

본 연구는 다음과 같이 구성된다. 멀티미디어 데이터가 갖는 특성 대비 구현에 따른 문제점을 정의하고 문제점을 상세히 분석하며 대안을 정립한다. 분석된 내용을 토대로 적용하고 결론 부분으로 이루어진다.

문제의 정의

멀티미디어 데이터는 대용량을 요구한다. 실시간 처리를 위해서는 데이터 액세스 타임(Access Time)을 단축하는 것이 무엇보다도 중요한 관건이다. 따라서 데이터를 한곳에 모아서 처리하는 중앙 집중식 혹은 호스트(Host)중심의 데이터베이스 처리는 바람직하지 못하다. 아울러 데이터베이스에 있어서 고정 크기 레코드(Record) 및 필드

(Field)역시 이 요구에 적합하지 않다. 이는 멀티미디어 데이터는 그 크기에 있어 상당히 불규칙적이기 때문이다. 따라서 기존 관계형 데이터베이스가 가지고 있는 테이블(Table)단위 및 데이터 타입(Type)에 따른 구속력 있는 데이터 저장 방식은 그 운용과 저장용량의 효율성 측면에서 비효율적이고 많은 Fragmentation 산출의 원인이 될 수 있다.

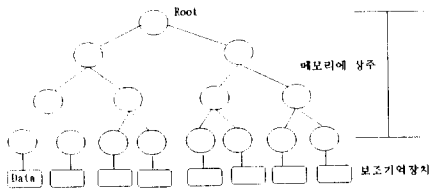
다음은 데이터 입출력의 단위가 수행도에 미치는 영향을 고려하여 텍스트 데이터와는 다른 각도에서 데이터의 I/O(Input/Output) 블록(Block) 크기를 결정해야 될 것이다. 멀티미디어 데이터의 크기가 텍스트 데이터에 비하여 큰 것을 감안하여 I/O의 블록 크기 역시 커야 되겠지만 자칫하면 많은 Fragmentation을 발생시켜 저장용량의 효율을 떨어트릴 수 있다. 이는 또한 네트워크 구성 시 통신을 위한 기본적인 요소로서도 중요한 변수가 될 것이다. 이러한 난점을 해결하기 위해 본 연구에서는 분산처리를 바탕으로 하는 계층적 구조의 데이터베이스 구조를 적용하고, 동적 변수(Variable)를 이용한 데이터의 형태 및 크기에 맞도록 데이터베이스를 이용하여 GUI로 이를 실현하고자 한다.

분석 및 대안 제시

계층적 구조의 데이터베이스 구조

계층적 구조의 데이터베이스는 관계형 데이터베이스 및 네트워크 데이터베이스와 같은 데이터베이스 모델의 한 종류로서 어느 한 노드(NODE)가 다른 노드를 지칭함으로써 하위 노드를 종속하는 트리(TREE)형태를 취하는 구조이다. 아래는 전형적인 트리 구조의 대표적인 예인데 각 노드는 하위 노드를 참조하여 궁극적인 종단 노드까지 가는데 빠른 시간 및 균등한 액세스 타임이 소요

된다. 아울러 각 데이터는 보조기억장치(HDD)에 저장하며 이를 지칭할 참조키(Reference Key)를 메모리(Memory)에 상주시킴으로써 가장 빠른 패스(Path)로 데이터를 액세스할 것이다. 이는 관계형 데이터베이스를 이용하여 테이블의 특성치와 관계성을 가지고 특정 데이터를 액세스하는 것 보다 빠른 수행도를 거둘 수 있다.



또한 중복 요소를 피할 수 있으며 짧은 깊이(DEPTH)를 가지고도 많은 데이터를 Reference 할 수 있으며 이는 또한 분산처리를 위하여 다른 네트워크를 참조하여 원격리 데이터(remote data)를 빠른 시간으로 액세스 할 수 있다.

데이터의 분산

대량의 데이터를 저장하고 그 효율적인 운용을 위해서는 데이터의 분산이 선행되어야 할 것이다. 자체 처리를 위한 데이터는 가급적 로컬(Local)에 저장하고 필요한 경우의 데이터 만 네트워크를 이용하여 주고받는 방식을 채택한다.

본 연구에서는 이러한 분산처리를 위하여 데이터 들의 집합체인 DATA SET 을 어느 기계(Machine)에 셋팅(Setting)할 것인지를 매핑(Mapping)시켜 개발자 및 사용자 S/W 구현 없이 분산처리를 행할 수 있도록 한다. 그러나 수행도 향상을 위하여 가급적 데이터

의 지역화(Localization)을 고려해야 함으로 업무 설계를 각 특성에 맞도록 분산시켜 설계하고 적절한 자원을 위한 합리적인 의사결정이 이루어 져야 된다. 아울러 데이터의 증가로 인하여 하드웨어의 증설이 요구될 때 데이터베이스 구조의 변경이나 데이터베이스 운용에 많은 시간이 걸려 현업무에 지장을 초래하는 경우가 배제되어야 한다. 따라서 이를 위해서는 하드웨어의 이식성(Portability)이 뛰어나 소프트웨어의 변경 없이 하드웨어의 추가가 간편해야 한다. 또한 하드웨어 추가로 인한 비용 측면에서 경제성 평가가 이루어 져야 된다.

동적 저장 방식(Dynamic Storage)

앞서 언급한 바가 있지만 고정 크기의 레코드 및 필드의 채택은 대량의 정보를 저장하기 위한 방안으로는 적합하지 않다. 이는 데이터의 크기와 관계없이 불필요한 메모리를 점유함으로써 대량의 Fragmentation를 발생시킬 수 있기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 데이터의 형태를 정하지 않고 하나의 데이터 형태만으로 처리한다. 즉 데이터의 형태를 문자열(String)만으로 처리한다. 또한 필요한 노드가 발생할 때 그 노드를 생성시키며, 데이터 역시 노드 생성시 데이터 크기에 따라 저장하는 동적 저장 형태를 취하는 것이다. 여기서 멀티미디어 데이터의 특성을 감안하여 효율적인 저장 방식을 볼 때 먼저 데이터의 크기를 파악,정해진 I/O 블럭과 비교하여 최적의 한 방안이 적용되어야 할 것이다. 따라서 본 연구에서는 다음과 같은 대안을 제시 한다.

이 대안을 위하여 다음과 같은 기호를 이용하였다.

B : Input/Output 을 위한 블럭의 크기 (Byte)

N : 멀티미디어 데이터의 크기(Byte) Q : N

을 B로 나눈 몫 R : N을 B로 나눈 나머지

먼저 N을 B로 나누어 Q와 R을 구한 뒤 데이터 저장 및 조회 시 B 크기 만큼으로 Q 회를 수행하고 나머지 R를 처리하는 알고리즘(Algorithm)이다. 이는 데이터의 Fragmentation을 최소화 하고 I/O의 수행도를 극대화 하기 위한 방안이다.

I/O의 블록 크기가 2048 Byte이며 멀티미디어 데이터가 화상으로, 그 크기가 300,123 Byte로 가정한다면 B:2048, N:300,123, Q=N/B=146, R=1115이다. 즉 I/O 횟수는 총 147회로 2048 Byte씩 146번 1115 Byte가 1번으로 이루어져 최소의 Fragmentation과 적은 I/O 역세스로 수행도를 향상시킴을 알 수 있다. 따라서 데이터의 성격에 맞게 I/O의 블록 크기를 설정한다면 더욱 효과적인 결과를 기대할 수 있을 것이다.

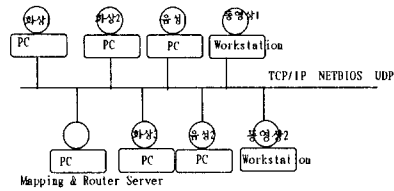
효과적인 네트워크 구성

분산처리는 지역에 없고 원거리에 있는 데이터라 할 지라도 지역에 있는 데이터처럼 사용하는 데 그 의미가 있다. 이는 효과적인 네트워크가 구성되었을 때 바로 가능할 수 있다. 네트워크는 데이터 분산뿐만 아니라 명령 수행에 대하여 대한 분배를 의미하기 때문에 개개의 자원을 효과적으로 사용하여 전반적인 수행도 향상을 꾀하는데 그 의미가 있다 할 수 있다. 네트워크는 범위에 있어 근거리 통신망(Local Area Network), 도시지역통신망(Metropolitan Area Network), 원거리 통신망(Wire Area Network) 등이 있다. 최근 광케이블에 의한 초고속 통신망은 멀티미디어 데이터 등의 대량 데이터 전송에 매우 효율적인 네트워크로 특히, 동화상의 실시간 처리를 위해서는 더욱 그렇다. 앞에서 언급한 데이터의 입출력 수행도 향상을 위한 I/O 블록 크기가 중요한 것처럼 네트워크

에 있어서도 한번에 이동되는 데이터의 크기도 매우 중요한 요소이므로 신중이 고려해야 한다.

적용 사례

일반 PC(DOS 운영체제) 6 대와 워크스테이션(Workstation : UNIX 운영체제) 2 대를 네트워크로 구성하여 분산처리를 한다.



이때 한 PC를 분산을 위한 매핑 및 네트워크 경로배정(Router)를 위한 서버(Server)로 이용하며 각 클라이언트(Client)는 PC에서는 화상 및 음성 데이터를 입력하고 조회하는 시스템으로 구성한다. 데이터의 I/O 블록 크기는 2048 Byte로 설정하였고, 한번에 통신할 수 있는 데이터 패킷(Packet)중에 데이터 크기 역시 2048 Byte로 고정하여 입출력 및 네트워크 통신의 효율을 높이고자 하였다. 아울러 동 영상 및 음성 등 데이터의 크기에 따라 그 크기를 가변할 수 있다. GUI는 윈도우즈환경에서 Visual Basic과 Visual C++를 사용하여 Balance Tree 형태의 계층적 구조의 데이터베이스를 이용하여 이를 구현하였다.

4. 단말 및 망접속 기술

Mux 분석

4-1)서론

MUX : 각각의 사용자에게 멀티미디어 정보 통신용 단말기가 존재하고 멀티미디어 정보 통신 서비스를 위한 서버급 컴퓨터가 망상에 존재하는 환경하에서 멀티미디어 정보 통신망 상에서 분산되어 수행되는 여러가지 서비스(멀티미디어 회의, VOD, 원격교육, 하이퍼미디어 정보검색)를 제공할 수 있도록 해주는 멀티미디어 전송방식이다.

현재까지 개발되어 발표되어진 버전들은 Windows NT 에서 사용되어지는 V1.1, V1.2, V1.3 과 UNIX 기종의 Solaris 에서 사용되어지는 V2.1 이 있다.

1.2) 운용 환경 : 현재 개발되고 있는 MUX 의 가장 큰 제약중의 하나가 아직 호환성이 없다는 것이다. 즉 이를 처음 개발한 한국 전자 통신 연구소(ETRI)가 제시하는 환경하에서만 (음성 통신에 있어서는 약간의 호환성을 가지고 있기는 하지만) 제대로 작동하게 되어 있다. ETRI 에서 제시되고 있는 환경은 다음과 같다.

<Hardware>

- a. 486 이상의 PC(12M 이상의 main memory 권장)
- b. Network Board (종류와 무관하며 TCP/IP Protocol 이 지원되어야 한다.)
- c. ETRI A/V Board
- d. 주변기기(마이크, 스피커, 비디오, 카메라)

<Software>

- a. O/S ==> Windows NT 3.5 이상
- b. MUX 의 code 를 수정하여 컴파일 하려면 MS Visual C++ 2.0 이 설치되어 있어야 한다.

1.3) 기본기능

- a. 다중 클라이언트 지원
- b. 객체지향형 API
- c. 망 투명한 미디어 처리 객체 인터페이스

- d. 스트림의 합성 및 조합
- c. 스트림의 복제 및 분리

4-2) Client/Server Model of MUX

MUX 는 응용 프로그램의 라이브러리로 제공되는 것이 아니라 Client/Server Model 로서 제시되는데 그 이유는 멀티미디어 입출력 처리가 각 응용 프로그램의 프로세스마다 수행되어 멀티미디어 자원의 일괄적인 관리와 스케줄링이 어렵기 때문이다. 따라서 MUX 를 사용하고자 하는 클라이언트 프로세스는 먼저 통신망 상에 존재하는 MUX 서버와 접속해야 한다. 즉 MUX 객체를 생성함으로써 서버와 접속한다.

```
MUX *mux = new MuX();
```

4-3) 응용 프로그램

오디오 녹음

다음은 MUX 에 대한 이해를 돕고자 음성 통신에 적용되어진 응용 프로그램을 소개하겠다. 다음 프로그램은 MUX 를 이용하여 마이크로로부터 오디오 신호를 입력 받아서 화일에 저장하는 일을 한다.

< SOURCE CODE >

```
#include <stdio.h>
#include "clMuX.h"
void amin(int argc, char **argv)
{
    if ( argc !=2 )
    {
        printf("Usage:          %s
audio_file_name\n",argv[0]);
        return;
    }
    MuX *mux;          MUX 객체 선언
    Source *mS;        source 인 마이
```


크 객체 선언

Destination *fD; destination 인
파일 객체 선언

Stream *mSt; 전송매체인 스트림 객체 선언

```
mux = new MuX();  
mS = new Source(mun,  
"AudioInPut",0,argv[1]);  
mSt = new Stream (mux,mS,fD)  
mS ->Open(); source의 마이크 디바이스 파일을 연다.
```

fD ->Open(); 오디오 데이터를 저장할 destination 파일을 연다.

```
printf("Press enter to record\n");  
getchar();  
mS->Play();  
mux->SyncMessage(); MUX 클라이언트에 저장된 메시지를 MUX 서버에 전달해주는 함수이다.
```

```
printf("Press enter again to Stop =n");  
getchar();  
mS->Stop();  
mux->SyncMessage();  
printf("Stopped\n");
```

delete mS; 생성했던 객체들을 소멸시킨다.

```
delete fD;  
delete mSt;  
delete mux;
```

VDFC(Vidual Data Flow Configurator)

이 프로그램은 MUX 를 이용한 멀티미디어 비주얼 프로그램 도구로써 아이콘과 아이콘 링크를 주로 사용하여 시각적으로 MUX 의 응용 프로그래밍을 할 수 있는 도구이다.

4-4) 초고속 통신망을 이용한 물류관리 시스템에서의 MUX 응용

원거리에서 여러개의 공장이 있을 때 각 공장의 현장에서 생산되어지는 제품을 수요자에게 공급할 때 발생하는 여러가지 물류 정보, 즉 원자재의 입고에서 제품이 수요자의 손에 전달될 때까지 발생되어지는 정보들을 초고속 통신망상에서 실시간으로 전달받아 멀티미디어 데이터를 이용함으로써 실제적인 초고속 망에서의 CIM 시스템 개발에 도움을 받게 된다.

5. 결론

본 논문에서는 초고속 통신망을 이용하여 CIM구현에 대하여 4가지 분야로 요약하여 제시하였다. 원격 감시 및 검사기술, 원격생산정보취합 및 추적기술, 원격데이터베이스 설계 및 운영기술, 단말 및 망접속기술등이다. 제시된 방법은 현재 현재진행중인 초고속 응용사업의 연구과제에서 구현하는 Prototype임을 밝히며 실제로는 이외의 많은 분야들이 첨가되어 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Andy Wyckoff "JCALS Tools for Enterprise Intergation"
- [2] Chu, W.W., Optimal File Allocation in a Multiple Computer System
- [3] Chul Whan Kim "The Perspectives of CALS Promotion System in Korea"
- [4] Fred Li "The Status and Future Trends of CALS in Taiwan"
- [5] Gi-Nam Wang, "An Adaptive Hybrid Neural Network Approach to Prediction of Nonstationary Processes", Hybrid Intelligent System Applications, Edited by Dr. Jay Liebowitz, IOS Press, 1995.
- [6] H. D. Hall "CALS Implementation Key to Devopment of a Cost Effective

Support Infrastructure"

- [7] Hodges, M., and Sasnett, R. Multimedia Computing, Addison_Wesley, 1993
Huffman,D.A., "A Method for the Construction of Minimum Redundancy Codes.", Proceedings IRE, Vol.40, pp.1098-1101, 1962.
- [8] John C.S. Park "Commericalization of CALS"
- [9] John C.S. Park "Korea CALS / EC / Implementation Policy and Management for Korca"