

안전한 다중 사용 레이저 마킹 시스템

°홍성훈, 홍성수

호서대학교 컴퓨터공학과

e-mail : MOFL@mail.shinbiro.com, sshong@dogsuri.hoseo.ac.kr

Secure for Multi-user Laser Marking System

Soung-Hun Hong, Soung-Su Hong

Dept of Computer Engineering, Hoseo Univ.

요약

분산 가상 현실 시스템에서는 네트워크상에서 분산되어 있는 다수의 사용자들에게 하나의 공통된 가상 공간 객체를 제공하고 있다 이러한 가상 공간에서 다수의 사용자들은 상호작용을 자유롭게 실시간으로 하여야 할 뿐만 아니라 객체들을 공유공간 내에서 결합하거나 추가,삭제, 검색 등을 안전하게 수행해야 한다.

본 논문은 웹상에서 다중 사용자들이 원하는 특정 이미지나 텍스트 등을 실시간으로 안전하게 처리될 수 있는 모델을 제안하고 이를 반도체 레이저 마킹 시스템에 적용시켜 보았다.

1. 서론

최근 정보통신의 급격한 발전과 경영 마인드의 변화는 기업업무의 근본적인 변화와 함께 컴퓨터 환경도 사용자 중심의 정보 시스템으로 변천하고 있다. 특히 클라이언트/서버 환경의 분산 컴퓨팅과 인터넷을 기반으로 하는 정보시스템 구축은 기업 경쟁력 강화와 새로운 부가가치 창출면에서 신중히 고려해야 한다. 최근에는 텍스트 위주의 정보보다는 공간객체, 하이퍼미디어 등 멀티미디어 정보 시스템으로 복잡하게 변하고 있다. 또한 컴퓨터를 이용한 자동처리나 원격 처리에 정보보호 대책이 필수적으로 대두되고 있다. 보안 통제에 기본 목적은 컴퓨터 자원, 통신 자원 및 정보 자원에 대해서 허가 받지 않은 사람의 접근을 통제하는 것이다.[5][7][10]

보안 메커니즘 목적은 정보시스템이 보안 요구를 나타내는 요구명세를 독창적이고 고유의 디자인과 독립적인 모델을 만드는데 있다. 보안 메카니즘은 명시된 보안시스템의 기능적 구조에 대한 정의와 시스템

구현이 기본 정책이 되고 있다.

따라서 기존 시스템의 접근통제 메커니즘을 기본으로 수용하고 동일한 보안 정책을 포함한 시스템 모델이 필요하며, 궁극적으로는 자원의 기밀성, 무결성, 및 가용성이 보장되는 시스템을 구축해야 한다. 반도체 레이저 마킹 시스템이란 반도체 제조 과정중 마지막 단계에서 꼭 필요로 하는 기술로 반도체 표면에 고속의 레이저 빔을 사용해서 해당 문자열과 이미지등을 출력시키는 시스템이다.

본 시스템은 반도체 관련 문자정보와 이미지등을 저장 및 검색하여 웹과 DBMS를 연동시킬 뿐만 아니라 이미지와 같은 공간 자료를 다루고 있다. 멀티미디어를 지원하는 다중사용자 레이저 시스템은 사용자 인증 시스템, 사용자 인터페이스, 공간-비공간 질의 시스템으로 나누어져 있으며, 다수의 사용자가 공간적 제약 없이 참여하는 가상 현실 시스템으로 구축되고 있다.

가상 객체 관리 시스템은 문헌[10]에서 다루었고 사용자 인터페이스는 문헌[10]에서 일부 다루었다. 본 논문에서는 안전한 다중 사용자 레이저 시스템을 구

축하기 위해서 공개키 암호화 방식을 사용하여 다수의 사용자들이 신뢰성 있는 정보 교환 할 수 방안을 제안하고 구축하였다.

Data	d-lock
데이터 부분	lock 부분

[그림 2-1] 데이터 부분

2. 레이저 마킹 시스템 객체 관리

2-1. 서버 객체 구조

다수의 컴퓨터 사용자가 인터넷 상에서 서버의 개체를 관리하기 위해서는 두 가지 원칙을 가지고 분류가 된다. 첫째는 상호 작용의 형태에 따라 동기식과 비동기식으로 세분화 되고, 둘째는 사용자의 지역적인 특성인 원격(remote)과 공유지역(colocated)에 따라 구분된다. 다수 사용자가 서버의 객체를 관리하는 방법에는 크게 중앙 집중식 구조(Centralized Architecture)와 복제식 구조(Replicated Architecture)가 있다. 중앙 집중식 구조는 한 플랫폼에서 수정작업이 수행되며 그 결과를 다수 사용자에게 신속하게 전달하는 방식이다. 이 방식은 작업 시스템이 서버를 제어하는 방식으로 응용프로그램에 전달되며 이 응용프로그램 결과를 각 사용자의 윈도우 관리자가 공유함으로써 공동작업을 진행한다. 복제식 구조는 각 사용자 컴퓨터에서 사용자들이 각각 작업을 수행하고 그 결과에 따라서 다른 사용자도 실시간으로 처리하는 시스템이다. 본 논문에서는 웹을 기반으로 하기 때문에 중앙 집중식 구조 보다는 각 사용자가 서로의 협의없이 서버 객체를 제어할 수 있는 복제식 구조를 사용했다.

2-2 락킹(Locking)

본 논문에서 객체관리를 위해서 제안하는 자료구조는 하나의 정보를 키 부분과 데이터 부분으로 나누고 데이터는 키에 포인터를 두어서 연결시킨다. 이 때 키 노드는 디렉토리 역할을 하므로 디렉토리 노드라고 하고 데이터 노드는 데이터 노드라고 한다. 키 부분은 그 노드의 자노드를 가리키는 2개의 포인터 부분, 데이터 위치를 가리키는 Lo, 트리의 균형 여부를 확인하기 위한 bf, 데이터의 삭제 혹은 재사용을 위한 G 부분으로 구성되어 있다.

데이터 부분은 단순하게 데이터 부분과 데이터 접근을 위한 d-lock 부분으로 구성되어 있다.

L	Key	Lo	G	lock	bf	R
---	-----	----	---	------	----	---

L	왼쪽 자노드를 지정
Key	키 부분
Lo	이 노드의 주소
G	노드의 삭제, 재사용을 위한 부분
lock	Lock 부분
bf	트리의 균형을 결정
R	오른쪽 자노드를 지정

[그림 2-2] 키 부분

위와 같은 자료구조를 이용해서 특정 키 X를 검색하는 방법을 키노드나 널 포인터가 나올 때까지 수행한다. 즉 이전 검색 트리가 같으나 차이점이 있으면 노드의 삭제(G) 부분의 판별에 의해서 검색한 다음 G가 셋되어 있으면 추가한다. 특정노드의 추가는 먼저 검색한 다음 G가 셋 되어 있으면 추가한다. 특정 노드의 삭제는 먼저 검색한 다음 G를 리셋 시키고 데이터를 시스템에게 돌려준다. 이 모든 것이 동시 사용자가 한 개의 객체를 공유함으로써 충돌이 발생하는 것은 당연하다. 즉 어떤 프로세스가 특정 노드를 검색하거나 임의의 노드를 삽입하기 전 어떤 프로세스가 특정 노드를 제거 시킨다든지 프로세스가 특정 노드를 제거하기 전에 다른 프로세스들이 그 노드를 검색, 수정하는 오류가 발생할 수 있다. 본 논문에서 사용하려고 하는 Locking 방식은 X-lock(exclusive-lock), S-lock(Shored-lock)이다.[5][7]

병행성 처리 시스템으로 이미 잘 알려진 S-lock과 X-lock의 기능은 한 프로세스가 특정 노드에 X-lock을 시켰다면 다른 프로세스(사용자)들은 그 노드에 접근이 금지된다.(읽기,쓰기). X-lock은 한 프로세스가 특정 노드를 제거하거나 트리를 회전하기 전에 다른 프로세스들이 그 노드에 접근이 가능하다. X-lock과 S-lock은 모든 디렉토리 노드에서 발생하며, 카운터에 의해서 제어된다. 만약 S-lock 카운터가 0보다 크면 카운터 수 만큼 사용자가 그 노드에 접근하고 있다는 것을 의미한다. X-lock은 카운터가 1인 경우에만 즉 한명의 사용자가 S-lock태에 있을 때만 발생 할 수 있으며 lock 상태를 -1로 셋 시키며 그 수행이 끝나면 카운터를 0으로 셋 시킨다. 이것은 특정 사용자에게

의해서 X-lock이 요구되었다면 그 사용자가 작업을 끝낼때까지 다른 사용자가 S-lock을 요구할 수 없다는 것을 의미한다. 따라서 S-lock의 목적은 다른 사용자가 현재 접근된 노드를 제거하지 못하게 하는 것이며, X-lock은 현재 제거하려고 하는 노드를 제거하기 전에 다른 사용자의 접근을 막는데 그 목적이 있다.

```

Procedure S-lock(k)
  global integer n, A(1:n) //A:Lock field//
  if A(k)>0 then A(k)=A(k)+ 1
    else wait
  endif
END S-lock

```

```

Procedure S-unlock(k)
  global integer n, A(1:n) //A:Lock field//
  A(k)=A(k)-1
END S-unlock

```

```

Procedure X-lock(k)
  global integer n, A(1:n) //A:Lock field//
  if A(k)>1 then wait
    else A(k)=-1
  endif
END X-lock

```

```

Procedure X-unlock(k)
  global integer n,A(1:n) //A:Lock field//
  A(k)=0
END X-unlock

```

[알고리즘 2-1] S-lock, X-lock 알고리즘

d-lock은 데이터 노드를 통제하는데 사용되며 세마포어와 같다. d-lock의 목적은 어떤 사용자가 특정 노드를 검색하거나 삽입하기 전에 다른 사용자가 노드를 수정시키거나 제거시키지 못하게 하는데 있다. d-lock은 부울 변수에 의해서 운영되며 X는 검색하려는 노드이고 a는 X노드의 부모노드라고 했을 때 d-lock의 운영은 알고리즘 1-2와 같다.

```

Procedure d-lock(a,x)
  boolean d-lock
  if key(a)>x then b=leftson(a)
    else b=rightson(a)
  endif
  if b(d-lock) then wait
    else b(d-lock)=true
  endif
END d-lock

```

```

Procedure d-unlock(a,x)
  boolean d-lock
  if key(a)>x then b=leftson(a)
    else b=rightson(a)
  endif
  b(d-lock)=false
END d-unlock

```

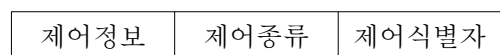
[알고리즘 2-2] d-lock 알고리즘

3. 가상 공간 객체 설계

일반적으로 멀티미디어 환경을 기반으로 하는 다중 사용자 응용 프로그램의 경우 실제 진행에 필요한 내부 객체들을 처리하는 서버와 사용자의 인터페이스 역할을 하는 클라이언트로 구성된다. 이 때 클라이언트는 서버에서 오는 메시지 처리와 사용자 입력을 서버로 전송하는 기능을 수행한다. 특히 이러한 클라이언트의 메시지 처리과정을 텍스트 뿐만 아니라 시각적 효과도 있어야 한다.

3-1. 메시지 구조

본 논문에서 제안되는 메시지 제어 시스템은 비록 클라이언트에서 특정 자료를 삽입, 혹은 삭제시키려고 하면 서버의 인증을 받아야 한다. 이러한 시스템에서 사용되는 메시지는 그림 3-1과 같다.



[그림 3-1] 제어 메시지 구조

제어정보는 제어 메시지를 생성하려고 하는 사용자의 정보 혹은 암호를 나타낸다. 제어 종류는 사용자가

서버 시스템에게 시스템을 사용하기 위해서나 종료, 다른 사용자들의 정보 등을 포함하고 있다. (표 3-1)

JOIN	사용자가 서버를 처음 사용하기 위한 정보
EXIT	사용자가 작업을 종료함
REQUEST	사용자가 서버에게 요구 신청함
RELEASE	사용자가 요구를 포기함
HAVE	사용자가 권리를 획득함

[표 3-1] 제어 종류

제어 식별자는 사용자가 서버의 접근을 보장하거나 보증해 주는 곳으로 사용자의 공개키를 인증해 주며, 그 종류는 표 3-2와 같다.

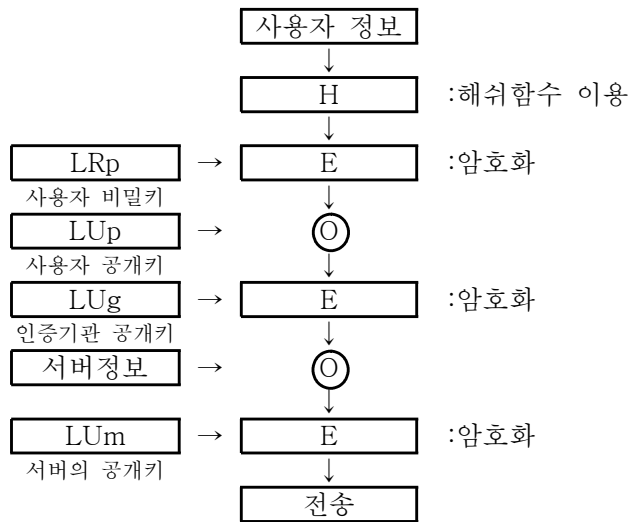
E	암호화(Encryption)
D	복호화(Decryption)
H	해쉬화(Hash function)
LU _p	사용자의 공개키
LR _p	사용자의 비밀키
LU _m	서버의 공개키
LR _m	서버의 비밀키
LU _g	인증기관의 공개키
LR _g	인증기관의 비밀키

[표 3-2] 제어 식별자

인증기관은 서버와 특정 사용자 사이에서 레이저 마킹 시스템의 자료 접근의 정당성과 허락성을 보장해 주고 관리하는 기능을 맡고 있다. 사용자는 서버에 연결된 각 지역의 레이저 마킹 시스템 관리자이며, 웹 브라우저를 통해서 인증기관에 접근해 허락을 받는다.

3-2 사용자의 정보 전송

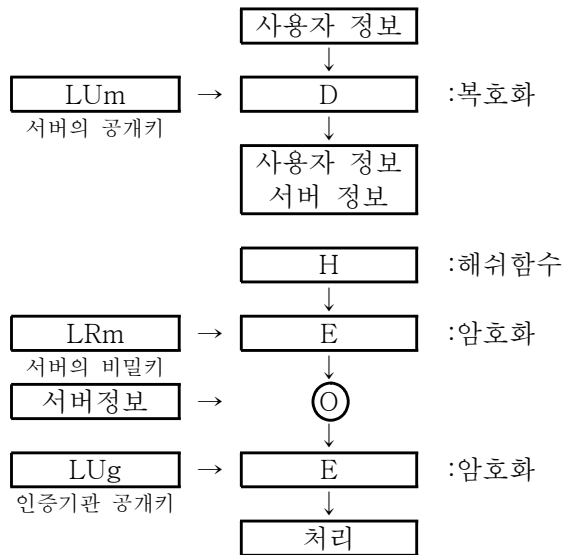
레이저 마킹 시스템 사용자는 해당 서버 자료에 접근하여 원활한 작업을 수행하기 위해서 그림 3-1과 같은 단계를 거쳐서 수행한다.



[그림 3-1] 사용자 정보 전송 과정

3-3 서버의 정보 전송

사용자로부터 전달된 정보들 중 제어정보, 제어종류, 제어식별자 등은 서버에게 전달된다. 서버는 사용자의 개인신상이나 레이저 마킹 정보등을 위조할 수 없도록 사용자의 제어내용, 정보 등을 확인 할 수 없으며, 흐름도는 그림 3-2와 같다.

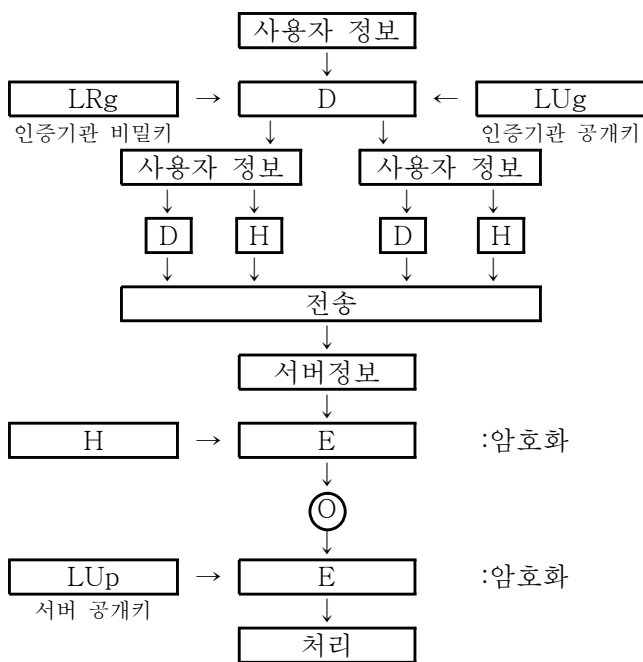


[그림 3-2] 서버의 정보 전송

3-4 인증기관의 정보처리

인증기관에서는 서버로부터 전달된 정보의 내용을 확인하고 데이터베이스에 내용을 조회한 후 이상이 없으면 확인증을 서버에게 전달한다. 이때의 흐름도는

그림 3-3과 같다.



[그림 3-3] 인증기관 정보처리

4. 반도체 레이저 마킹 시스템

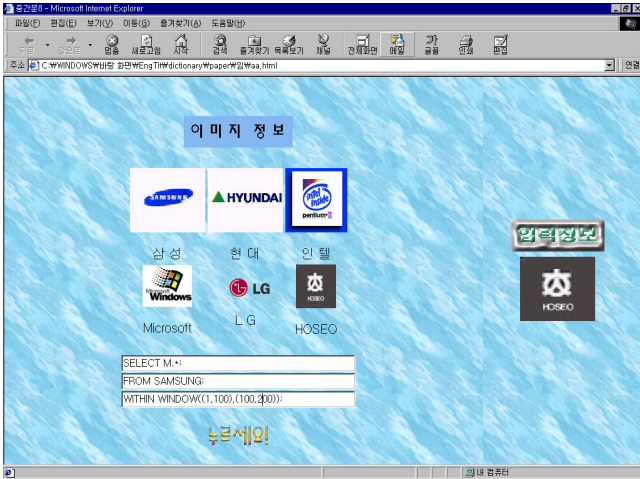
최근 초고속 네트워크 기술의 발전으로 온라인 네트워크에서는 원격지에서 온라인으로 작업 처리가 가능하다. 그러나 기존의 프로그램으로는 각 시스템마다 운영체제가 다른 경우 문제를 야기시킨다. 본 논문에서는 특정 하드웨어나 운영체제와 관계없이 실행할 수 있게 하여금 자바 언어로 구현하여 이기종 서버환경의 문제점을 해결하였다. 기본 통신 수단으로는 TCP/IP를 선택하여 인터넷상에서 사용자가 접속이 가능하게 했다. 본 논문에서 설계하고 구현하는 MUI(Marking User Interface)는 레이저 마킹 시스템을 위한 인터페이스이다. MUI는 윈도우를 기반으로 제작 중에 있는 소프트웨어로 다중 사용자가 원격지에서 병행으로 특정 문자나 화상 등을 검색, 추가, 삭제, 수정할 수 있을 뿐만 아니라 공간, 비공간 객체질의 등도 처리할 수 있게 설계되어져 있다. 또한 MUI는 사용자 인터페이스로 사용자 요구를 웹상에서 즉시 처리하는 대화식 시스템이다. MUI는 사용자 중심의 인터페이스로 인증기관과 객체 입력 관리부와 객체 출력 관리부로 구성되어 있다. 본 논문에서 제안하는 인증기관은 사용자와 서버 사이에 두고 있으며, 사용자가 안전한 정보 전달을 하기위해서 자료 접근시 정당성과 허락성을 보장해 주고 관리해 주는 시스템이다.

[그림 4-1] 객체 입력 관리부는 레이저 마킹을 위한 객체들을 브라우저에서 마우스로 선택하거나 외부로부터 키보드나 다른 정지화상 등을 사용자가 받아들일 수 있고, 정의된 객체의 매소드나 속성들을 사용자가 자유롭게 사용할 수 있다. [그림4-2, 4-3]

객체출력관리부는 사용자가 제시하는 최소의 입력 조건에 알맞은 반도체 종류를 선정하여 사용자 요구에 알맞은 정보를 선택할 수 있게 정보를 제공한다. 예를 들면 회사이름, 유니트 리드 개수, 현재의 반도체 모습, 새로운 이미지나 문자열 모습 등을 화면에 표현하고 확인한 다음 서버의 자료를 수정할 것인지 추가할 것인지 삭제할 것인지를 선택한다. [그림 4-4]. 사용자는 최후에 브라우징 결과를 화면에서 볼 수 있으며 [그림 4-5] 이것을 서버에 전송할 것인지 취소할 것인지를 결정한다.

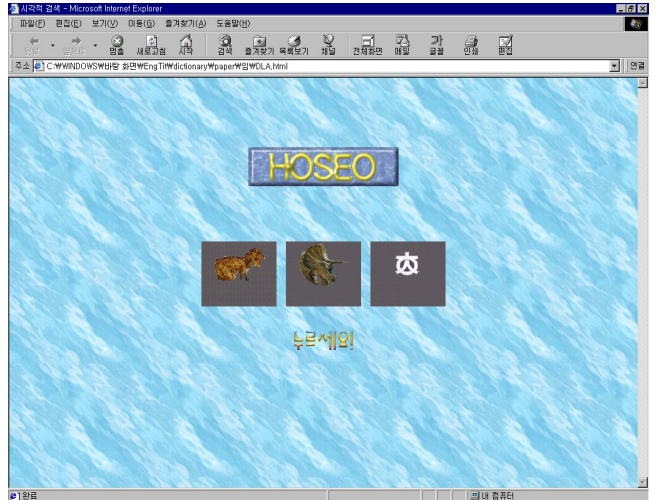


[그림 4-1] 레이저 마킹 시스템 로그인



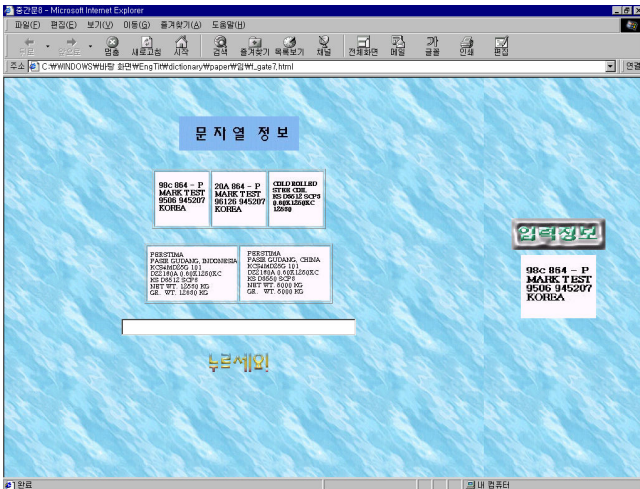
객체 입력 관리기

[그림 4-2] 이미지를 위한 객체 입력 관리부



객체 출력 관리기

[그림 4-4] 객체 출력 관리부



객체 입력 관리기

[그림 4-3] 문자열을 위한 객체입력 관리부



[그림 4-5] 브라우저링 결과

5. 결론

본 논문은 실시간으로 웹상에서 다중 사용자가 서버의 이미지나 텍스트를 검색할 수 있을 뿐만 아니라 사용자가 원하는 특정 이미지나 텍스트 등을 수정, 추가, 삭제 할 수 있는 레이저 마킹 시스템을 제안한다. 또한 사용자가 서버의 자료에 접근하기 위해서는 공개 암호키 방식을 사용하여 신뢰성 있는 시스템을 설계하였다. 반도체 레이저 마킹 시스템은 반도체 공정의 맨 마지막에 수행되는 작업으로 반도체 공정의 맨 마지막에 수행되는 작업으로 전국 곳곳에 흩어져 있는 반도체 제조 공장에서 반도체 마킹을 기계별로 실행하고 있으며 이에 따른 로열티를 기계별로 지급하고 있어 매월 막대한 외화 손실을 가지고 왔다. 향후 연구 과제는 다단계 공간 객체 선정을 위한 다양한 질의 시스템과 공간 객체들과의 관계를 유추해 낼 수 있는 공간 연산 방법과 이에 관련된 알고리즘을 개발할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- [1] David N.Snowdon, "AVIARY : Design Issues for Future Large-scale virtual environment", Presence, Vol.3, No.4, 1994
- [2] EIT, Shared NCSA Mosaic, from Internet, <http://www.eit.com/software/share-mosaic>, 1995
- [3] M. Macedonaia, etal, "NPSNET : A Network software Archotecture for Large-scale virtual Environment", Presence, Vol.3, No.4, 1993
- [4] Olof Hagsand, "Interactive Multiuser Ves in the DIVE system", IEEE Multimedia, spring, 1996, pp30-39
- [5] Shari Lawrence pflieger, "A Frawework for security Requirements", Computer & Security, Vol.10, 1991, pp511-513
- [6] Tom Rodden, "A Survey of CSCW systems", Interacting with computer", Vol.3, No.3, 1991, pp319-353
- [7] Wen Pal. Lu, Maluk k, Sundaresham. "A Model for Multilevel Security in Computer Networks" IEEE Transactions on Software Engineering, Vol.16, No.6, pp647-659
- [8] Yasugki Nakamura, Shigeru Abe, Yutaka

Ohshawa, Nasao Sakauchi, "A Balanced hierachical Data Structure for multidimensional Data with highly Efficient Dynamic characteristics", IEEE Transaction on Knowledge and Data Engineering, Vol.5, No.4, Aug 1992, pp683-693

[9] 김영덕외 3인 "분산망 환경의 암호학적 통합 접근 메카니즘" 한국정보처리학회 99춘계 학술 발표논문집 Vol.6, No.1, 1999, pp795-798

[10] 임은임, 이상락, 홍성수 "다중 사용 레이저 마킹 시스템을 위한 가상 객체 관리" 한국 정보처리학회 99 춘계학술 발표집 Vol.6, No.1, 1999, pp795-798

[11] 정의현, 박용진, "www상에서 공동작업 시스템의 설계 및 구현" 정보과학회 논문집, Vol.3, No.3, 1997, pp384-396