

## 제조 산업의 실시간 전산망 보안을 위한 시스템 설계에 관한 연구

전인호\* · 모수종\*\* · 빈기철\*\*\* · 이춘근\*\*\*\*

### 1. 서 론

현재 인터넷 기술의 발달로 기업 내에서는 경쟁력 재고를 위하여 조직 내에 LAN을 도입하고 이를 인터넷에 연결하여 기업의 마케팅 전략으로 효과적으로 사용하고 있다. 인터넷에 조직 내의 네트워크를 연결함으로써 정보와 전산자원의 용이한 접근, 정보가치의 증대, 원활한 정보 유통 등의 이익을 볼 수 있지만, 보안이 제대로 이루어지지 않는다면 시스템 및 하드웨어 파괴로 인한 금전적 손실, 프라이버시의 침해, 연구 실적 정보의 유출, 회사 기밀 및 주요 정보의 누설 등의 역기능이 발생할 수 있다.

따라서 이러한 역기능의 제거 및 방지에 대한 요구가 당연히 대두되는데, 많은 기업 내에서는 방화벽 시스템을 구축하여 해커들의 침입에 대처하고 있다. 그러나 현재의 방화벽 시스템은 중앙 집중적인 보안 체계를 구축하여 허가되지 않은 사용자를 막는 중요한 폐쇄 지점이 되긴 하지만 방화벽 시스템이 해커들의 침입으로 사고가 발생한다면 피해는 엄청날 것이다. 이것은 기업 내 데이터베이스 정보를 인터넷으로 실시간으로 전송할 때 보안 침해 사고가 발생한다면 통합, 저장되

어있는 데이터베이스의 정보가 변경되어 기업 내에 많은 피해가 발생할 것이다[3].

본 논문에서는 인트라넷을 구축한 기업에 있어서 기업 내 데이터베이스 정보를 인터넷으로 실시간으로 전송할 때 발생할 수 있는 보안 침해 사고를 막을 수 있는 효과적인 대안을 제시하고, 관련된 소프트웨어 개발을 위한 모델을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 인트라넷을 구성한 기업 내의 방화벽 시스템과 웹 보안, 그리고 멀티미디어 데이터베이스를 위한 보안 시스템에 대해서 기술한다. 제3장에서는 멀티미디어 데이터베이스의 정보를 실시간으로 웹 상으로 전송하였을 때 발생할 수 있는 보안 침해 사고를 막을 수 있는 효과적인 대안에 대해서 설명하고, 제4장은 관련된 소프트웨어의 개발을 위한 모델과 향후 연구 방향을 제시한다.

### 2. 멀티미디어 데이터베이스

#### 2.1 인트라넷과 방화벽

인트라넷은 인터넷 관련 기술과 규격, 즉 웹 기술, TCP/IP 및 HTTP 통신 프로토콜 및 HTML 출판기술 등을 근간으로 하는 내부 정보 시스템을 말한다. 인트라넷은 전 세계 인터넷망과 손쉽게

\*엠씨아이피(주) 대표 이사  
\*\*엠씨아이피(주) 기술연구소 선임연구원  
\*\*\* (주)우인정보기술 전무이사  
\*\*\*\*동의대학교 소프트웨어 공학과

값싸게 접속하여 의사 전달과 정보 공유를 실현할 수 있으며, 대내 공개 정보 및 홍보물을 인터넷을 통해 경제적이고 손쉽게 알리고, 조직 내의 주요 경영 정보 및 대외 비의 정보는 방화벽을 쌓아 보호한다[4].

인트라넷의 장점으로는 기업 내에서 실시간에 작성된 데이터를 빠르게 익힐 수 있고, 많은 이용자를 처리하며, 어떤 시스템과도 연결할 수 있으며, 또한 적시에 기업 내에 산재되어있는 정보들을 통합하여 정보를 개별적으로 보안성을 유지하면서 표준화시켜 효율적으로 데이터 관리를 하며, 인터넷과 회사 네트워크를 최상으로 결합할 수 있으며, 데이터 관리 능력이 탁월하고, 조직들간의 교류가 역동적이라는 것을 들 수 있다[5].

인트라넷의 도입 효과는 업무 흐름을 효율화하여 조직의 생산성을 향상시키고, 업무흐름 상황을 실시간에 파악할 수 있으며, 의사 교류를 촉진하고, 종이를 쓰지 않는 사무실을 실현하여 작업 생산성을 향상시키는데 기여하고, 더 나아가서 전세계의 고객들과 손쉽게 의사 소통을 하여 원하는 정보를 즉시 제공할 수 있도록 해준다[7].

그러나 인트라넷의 문제점으로는 시스템 사용 환경에서 수행 속도 저하, 시스템 관리 미숙, IP 부족 등이 있는데, 이에 대한 해결 방안으로는 PC 업그레이드, 최신기술 교육, 사내 표준 S/W 등을 들 수 있다. 그 밖에 프로토콜의 차이, 통신대역폭, 시스템간 인터페이스, 네트워크의 트래픽, 해킹, 음란성 정보, 사용자 계층의 마인드 부족, 자료의 이중 관리 조작의 어려움 등이 발생 가능하고, 이것은 경영층의 교육, 웹 기반 개발 툴 사용, 단계적인 시스템 통합, One-Stop service 실현 등으로 문제를 해결할 수 있다[5,7].

방화벽 시스템은 현재 기업에서 내부 정보를 보호하기 위한 수단으로 광범위하게 사용되고 있다. 방화벽(Firewall) 시스템은 네트워크 내부 또

는 네트워크간의 보안을 담당하는 하드웨어와 소프트웨어를 의미한다. 방화벽은 기업의 LAN에 대한 다이얼-인 접속, 다이얼-아웃이나 전용선, 또는 프레임 릴레이 등 원거리 통신 서비스를 통한 인터넷 접속을 통제한다. 효과적인 방화벽 시스템은 네트워크 안팎의 모든 통신 내용을 점검하여 허용된 통신만 가능하도록 한다. 그러나 방화벽 시스템이 외부의 침입으로 침해를 당한다면 방화벽은 보호 기능을 하지 못하게 된다. 방화벽은 라우터, 방화 호스트, 기타 하드웨어의 조합과 같이 하나의 장치가 아니라 완전한 네트워크 보안 정책의 일부이다. 이 정책에는 사용자 의무에 대한 지침서와 네트워크 접속, 다이얼-인과 다이얼-아웃, 디스크 및 데이터 암호화, 바이러스 방지에 대한 기업 정책, 그리고 직원 교육 등이 포함되어야 한다.

방화벽의 이점은 첫째, 중앙 집중적인 보안을 제공한다. 방화벽이 없다면 사실 네트워크의 모든 호스트가 다른 인터넷 호스트의 침입에 노출된다. 인터넷 방화벽은 중앙 집중적인 보안을 제공하기 때문에 허가되지 않은 사용자를 막는 효과적인 폐쇄 지점이 된다. 둘째, IP 주소 공간 확대이다. 현재 등록된 IP 주소가 부족한 때에 방화벽은 다이얼-아웃 하는 사용자에게 임시로 할당된 공유 주소를 위한 네트워크 주소 변환기(Network Address Translator)를 수용할 수 있다. 마지막으로 통합 감시이다. 인터넷 방화벽은 감시를 중앙 관리하고 인터넷 사용과 다이얼-인 원거리 접속을 기록하기에 매우 적합한 지점이다. 여기에서 경고를 발생시켜 네트워크 관리자에게 침입 시도를 알려줄 수 있다. 기업내의 효과적인 보안 정책을 방화벽 시스템을 구축하지만 문제점도 있다.

제한 없이 다이얼-아웃이 허용된다면 내부 사용자들이 인터넷이나 외부 호스트에 다이얼-업하여 전체 네트워크가 공격을 받을 위험에 노출될

수 있다. 만약 해커로부터 중앙 집중적인 보안을 제공하는 방화벽 시스템이 무너진다면 기업의 인터넷 내부의 모든 시스템은 해커에 대해 전혀 무방비가 되는 결과가 초래할 수 있다. 또한 방화벽은 사람들이 플로피 디스크에 민감한 데이터를 복사하여 가지고 다니는 것을 막을 수 없다. 인터넷 방화벽은 바이러스에 감염된 파일의 전송이나 사설 네트워크에 업로드된 파일에서의 데이터 손상을 목적으로 하는 공격은 막을 수 없다. 그리고 내부의 적으로부터 시스템을 보호할 수 있는 방법은 아직 없다.

## 2.2 웹 보안

### 2.2.1 웹 브라우저 보안

대부분의 인터넷 사이트는 권한이 없는 사람들이 서버에 접근하여 정보를 보내지 못하도록 대책을 마련해두고 있다. 이러한 사이트를 보안 사이트라고 하는데 대표적인 웹 브라우저인 넷스케이프와 익스플로러에서는 보안 사이트가 사용하는 보안 프로토콜들을 지원하기 때문에 마음놓고 안전하게 보안 사이트와 정보를 주고받을 수 있다. 이들 브라우저는 SSL을 기반으로 전송 메시지에 대한 보안 서비스를 제공하고 있다.[1]

인터넷에서 발생하는 다음과 같은 보안 사고의 유형에 웹 브라우저는 대처해야 한다.

- 바이러스(Virus) : 어떤 프로그램 내부에 그 자신을 복사하였다가 그 프로그램이 수행될 때 행동을 취하거나, 환경 조건이 맞을 때 가동된다.
- 웜(Worm) : 자기 스스로를 복사하도록 한 독립된 프로그램으로, 일반적으로 특별한 것을 목표로 한 파괴 행동은 하지 않는다.
- 트로이 목마(Trojan horse) : 어떤 행위를 시도하기 위하여, 변장된 모습을 유지하며, 코드(CODE)형태로 다른 프로그램의 내부에 존재한다.

- 몰래 잠입하기(Trap door, back door) : 어떤 프로그램, 또는 시스템을 액세스하기 위하여 여러 가지 방법과 수단, 또는 조치를 취하여 놓는다.

- 눈속임(Spoof) : 어떤 프로그램이 정상적인 상태로 유지되는 것처럼 믿도록, 속임수를 쓴다.

### 2.2.2 웹 서버 보안

현재 넷스케이프사가 개발한 SSL이 웹 보안 프로토콜 표준으로 정착되어 일반적으로 사용되고 있다. Apache-SSL의 보안 측면을 살펴보면, 서버 인증서를 이용하여 사용자가 자신의 정보를 올바른 상대방에게 전달한다는 것을 확신할 수 있게 해주며, 암호화 통신을 지원하기 때문에 통신 중에 정보가 유출될 위험이 없다. 또한 서버상의 환경설정 파일을 이용하여 서버의 보안 정책을 수립할 수 있도록 하며, httpd.conf 파일 내에 디렉터리 별 접근 제어와 같은 인증 서비스에 대해 설정해 놓으면 구동 시 읽어서 이에 따라 서비스 하게 된다. 이와 같은 보안 서비스를 올바르게 제공하기 위해 Apache-SSL 서버의 인증서가 필요한데, 공인된 인증기관으로부터 웹을 통해 받아올 수도 있으며 시험용으로 제공되는 데미 인증서를 직접 만들어서 사용할 수도 있다.

이와 같은 보안 침해 유형은 인터넷을 구축한 기업에서 중요 데이터베이스 정보를 실시간으로 웹 상으로 자동으로 게재한다든지, 기업이 인터넷/익스트라넷으로 구축되어, 협력 업체나 지사의 네트워크와 서로 실시간으로 긴밀한 정보를 전송할 때 침해를 당한다면 데이터베이스의 기밀성과 무결성에 큰 문제가 발생할 수 있다.

## 2.3 멀티미디어 데이터베이스 보안

### 2.3.1 멀티미디어 데이터베이스

멀티미디어 데이터베이스는 멀티미디어 자료형 지원, 대용량 멀티미디어 자료처리 기능, 멀티

미디어 자료를 위한 저장 시스템, 멀티미디어 자료 관리시의 무결성 보장, 멀티미디어 정보 검색 기능과 같은 요건을 만족하는 시스템을 말한다[ 7]. 데이터베이스에 멀티미디어 자료 처리의 기능을 지원하는 연구는 현재 널리 사용되고 있는 관계형 데이터베이스 분야에서부터 시작되었다. 관계형 데이터베이스는 기본적으로 여러 속성으로서 가진 튜플들이 모여 테이블 형태를 이루고 있다. 이때 각각의 속성으로서 기존에는 문자 자료형과 수치 자료형만을 지원하고 있었다. 기본적인 이들 자료형은 정해진 크기를 지니고 있어 가변적인 길이를 가지는 멀티미디어 자료로의 적용이 부적합하다. 따라서 멀티미디어 자료의 지원을 위하여 가변적인 크기의 속성을 지원하게 되었다[10].

멀티미디어 응용은 문서와 영상, 오디오, 비디오 등의 데이터를 디지털 형태로 압축하여 컴퓨터에 저장시킨 후 사용자가 다양한 형태로 자유로이 검색할 수 있는 분야로서 전자 도서관과 전자 신문, 영화, 홈쇼핑 등 영상 및 음성 정보를 사용자에게 제공하는 차세대 응용이다[ 8]. 멀티미디어 데이터베이스 시스템은 멀티미디어 응용을 지원하기 위한 핵심 운영 시스템 중의 하나이며, 멀티미디어 데이터베이스가 웹 상으로 전송되었을 때 불법 침입에 대한 보안이 이루어져야 한다.

### 2.3.2 멀티미디어 데이터베이스의 질의 처리

멀티미디어 데이터베이스의 경우의 질의는 관계형 데이터베이스의 경우처럼 질의를 명시하기 어려울 때가 있다. 또한 검색된 결과가 사용자가 원하던 의도와 명확하게 부합될 가능성도 적다. 따라서 멀티미디어 데이터베이스에서는 질의 명세 입력 및 수정, 질의 처리, 질의 결과 생성된 결과를 반복적으로 질의를 처리하는 구조가 요구된다. 검색을 원하는 멀티미디어 요소의 명확한 기술을 위하여 질의 생성 시에 사용자로부터 여러

가지 입력을 받는 과정이 추가된다.

멀티미디어 질의의 종류는 그 검색 방법에 따라서 다음과 같이 세 가지로 구분된다[10].

#### - 속성질의

멀티미디어 정보를 기술하는 여러 속성 값을 주고 그에 해당하는 정보를 검색한다. 이 경우 속성은 수치나 문자 등 시스템에서 기본적으로 제공하는 자료형이다.

#### - 내용 기반 질의(content-based query)

멀티미디어 정보를 기술하는 여러 특징을 주고 그에 부합하는 멀티미디어 요소를 검색한다. 이 질의가 가장 널리 사용되고 있는 것은 문서 검색 시스템이며 점차 영상 및 음성 분야 쪽으로도 확장되고 있다.

#### - 구조 질의(structure query)

복잡한 형태를 지니고 있는 멀티미디어 정보에 대해 구조에 대한 조건을 주고 이것에 일치하는 정보를 검색한다. 예를 든다면 “뉴스 비디오 중에서 다른 뉴스에 참조된 영상이 두 개 이상 있는 것을 검색하라”라는 질의가 있을 수 있다. CAD나 구조화된 영상 자료들에 대하여 이 형태의 질의가 행해질 수 있다.

다음 그림은 멀티미디어 데이터베이스의 질의 처리 과정이다.

### 2.3.3 멀티미디어 데이터베이스 보안

멀티미디어 데이터베이스의 보호는 DBMS의 자원이 저장된 데이터를 우발적 또는 의도적으로 권한이 없는 사용자가 판독 그리고 갱신하는 것을 방지하는 동시에 정당한 권리를 갖는 사용자가 부당하게 서비스의 거부를 당하지 않도록 함을 의미한다. 이를 위해 DBMS에서는 다음과 같은 보안 요구사항이 만족되어야 한다[8,12].

- 정당한 사용자의 데이터 접근 지원
- 추론 방지

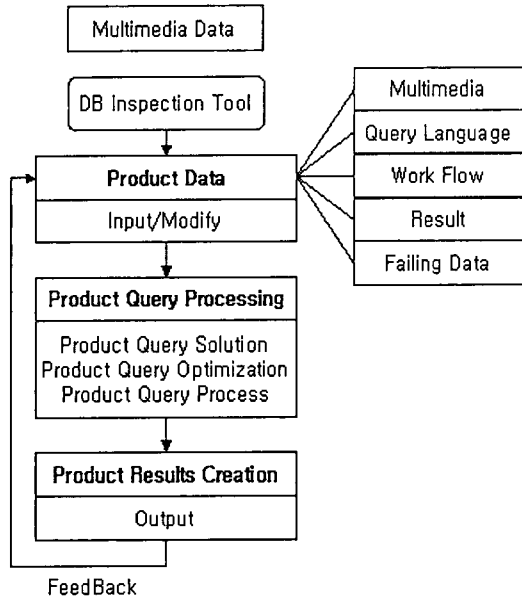


그림 1. 멀티미디어 질의 처리

- 데이터 무결성 유지
- 데이터 연산 무결성 유지
- 데이터 의미(semantic) 무결성 유지
- 시스템 감사(audit)
- 사용자 인증(authentication)
- 기밀 데이터 관리와 보호
- 다단계 보호(multilevel protection)
- 감금(confinement)

### 3. 제조 산업의 실시간 전산망 보안을 위한 시스템 설계

#### 3.1 제조 산업의 실시간 전산망 보안

본 논문에서는 2장에서 언급한 인트라넷을 구축한 기업의 방화벽 시스템에 대한 문제점과 기업의 정보를 인터넷으로 전송하였을 때 발생할 수 있는 웹 보안상의 문제점에 대한 적절한 대처 방안을 제시하고자 한다. 특히 제조 산업에 있어서 각 제조 공정에 대한 정보를 멀티미디어 요소를

적용하여 데이터베이스를 구축한 경우는 거의 없다. 그것은 멀티미디어의 단점인 대용량으로 인한 데이터베이스의 비용 증가와 멀티미디어 데이터베이스에서의 트랜잭션 처리가 훨씬 복잡하고 멀티미디어 자료의 대용량성에 의하여 한 개체를 삽입, 삭제, 갱신하는데 소요되는 시간이 기존의 자료형 들을 처리할 경우보다 훨씬 오래 걸린다는 이유에 기인한다[9,13].

그렇지만 멀티미디어 및 객체 지향 데이터베이스에서 빈번히 등장하는 장기 트랜잭션의 효율적인 관리를 위하여 여러 가지 트랜잭션 관리 기법들이 제안되어져 왔다. 그들 중 대표적인 것이 중첩 트랜잭션(Nested transaction) 방법과 협력 트랜잭션(Cooperating transaction)이다. 중첩 트랜잭션이란 제목에서 추측할 수 있듯이 트랜잭션을 계층화하여 주 트랜잭션을 여러 개의 부 트랜잭션으로 구성하는 방법이다. 협력 트랜잭션은 데이터베이스 자원을 여러 사용자가 동시에 사용함에 있어서 효율적인 자원 관리를 위하여 동시성 제약 조건을 완화하여 트랜잭션처리를 수행하는 방법이다. 멀티미디어 데이터베이스는 이들 트랜잭션 처리기법을 수용하여 사용자들이 멀티미디어 자료 처리를 효율적으로 할 수 있도록 하여야 한다 [10].

인트라넷을 구축하고 방화벽 시스템을 설치한 제조 산업에서 자사의 정보를 홈페이지를 통해서 실시간으로 제공한다고 할 때 자사의 서버에 있는 멀티미디어 데이터베이스를 실시간으로 웹 상으로 전송하여야 한다. 데이터베이스는 사용자에게 실시간 접근성을 제공하여야 하고, 지속적인 변화, 동시 공유, 그리고 내용에 의한 참조가 이루어져야 한다. 실시간으로 정보를 웹 상으로 전송할 때 방화벽에 불법적인 침입으로 인해 보안이 뚫린다면 기업의 데이터베이스에 있는 정보는 엄청난 피해를 볼 것이다.

### 3.2 제조 산업의 실시간 전산망 보안 설계

제조 산업에 있어서 실시간으로 데이터베이스의 내용을 웹 상으로 전송하였을 때 발생할 수 있는 보안상의 문제점을 해결하기 위해서 본 논문에서는 다음과 같이 제안하고자 한다.

- 웹을 위한 전용 마스터 파일 생성기(Master File Generator)설계

멀티미디어 데이터베이스의 내용은 물리적으로 이진데이터로 저장되어 있다. 데이터베이스의 내용을 웹으로 전송할 때에 인터넷으로 전송하기 위한 전용 마스터 파일을 둔다. 마스터 파일은 실시간으로 업데이트 될 내용을 자동으로 생성 할 수 있는 코드로 구성되어져야 한다. 즉, 이진 데이터를 웹 전용 데이터로 변환하는 코드 생성기(Code generator)가 필요하다.

- 마스터 파일의 배치 작업 스케줄(Master File Batch Job Schedule)

마스터 파일은 멀티미디어 데이터베이스와 직접 연결되어 있어 코드 생성기로 변환된 마스터 파일의 내용을 임의의 시간동안 배치 작업으로 생성하여 웹 상으로 전송한다면 방화벽 시스템이 뚫린다고 하여도 해커들은 마스터 파일의 내용만 검색하고 변경하게 된다. 즉, 지속적인 변화를 하고있는 데이터베이스의 내용은 해커들의 침입으로부터 원천적으로 막을 수 있다.

다음 그림은 제조 산업의 실시간 전산망 보안을 위한 설계 매커니즘이다.

제조 생산에 필요한 정보는 멀티미디어 컨텐츠로 제조 데이터베이스에 저장하고, 인터넷으로 제조 생산 결과를 실시간 업데이트 할 때 해커들의 침입으로부터 제조 데이터베이스를 보호하기 위하여 기업 내 인트라넷과 웹 사이에 웹 마스터 파일 생성기(Web Master File Generator)라는 Broker를 둔다.

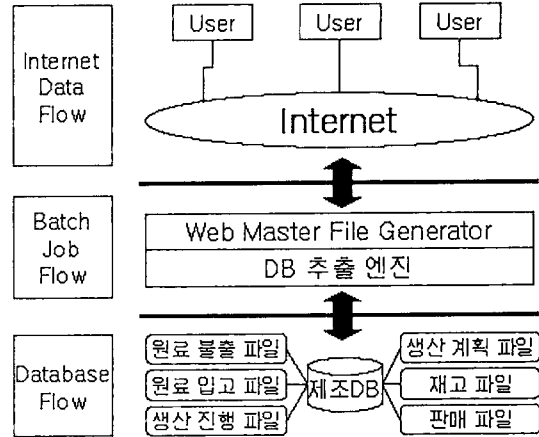


그림 2. 제조 산업의 실시간 전산망 보안을 위한 설계 매커니즘

웹 마스터 파일 생성기는 제조 데이터베이스에 직접 연결되어있고, 웹으로의 전송을 담당하는 부분으로 제조 데이터베이스와 배치 작업으로 파일을 갱신한다. 배치 작업으로 갱신된 웹 마스터 파일은 인터넷으로 전송할 웹 전용 파일이다. 이것은 HTML, Java, JavaScript, VBScript와 같은 스크립트 언어로 구성되어진다. 웹 마스터 파일을 배치 작업으로 임의의 시간으로 갱신시킴으로써 해커들의 불법적인 침입으로부터 방화벽과 더불어 효과적인 이중 보안 장치가 될 수 있다.

### 3.3 제조 산업의 실시간 전산망 보안 설계의 장, 단점

본 논문에서 제안한 제조 산업의 실시간 전산망 보안 설계의 장점으로서는 멀티미디어 데이터베이스의 내용을 마스터파일로 임의의 시간동안 배치 작업으로 변환하여 웹 상으로 전송하기 때문에 해커들의 불법적인 침입을 받는다 하더라도 데이터베이스에는 직접적인 영향이 미치지 않는다. 또한 방화벽 시스템과 이중 보안 형태이기 때문에 기존의 보안 체계보다 훨씬 더 안정성을 보장받을

수 있다.

단점으로는 배치 작업으로 보안을 유지하기 때문에 웹 상으로는 시간적으로 약간의 간격을 두고 업데이트 된다.

#### 4. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 인트라넷을 구축한 기업의 방화벽 시스템에 대한 문제점과 기업의 정보를 인터넷으로 전송하였을 때 발생할 수 있는 웹 보안상의 문제점에 대한 적절한 대처 방안을 제시하고 있다. 본 논문에서 설계한 웹을 위한 전용 마스터 파일 생성기와 멀티미디어 데이터베이스와 연결되어있는 마스터 파일에 대해서 데이터베이스의 내용이 배치 작업으로 웹 상으로 전송하였을 때 방화벽 시스템과 더불어 이중 보안의 효과를 얻을 수 있다.

향후 연구 과제는 제조 산업의 방대한 멀티미디어 콘텐츠를 데이터베이스화에 대한 새로운 모델링 기법과 멀티미디어 데이터베이스의 보안에 좀더 많은 연구가 진행되어야 할 것이다.

#### 참 고 문 헌

- [1] 강신각, 박정수, "월드 와이드 웹(WWW) 보안 기술", 정보처리학회지, 한국 정보처리학회, 2000 Vol. 7 No.2
- [2] "SSL Certificate Overview", <http://www.thawte.com/certs/server/request.html>
- [3] "인터넷 보안", <http://technet.joongbu.ac.kr/info>
- [4] 김기종, "21세기 정보화의 솔루션, 인트라넷 집중 탐구(1)", 디지털 도서관, 봄호 pp. 114-118
- [5] Chou, David C. "Developing an Intranet : Tool Selection and Management Issues", Intranet Research : Electronic Networking Applications and Policy, 8(2), pp. 142-148
- [6] 김상욱, 장휘진, 박보석, 박정현, "전산망 보안 인터

랙티브 모니터링 방안", <http://www.multimedia.or.kr/newtech/paper/imans.htm>

- [7] 이해영, "인트라넷을 이용한 정보시스템의 개선 방향", <http://mju.ac.kr>
- [8] 주광로, 박우근, "데이터베이스 시스템의 보안 기술", 정보처리학회지, 한국정보처리학회, March 1997, Vol. 4, No. 2.
- [9] 이달상, 이춘근, "웹 환경 하에서 3차원 부품 구현 기술", 한국멀티미디어학회지, 한국멀티미디어학회, 1999년 5월, 제3권 제1호
- [10] 양철웅, 양우석, 이운준, 김명호, "멀티미디어 데이터베이스 기술", 정보과학회지, 한국정보과학회, 1996년 9월, 제14권 제9호 통권 제88호
- [11] 류시원, 김창룡, 차광호, 정지완, "멀티미디어 데이터베이스 시스템에서의 멀티미디어 데이터 모델링에 대한 고찰", 정보과학회지, 한국정보과학회, 1996년 9월, 제14권 제9호 통권 제88호
- [12] Silvano C. et al, "Database Security", Addison-Wesley, 1995
- [13] 유영근, "신발生産 ERP시스템의 프로세스 模型 構築", 건국대학교 대학원 산업공학과 박사학위 논문, 2000. 11



전 인 호

- 동아대학교 공과대학 전산공학과 학사
- 동아대학교 공과대학 컴퓨터공학과 석사
- 현, 엠씨아이피(주) 대표이사, 동의대학교 소프트웨어공학과 겸임교수, ISO 9000 국제심사원(IRCA)
- 관심분야 : Multimedia Authoring Tool



모 수 중

- 경상대학교 자연과학대학 물리학과 학사
- 한국 해양대학교 전자통신공학과 석사
- 현, 엠씨아이피(주) 이사, 동의대학교 전산정보원 겸임교수



이 춘 근

- 부경대학교 공과대학 건축공학과 학사
- 동의대학교 공과대학 건축공학과 석사
- 동의대학교 공과대학 산업공학과 박사
- 현, 동의대학교 소프트웨어공학과 겸임교수, 멀티미디어 기술사, ISO 9000 국제심사원(IRCA)
- 관심분야 : Multimedia Authoring Tool 분야



빈 기 철

- 동아대학교 자연과학대학 물리학과 학사
- 부경대학교 산업대학원 전산정보 석사
- 현, (주)우인정보기술 전무이사, 동의대학교 전산정보원
- 겸임교수, ISO 9000 국제심사원(IRCA)
- 관심분야 : Multimedia Web Contents