

협조 하이퍼미디어 시스템에 있어서 환경을 이용한 개별화 기구 (Mechanisms for Personalization of Documents Utilizing Environment Concept in Multiuser Hypermedia System)

이상훈*

Abstract

To support cooperative work in various scenes by computer systems, functions of sharing, personalization, observation and control are needed. Especially, in advanced cooperative work, people have various position so that sometimes one person needs to restrict behavior of another. In this paper, we describe representation of access restriction of hypermedia system, which is framework of CSCW(Computer-Supported Cooperative Works) system we developed and propose a way to go on working cooperatively with people, restricting others.

* 국방대학교 조교수, 전산정보

1. 서 론

인터넷과 네트워크의 발달로 인해 컴퓨터를 이용한 협조 작업 처리(CSCW : Computer Supported Cooperative Works)가 컴퓨터 관련 연구 분야의 중요한 쟁점으로 점점 부각되고 있다. 컴퓨터를 이용한 협조 작업 처리(이하 CSCW로 칭함)의 기본 기능은 다음의 3가지로 표현 할 수 있다[2][3][4][5][7].

- 현실적으로 사용자의 얼굴이 보이는 비디오 회의(video conference) 기능
- 모든 사용자가 같은 내용을 볼 수 있는 윈도우 공유(shared window) 기능
- 그 윈도우로부터 같은 응용 프로그램을 공동으로 이용 가능한 응용 프로그램 공유 기능

이와 같은 기능에 의해서 지리적으로 멀리 떨어진 이용자들에게 대하여 같은 장소에 있는 것과 유사한 환경을 실현하는 것이 중요한 과제로 대두되었다.

이와 같은 기능들은 데이터베이스의 기능을 이용하여 실현 가능한 것들이나 여러 가지 문제점들을 내포하고 있다. 예를 들면 비디오를 사용하는 방법은 현실세계를 그대로 컴퓨터에 옮겨놓은 것과 같은 기능으로 매우 유용한 방법이지만 참여하는 이용자 수가 늘어나면 날수록 화면에 표시되는 면적이 작게되고 또한 통신비용도 커지는 문제점이 발생하며, 멀티미디어를 사용하게 되는데 따른 다양한 문제점도 발생하게 된다[9][10][11]. 그러나 CSCW 분야는 멀티미디어와 아주 밀접한 관계에 있기 때문에 이와 같은 문제점을 해결하지 않고는 이 분야의 발전을 기대하기가 어려운 현실이다.

멀티미디어는 여러 가지 미디어 데이터가 동기(Synchronous)로 표시될 수 있는 것으로 정의되며, 복수의 멀티미디어가 있어서 그들의 일부에 앵커(Anchor)를 지정하여 앵커간을 링크(Link)로 연결한 것을 하이퍼미디어(Hypermedia)라 부른다. 분산시스템에서 운용되는 하이퍼미디어를 분산 하이퍼미디어라 말하며 분산시스템 상의 복수의 사용자에 의해 공유될 수 있어야 한다. 만약 그 위에 자료나 의사

록 등의 공유 기능을 실현한다면 컴퓨터에 의한 분산회의도 가능하다. 그러나 분산 하이퍼미디어 시스템은 다음과 같은 문제점을 가지고 있다.

- (1) 윈도우 공유기능이나 응용 프로그램 공유기능과 마찬가지로 참가자는 같은 곳을 보고 있다는 가정에서 출발한다. 만약 다른 곳(부분)을 보고자 한다면 별도의 윈도우를 열어야 한다.
- (2) 각자의 코멘트나 메모를 하이퍼미디어(현재, 보고 있는 부분)와는 별도로 작성해야만 한다. 그룹별로 어떤 부분에 대한 문제를 토론할 경우 각 그룹별로 별도의 하이퍼미디어시스템을 만들어야만 한다.
- (3) 작업을 위해 많은 윈도우를 열 수밖에 없는데 이들을 통합하여 볼 수 있는 기능이 없다.

개별화는 데이터베이스 뷰-(view) 개념 확장이라고 하겠지만 단순한 확장이 아닌 환경이라 하는 새로운 개념의 도입이 필요하다. 개별화가 사용자에게 보여준다는 영역 만이라면 비교적 쉬운 일이겠지만 이용자의 조작까지 포함시킨다면 새로운 문제가 발생한다[6]. 즉, 공동작업 상의 제약을 만족시키는 조작만을 허용하는 기구가 필요하게 된다. 이로 인해 기본 기능으로서 다시금 관측 기능과 제어 개념을 도입하여 그것이 어떻게 제약 실현에 이용가능한가를 나타낸다. 이 일에서부터 현재의 데이터베이스 시스템이 아닌 새로운 기능의 필요성이 명확해졌다.

본 연구는 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 데이터베이스의 뷰-(view) 기능을 확장한 기능으로서 독자적인 데이터 이용과 자립성을 추가시켜 도입한 대리 객체 모델(Deputy Object Model)[15]과 환경(environment)개념을 도입하여 이용해 보고자 한다. 분산 하이퍼미디어에서 서로 다른 이용자가 서로 다른 이용이 가능한 기능을 개별화 기능이라 정의하고 이와 같은 기능을 실현함으로써 위와 같은 문제점을 해결하고자 한다.

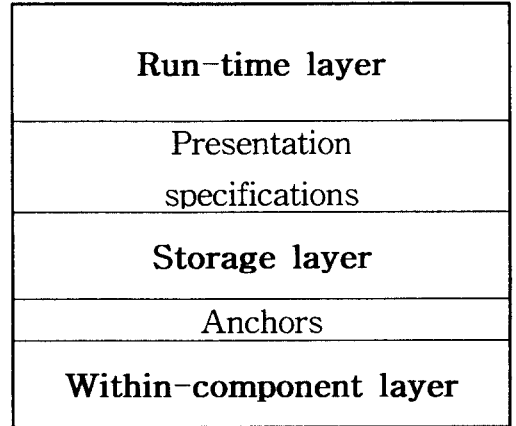
2. 하이퍼미디어 모델

하이퍼텍스트[1][16]는 복수의 텍스트를 링크(link)와 앵커(anchor)에 의해 결합된 것으로 이용자가 어느 정도 자유로운 순서로 텍스트를 참조하는 것이 가능하다. 하이퍼미디어는 하이퍼텍스트에서 텍스트를 멀티미디어로 확장한 것이다[8].(그림1)

최근 분산 하이퍼텍스트 시스템인 WWW(World Wide Web)의 급속한 확장에 의해 하이퍼미디어의 연구가 주목받고 있다. 여기서는 Dexter 하이퍼텍스트 참조모델[16]을 기초로 하여 하이퍼미디어의 구조를 설명하고자 한다.

하이퍼텍스트는 복수의 텍스트에 있어서 각 텍스트 내의 앵커간을 링크로 연결한 것이다. 이 텍스트는 하이퍼텍스트의 요소(Component)라 부른다. 하이퍼텍스트의 대표적인 모델로는 Dexter모델이 있다. Dexter모델에서는 하이퍼텍스트를 다음의 세 개의 층으로 분할하여 취급한다(그림2 참조).

저장계층(Storage layer) 하이퍼텍스트를 형성하는 노드 요소와 링크 요소들이 네트워크 구조를 형성하는 방법을 기술한다. 각 요소는 데이터의 일반적인 컨테이너로 간주되며 컨테이너 내의 구조에는 관여 않는다.

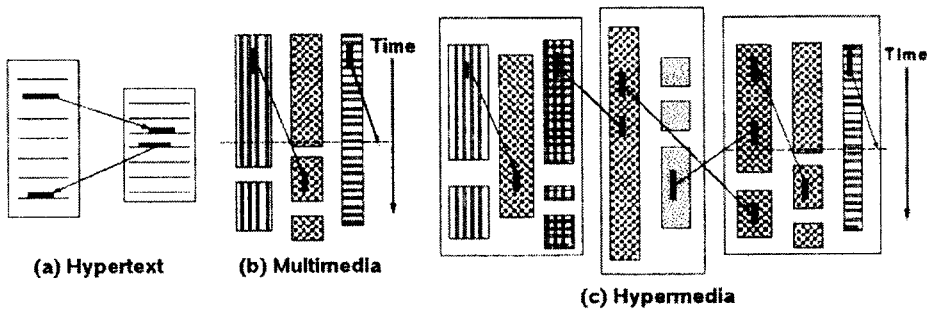


(그림2) Dexter 모델

요소내 계층(Within-component) 요소내의 내용과 구조에 관한 층. Dexter 모델에서는 상세히 취급하지 않고 있으며 이 층은 하이퍼텍스트의 외부로 취급되고 있다.

실행 계층(Run-time layer) 저장 계층, 요소 내 계층 내의 데이터를 실제로 표시하고 실행하는 층

요소 내 계층과 저장 계층을 결합시키기 위한 것으로 앵커(anchor)가 있다. 앵커는 저장계층으로부터 요소 내 계층내의 특정 위치를 지정할 필요가 있는 경우에 이용된다. 앵커를 이용하는 것에 의해 요소 간뿐만 아니라 요소 내부를 출발 지점, 종착 지점으로 하는 링크(link)도 실현된다. 또한 저장 계층과



(그림 1) 하이퍼미디어

실행계층 사이를 결합하는 것으로 실행계층에서의 실행방법을 지정하기 위하여 표시 지정(presentation specification)이 있다.

하이퍼미디어는 복수의 멀티미디어 요소 사이에 있어서 각 요소에서 관련하는 앵커 부분을 링크를 이용하여 연결한 것이다. 멀티미디어라는 것은 텍스트, 음성, 정지화상, 동화상 등의 미디어가 혼재하여 사용되고 있는 것을 말한다. 멀티미디어에서는 음성, 동화상 등 시간적으로 변화하는 미디어를 처리하기 위하여 요소 내에 동기(Synchronous)를 얻는 동안에 의존하는 처리를 행할 필요가 있다. 하이퍼미디어 모델로는 Dexter 모델을 확장하는 것이 가능하다. 본 논문에서는 하이퍼미디어 모델로서 Dexter 모델을 채용한다.

3. 유연한 공유의 필요성

VIEW Media[12][13][14]는 협조작업을 지원하는 목적으로 개발된 하이퍼미디어 시스템이다. 따라서 시스템에는 단독 이용자만을 위한 종래의 하이퍼미디어 시스템의 기능에 협조작업을 행하는 이용자를 지원하기 위한 기능이 필요하다고 생각된다. 여기서는 하이퍼미디어로 협조작업을 지원하는 경우 시스템에 대한 요구에 대하여 고찰한다.

3.1 하이퍼미디어 시스템의 개별이용

일반적으로 하이퍼미디어를 이용하여 협조작업을 행하는 경우 「하이퍼미디어 문서는 특정의 이용자에 의해 준비되고 그것을 모든 이용자가 공유하여 참조한다」라는 형태로 진행되는 경우가 많다[8][19]. 다른 사람이 준비한 하이퍼미디어 문서를 이용하는 경우 각 이용자는 그것을 개별적으로 이용하고 싶어하는 요구가 발생하게 된다. 이와 같은 하이퍼미디어

어의 개별이용은 크게 다음과 같이 나눌 수 있다.

(1) 표시지정의 개별화

통상 하이퍼미디어 문서의 표시는 일정 방식(크기, 색, 텍스트의 글자크기)으로 행해진다. 그러나 실제로 하이퍼미디어를 이용할 때 이용자에게는 하이퍼미디어 문서의 표시방식을 다음과 같이 자신의 흥미에 맞추고 싶어하는 요구가 있다.

- 디스플레이(표시장치)의 크기가 작으므로 표시되는 윈도우의 크기도 작게 한다.
- 어두운 색을 좋아하므로 윈도우의 배경 색을 짙은 녹색으로 한다.
- 눈이 나빠므로 텍스트의 글자크기를 크게 한다.
- 주위에 다른 일을 하고 있는 사람이 있으므로 음성의 볼륨을 최소로 한다.
- 화상처리 능력이 낮은 컴퓨터를 사용하고 있으므로 텍스트만을 표시한다.
- 앵커 등 강조하고 싶은 부분을 눈에 띄는 형태로 표시한다.

여기서 표시방식의 개별화를 표현하는 일반적인 하이퍼미디어 시스템의 예로는 WWW브라우저의 Netscape에 대하여 생각해 보자. Netscape에서는 문서의 표시에 대하여 다음과 같은 것을 지정할 수 있게 되어 있다.

- 링크(앵커)의 표시법(밑줄의 유무)
- 텍스트의 글자모양
- 화상의 색소 크기

표시지정 가운데는 요소의 특성에 따라 지정 불가능한 것도 있다. 이용자에게 의한 배경 색의 지정을 행하는 것은 불가능하다.

(2) 하이퍼미디어 요소의 개별화

하이퍼미디어를 이용한 협조작업에는 표시되어 있는 요소, 또는 그 내용에 다음과 같이 갱신, 추가, 삭제 행하는 경우가 있다.

- 텍스트 내에 마음에 드는 단어에 앵커를 추가하고, 코멘트를 단다.

- 과거에 참조했던 요소에 관계가 있는 기사를 발견했으므로 과거에 참조했던 기사와 발견한 요소에 링크를 붙인다.
- 화상 내에 주목되는 부분에 원으로 표시한다.
- 자신에게는 불필요한 설명이 있으므로 그곳을 삭제한다.

이용자가 공유 자료를 자신이 사용하기 쉬운 것으로 바꾸어 사용하기 위해서는 그것을 개별화하기 위한 기능이 요구된다.

3.2 조작의 개별화

하이퍼미디어 시스템 위에서 이용자에 의해 행해지는 조작에는 다음과 같은 것들이 있다.

- 시스템의 기동, 종료
- 요소간의 이동
- 링크, 앵커에 의한 이동
 - 이력에 기초한 이동(forward, backward)
 - 여행 안내(guide tour)에 의한 이동
- 앵커에 의한 조작 기동

각 이용자에게는 복수의 이용자들이 동시에 하이퍼미디어를 이용할 때에도 이들 조작을 독자적으로 행하고 싶다 라는 요구가 있다.

3.3 이용자의 관리

앞서 설명한 것과 같이 복수의 이용자에 의해 하이퍼미디어 문서를 공유할 때에는 그와 같은 개별 이용의 요구가 발생한다. 그러나 몇 가지의 작업을 이용자 사이에서 협조하여 행하는 경우 다음과 같은 새로운 요구도 나오게 된다

- 다른 사람의 상태, 행동을 알고 싶다.

현실세계의 협조작업에는 일반적으로 참가자는 모든 시간적 공간적으로 같은 위치에 존재하기 위하여

자연스럽게 다른 사람의 거동이나 상태를 파악할 수 있다. 그러나 계산기를 이용하여 행하는 협조작업에서는 이용자는 꼭 같은 장소에 있지 않아도 되기 때문에 다른 사람의 상태를 아는 것(awareness)을 컴퓨터에 의해 지원할 필요가 있다.

- 다른 사람과 공통의 인식을 얻고싶다.

예를 들어, 현실세계의 프리젠테이션에서 OHP를 이용하는 경우 참가자는 모두 같은 화면을 보게된다. 그러기 위하여 참가자는 「다른 사람이 자신과 같은 것을 보고 있다」 전제하에 설명 등을 행한다. 그러나 이용자가 분산되어 있고 또한 각자가 별도의 방법으로 문서를 참조하는 경우에는 그와 같은 전제를 가정할 수 없기 때문에 작업의 효율이 낮아지게 된다.

이와 같은 문제를 해결하기 위해서는 다음의 2가지 방법이 있다.

- 시스템에 의해 강제적으로 모든 이용자가 같은 화면을 보도록 제어한다.
- 시스템이 어떤 이용자들 사이에 공통의 인식을 얻고 있는지 아닌지에 대한 정보를 이용자에게 공급한다.

이와 같이 복수의 이용자가 존재하는 시스템에서는 각 이용자는 하이퍼미디어 문서뿐만 아니라 다른 이용자에 대한 정보도 필요한 경우가 있다. 따라서 시스템에 따라 각 이용자의 정보를 관리하고 필요에 따라 그것을 이용자에게 제공하는 기구가 필요하다.

3.4 개별 이용의 제한

협조작업에 있어서 다른 이용자의 모양을 아는 것뿐만 아니라 그 사람의 조작, 화면 등을 제어하고 싶은 경우가 있다. 구체적인 예로서, 학교에서의 교육을 하이퍼미디어를 이용하여 행하는 상황을 생각해 보자. 어느 원격강의에 있어서 교사가 어떤 과제를 내고 학생은 몇 개의 그룹으로 나뉘어서 그 과제를

를 생각한다 고 가정하자. 이런 경우 교사에 의해 준비된 하이퍼미디어 자료 중에 과제의 해답에 대하여 적힌 부분은 학생들이 볼 수 없게 할 필요가 있다. 또한 각 그룹내의 학생이 공동으로 과제에 대하여 생각한다 고 할 때 같은 그룹내의 학생은 같은 자료를, 같은 화면에서 참조하는 것이 바람직하다. 학생은 자료에 대하여 몇 가지의 코멘트를 추가하는 경우도 있으나 그것에는 자신만을 위하여 볼 수 있는 경우와 자신이 속한 그룹 내에서 볼 수 있도록 하는 경우도 있다. 따라서 시스템에 의해 이용자에 대하여 다음과 같은 제한을 둘 필요가 있다.

- 모든 이용자(교사, 학생)는 자료로서 같은 하이퍼미디어 문서를 이용한다. 단 항상 같은 요소만 참조할 필요는 없다.
- 교사에 대하여 특별한 제한은 없다.
- 모든 학생은 해답이 기록된 부분은 참조할 수 없다.
- 같은 그룹내의 학생은 같은 요소를, 같은 표시지정으로 참조한다. 이것을 실현하는데는 어떤 학생이 요소의 이동, 표시지정이 변경될 때마다 같은 그룹내의 다른 학생의 화면을 동기화 시킬 필요가 있다. 이런 경우 이들 조작을 행하는 권한을 부여하는데는 다음 2가지 방법이 있다.
 - 그룹 내의 모든 학생은 모든 조작 권한을 갖는다.
 - 그룹 내부에 중심이 되는 학생을 한 사람 설정하고 조작의 권한은 그 학생에게만 갖게 한다.
 - 학생이 하이퍼미디어 문서에 코멘트를 달 경우에는 참조 허용 범위를 학생이 지정할 필요가 있다.

또한 이용자가 자신 혼자만이 아닌 상태에서는 일반적으로 다음 사항을 고려할 필요가 있다.

- 개인 정보를 다른 사람에게 은폐(프라이버시 보호)
- 저작권, 지적 소유권의 보호

이와 같이 하이퍼미디어 상에서 협조작업을 행할 때는 시스템이 이용자의 개별이용을 지원하는 것뿐만 아니라 경우에 따라서는 역으로 그것을 제한할 필요가 있다. 또한 제한을 거는 방법도 상황에 따라 유연하게 대처해야만 한다.

하이퍼미디어 시스템에서 협조작업을 지원할 때는 시스템에 대한 요구를 정리하면 다음과 같다.

- 각 이용자에 의한 하이퍼미디어 시스템의 개별이용
- 다른 이용자의 상태 파악
- 다른 이용자의 개별 이용 제한

4. 협조작업 시스템에 있어서 환경의 개념

4.1 협조작업 시스템의 기본 구성 요소

본 절에서는 하이퍼미디어를 이용한 협조작업 시스템을 구성하는 기본요소에 대하여 고찰해 보고자 한다.

단독 이용자를 상정한 하이퍼미디어 시스템에서는 기본구성요소로서 미디어(하이퍼미디어)만을 생각해도 좋다. 그러나 복수의 이용자가 이용하는 하이퍼미디어 시스템에서는 각 이용자는 미디어뿐만 아니라 다른 사용자에 대한 정보도 필요하게 된다. 여기에 이용자도 시스템의 기본 구성요소로서 관리될 필요가 있다.

더욱이 이용자 사이에 협조작업을 행하는 경우에는 다른 이용자의 이용상황을 참조하는 것뿐만 아니라 이용자의 개별이용을 제한하기 위한 요소가 필요하다. 이런 요소에 의한 제한에는 그런 목적으로부터 다음과 같은 특성이 있다.

- 제한 대상은 특정 개인이 아닌 몇 가지의 관점에

서부터 같은 성질을 갖는 이용자의 집합이다.

· 제한의 대상이 되는 이용자의 집합 원들은 포함 관계를 갖는 경우가 많다. 원격강의의 예에서는 「모든 이용자의 집합 ⊃ 학생의 집합 ⊃ 같은 그룹의 학생 집합」이란 관계가 있다.

여기서 위와 같은 이용자의 집합에 대하여 제한을 부여하는 역할을 갖는 것으로서 「환경」이란 개념을 도입한다. 환경은 그 내부에 이용자를 포함하고, 그 이용자의 조작이나 화면표시에 몇 가지의 제약을 준다. 바꾸어 말하면, 환경은 내부의 이용자에게 어떤 종류의 뷰-(view)를 제공하는 역할을 가지고 있다고 말할 수 있다. 단 데이터베이스의 뷰-(view)가 개인 이용자와 데이터와의 관계에만 결부된 것과는 달리 환경은 뷰-를 유지하는 이용자들 사이의 관계에도 주목한다. 또한 환경은 자신의 내부에 특히 별도의 환경을 포함하는 것이 가능하며 복수의 환경은 계층구조를 이루는 것이 가능하다. 환경의 계층에 있어서 하위의 환경은 상위의 환경의 성질을 계승한다. (그림 3)에 환경 계층의 예를 표시한다. 이 그림에는 학교 환경의 하위에 학생과 교사의 환경이 있다. 학생은 2그룹으로 나누어져 있으며 그룹 환경의 아래에는 개인 환경을 갖고 있다. 같은 방법으로 교

사 환경의 아래에도 개인 환경을 갖고 있다.

환경의 개념을 도입하는 것에 의해 앞에서 설명한 성질을 갖는 제약을 이용자에게 부과하는 것이 가능해진다. 따라서 시스템에 있어 미디어, 이용자에 더하여 「환경」도 기본 구성요소로서 취급한다.

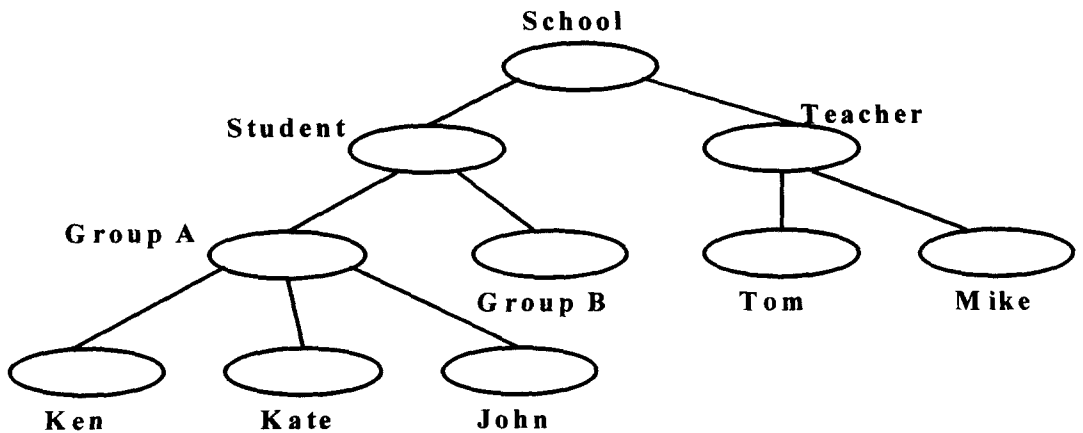
4.2 환경에 의한 개별이용의 실현

본 절에서는 이용자에 의한 하이퍼미디어의 개별 이용을 환경을 이용하여 실현하는 방법에 대하여 설명한다.

VIEW Media에서는 시스템의 구성요소로서 미디어, 이용자, 환경을 고려하고 이들을 객체(object)로서 관리한다. 이하에서는 이들을 각각 미디어객체(Media Object), 이용자 객체(User Object), 환경 객체(Environment Object)로 부른다. 이들 객체는 모두 객체지향 데이터베이스에 저장된다.

이용자 객체는 반드시 하나의 환경 객체에 속하고 있다. 환경 객체는 그곳에 소속하는 이용자의 하이퍼미디어의 참조에 대하여 영향을 준다. 이것은 다음과 같은 순서에 의해 행해진다.

(1) 이용자에 의해 데이터베이스 내에 있는 미디어

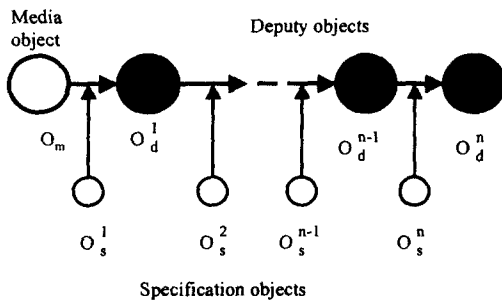


(그림 3) 환경의 계층

- 객체가 지정된다.
- (2) 그 미디어 객체의 대리 객체(Deputy Object)[15]가 이용자의 소속 환경 내부에 작성된다.
 - (3) 이용자는 환경 내에 작성된 대리 객체를 참조한다.

여기서 대리 객체에 모델에 대하여 설명한다[15]. 공유정보를 개별이용하기 위한 개념으로서 정보의 일부를 몇 가지의 조건에 의해 선별하고 이용자가 필요로 하는 부분을 추출하는 데이터베이스 뷰-가 있다. 그러나 협조작업에 있어서 이용자는 공유정보의 속성을 선택하는 것뿐만 아니라 수정, 침삭을 행하고 싶은 경우가 있으며 종래의 데이터베이스 개념으로는 불충분하다. 여기에서 보다 유연한 개별화를 실현하기 위해서 대리 객체 모델을 이용한다. 대리 객체라는 것은 어떤 객체로부터 도출된 객체로서 본래의 객체와는 달리 ID를 갖는다. 대리 객체 모델에서는 객체의 속성 및 메소드를 추가, 삭제, 수정하는 것이 가능하기 때문에 공유 객체의 유연한 개별화를 실현시킬 수 있다. 또한 도출 작업을 반복하는 것에 의해 대리 객체의 대리 객체를 도출하는 것도 가능하다. 대리 객체의 도출에는 그 방법이 정의되어 있는 지정 객체(Specification Object)가 이용된다. 대리 객체의 도출 과정을 그림으로 표시한다.(그림 4)

환경에 의한 이용자의 하이퍼미디어 이용에 대한 제한은 대리 객체의 도출에 의해 실현하는 것이 가능하다. 환경에 의해 도출된 대리 객체는 미디어 정



(그림 4) 대리 객체(Deputy Object)의 도출

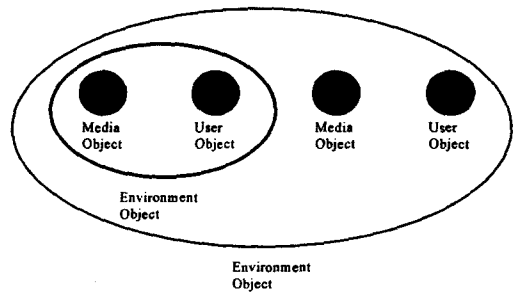
보에 더하여 그 개별 이용에 대한 제약 등 메타 정보를 갖고 있다. 이용자는 본래의 미디어 객체를 직접 참조하는 것이 아니고 거기에서 도출된 대리 객체를 참조한다. 그렇기 때문에 환경에 의한 제약이 이용자의 참조 방법에 반영된다. 환경이 다른 환경에 속해 있는 경우 즉 상위 환경이 존재하는 경우에는 상위의 환경에 있어서 먼저 대리 객체를 도출하고, 그것의 대리 객체를 환경 내에 도출한다고 하는 것을 재귀적으로 반복하는 것에 의해 도출을 행한다. 이것에 의해 하위의 환경이 상위의 환경 제약을 계승한다.

이와 같이 환경은 그 내부에 이용자뿐만 아니라 미디어, 다른 환경을 포함한다.(그림 5)

4.3 환경 객체(Environment Object)

본 절에서는 환경 객체의 구성에 대하여 고찰해보자. 환경 객체는 그 구성요소로서 다음과 같은 것을 가지고 있다.

환경에 속하는 기본 객체의 집합 : 환경에 속해 있



(그림 5) 객체 사이의 관련

는 미디어 객체, 이용자 객체, 환경 객체의 집합
지정 객체의 집합 : 지정 객체라는 것은 환경에 의해 대리 객체의 도출을 행하기 위한 객체이다. 환경에 의해 만들어진 개별 이용의 제한, 지정은 모두 이 지정 객체에 의해 만들어진다.

환경의 정보 관리 : 환경과 이용자와의 관계를 나

타내는 정보로 다음과 같은 것들이 있다

- **Owner** 환경의 소유자를 표시한다. 이하의 3가지 관리 정보를 갱신하는 권한을 갖는다.
- **In-Out** 환경에 출입 가능한 사용자 집합
- **Administrator** 환경의 지정 객체 갱신이 가능한 사용자 집합
- **Creator_of_environments** 환경의 하위에 환경을 생성 가능한 사용자 집합

5. 복수 환경 하에서의 Awareness 지원

5.1 복수의 환경을 이용한 협조작업

종래의 CSCW시스템의 대부분에서는 WYSIWIS (What You See Is What I See) 원칙이 성립한다. 왜냐하면 분산된 이용자들이 서로 다른 화면에서 협조작업을 행하는 것은 무척 어려운 일이기 때문이다. WYSIWIS가 성립하는 시스템에서는 이용자와 다른 사람이 자신과 같은 화면을 보고 있다는 가정 하에 작업을 행하는 것이 가능하다. 그렇기 때문에 화면상의 것을 가리키며, 예를 들면 「지금 보고 있는 윈도우의 아래 윈도우」, 「텍스트의 위로부터 몇째 줄」, 「윈도우의 제일 우측에 있는 버튼」과 같은 표현이 가능하다. 그러나 WYSIWIS가 성립하지 않는 경우 어느 이용자의 화면에 표시된 것이 꼭 다른 이용자의 화면에 표시되어 있다고는 할 수 없다. 또한 예에 표시되어 있다 하더라도 그 위치나 구조는 다를지도 모른다.

이와 같이 WYSIWIS는 협조작업 지원 시스템에 있어 매우 중요한 요소이다. 그러나 복수의 환경을 이용하는 시스템에서는 WYSIWIS를 성립시키는 것이 매우 어렵다. 따라서 시스템에 따라 다른 사람의 화면에 표시되어 있는 것에 대한 정보를 제공할 필

요가 있다.

복수의 환경이 존재하는 경우 다른 이용자의 화면 표시와의 관계로서 다음과 같은 것들이 고려된다.

환경 간 WYSIWIS

모든 환경 내의 이용자에 대하여 WYSIWIS가 성립한다

환경 내 WYSIWIS

같은 환경 내의 이용자에 대하여 WYSIWIS가 성립한다. 일반의 WYSIWIS의 제한이 완화된 것이다.

WYSINWIS (What You See Is Not What I See)

WYSIWIS가 성립하지 않는다.

WYSIWIS가 성립하지 않거나 또한 WYSIWIS의 제한이 약해진 경우 사용자 사이에서의 정보 공유에 관한 메타 정보를 제공하는 기구가 필요해진다. VIEW Media에서는 시스템에 의해 환경 내 WYSIWIS를 성립시킨다. 따라서 이용자에게 다른 사람과 같은 환경에 속해 있는가 아닌가의 정보를 제공할 필요가 있다.

5.2 메타 정보의 추출

협조 작업을 효율 좋게 행하기 위해서는 정보의 공유에 관한 메타 정보가 필요하다. 따라서 시스템에는 메타 정보를 관리하고 그 이용자에의 제공을 행하는 기구가 필요하다. 필요한 메타 정보에는 다음과 같은 것들이 있다.

- 이용자에 관한 메타 정보
 - 어느 이용자가 누구인가
 - 어느 환경에 속해 있는 사용자 집합
 - 어떤 정보를 공유하고 있는 사용자 집합
 - 어떤 정보를 공유 가능한 사용자 집합
 - 어떤 정보를 공유하지 않으면 안 되는 사용자 집합
- 환경에 관한 메타 정보
 - 어느 환경이 갖는 속성

- 어느 사용자가 속한 환경
위에 있는 메타 정보를 추출하기 위해서는 환경과
이용자에 관한 다음 속성이 필요하다.

이용자 속성 이름, ID, 주소, 상태, 현재의 직업 등
이용자의 개인 정보

환경 속성 이름, ID 등의 환경 개별 정보, 환경간의
계층관계에 대한 정보

따라서 환경 객체 및 사용자 객체는 위와 같은 정
보를 가지고 있어야 한다.

6. 환경 Awareness 지원

본 장에서는 VIEW Media에 있어서 메타 정보의
표시에 관한 문제에 대하여 논한다. 복수의 환경이
존재하는 협조작업 시스템에서는 이용자와 환경에
관한 메타 정보는 이용자가 쉽게 이해할 수 있는 형
식으로 화면에 표시될 필요가 있다.

이용자 표시

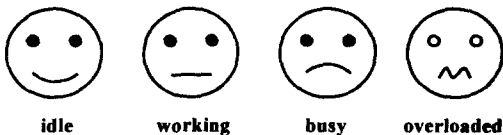
VIEW Media에서는 사용자 객체는 아이콘 심볼을
이용하여 표시된다. (그림 6)과 같이 이용자의 상태
는 사용자 아이콘 표시에 의해 나타낸다.

환경의 표시

환경에는 현실에 대응하는 실체가 존재하지 않기
때문에 환경을 표시하기 위해서는 몇 가지 은유
(metaphor)를 이용한다. 환경을 표시할 때 다음 사
항들을 고려할 필요가 있다.

- 환경 사이의 관계 표시

복수의 환경은 계층 구성을 이룬다. 따라서 환경



(그림 6) 이용자의 표시

의 은유는 환경 사이의 상하 관계를 나타내는 것이
바람직하다.

- 환경과 이용자의 관계 표시

환경과 이용자는 동시에 표시되는 것이 바람직하
다. 따라서 환경의 은유는 사용자 아이콘과 동시에
표시될 때에 위화감이 적어야 할 필요가 있다.

VIEW Media에서는 화면상에 하이퍼미디어 문서
를 표시하는 하이퍼미디어 윈도우와 환경과 사용자
를 표시하는 환경 윈도우의 2종류 윈도우가 표시된
다. 환경 윈도우에는 환경의 은유와 사용자 아이콘
이 표시되고 이용자에게 정보의 공유에 관한 메타
정보를 제공한다. 본 논문에서는 환경을 나타내는
은유로서 방(room), 의복(costume)의 2가지를 고려
한다.

방을 이용한 표시

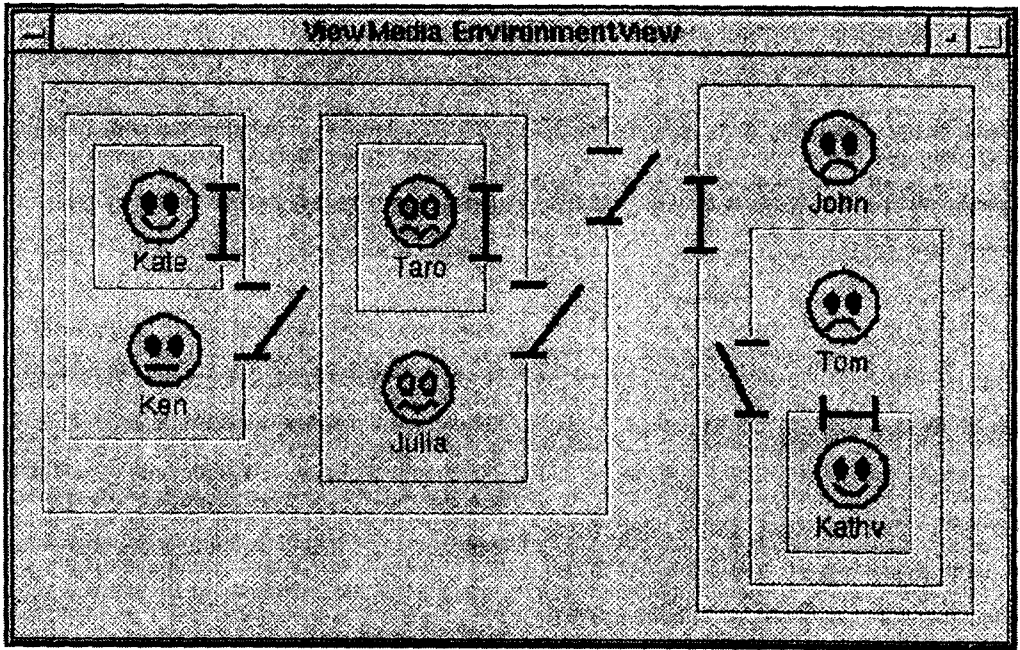
(그림 7)에서는, 환경은 방에 따라 표시되어 있다.
이용자는 방안에 존재하는 사용자 아이콘으로 나타
나 있다. 각 이용자는 방을 이동하는 것에 의해 소
속하는 환경을 변경하는 것이 가능하다. 방이란 은
유를 이용하는 것이 유리한 점은 방이 포함 관계를
표현 가능하다는데 있다. 트리(tree) 구조에 있어서
각 노드(node)는 포함관계를 형성하기 때문에 방을
이용하는 것에 의해 모든 환경의 관계를 표현하는
것이 가능하다.

의복(costume)을 이용한 표시

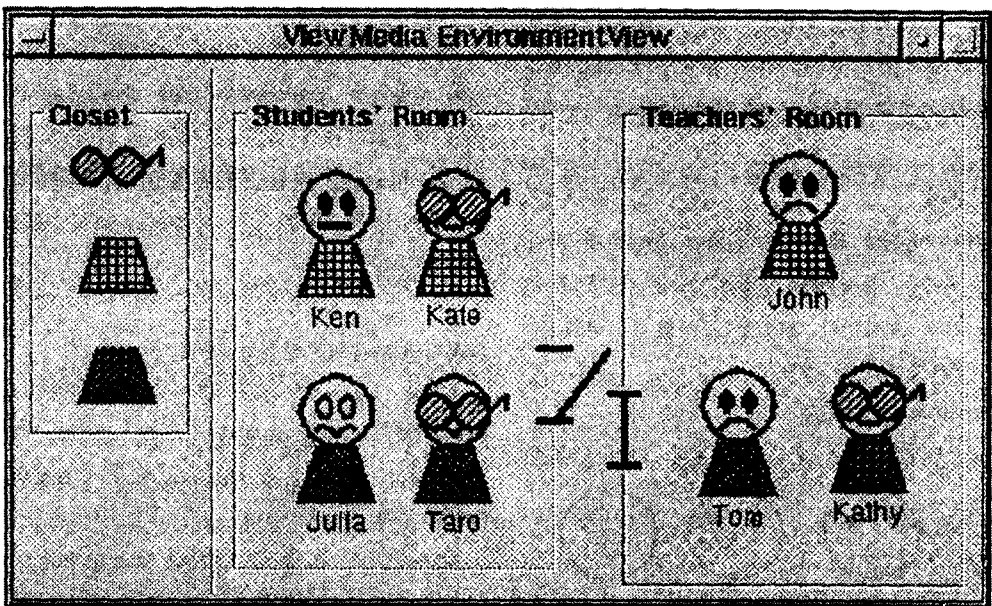
(그림 7)은 (그림 8)과 같이 환경의 구조를 방과
의복이라는 은유를 이용해 표시한 것이다. 의복은
방과 같이 계층구조를 나타내기에는 부적절하지만
다음과 같은 장점이 있다.

- 복잡한 환경의 계층에 대하여 표시의 간략화

환경을 방만을 이용하여 표시한 경우 그 계층의
깊이와, 방에 들어가는 이용자가 반복되어 화면이
매우 보기 어렵게 된다. 그래서 하층의 부분을 표시



(그림 7) 환경의 방에 의한 표시



(그림 8) 환경의 의복에 의한 표시

하는데 의복을 이용하는 것에 의해 방에의 출입을 감소시켜 이용자의 이해를 쉽게 하는 것이 가능하다.

· 현실 세계와의 유사성

현실 세계에서 다른 환경, 입장에 속하는 인간을 분류하는 것을 고려하는 경우 「다른 입장의 인간을 모두 다른 방에 배치한다」라는 방법이 채용되는 것은 우선 없다. 실제로는 이용자를 방에 의해 나누는 것뿐만 아니라 이용자가 몸에 걸친 의복이나 뱃지 등에 의해 입장의 차이를 표현하는 것이 많다. 환경을 나타내는 은유로서 방뿐만 아니라 의복을 이용하는 것은 이와 같은 현실에서의 처리에 대응하고 있고 이용자는 보다 쉽게 이용자 사이의 관계를 이해할 수 있다.

환경 윈도우와 하이퍼미디어 윈도우의 상호작용

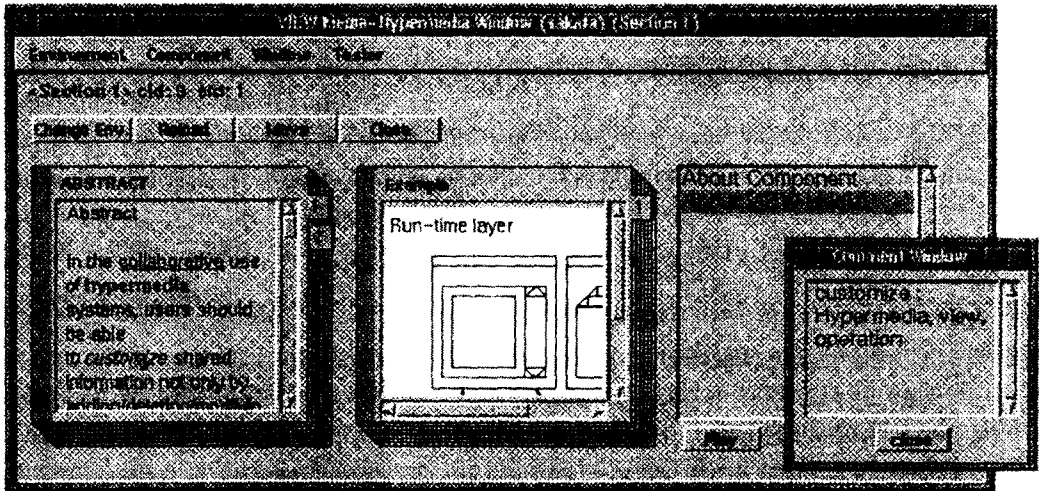
(그림 9)는 VIEW Media의 하이퍼미디어 윈도우이다. VIEW Media에서는 이용자는 소속환경의 변경을 방의 이동이나 의복을 갈아입는 등 간단한 동작에 의해 행한다. 바꿔 말하면 이용자가 환경 윈도

우 상에서 행한 조작은 하이퍼미디어 윈도우에 즉시 반영될 필요가 있다. 즉 이용자가 환경 윈도우 내에 있는 조작을 행할 때 필요하면 그 조작에 의해 야기되는 하이퍼미디어 문서의 표시 변경을 행할 필요가 있다

한편, 하이퍼미디어 윈도우에서 행한 조작이 환경 윈도우의 표시에 반영되어야만 하는 경우도 있다. 예를 들면 공유 환경 내에서의 이용자가 하이퍼미디어 윈도우에서 문서의 개별화를 행한 경우 다음 동작이 시스템에서 행해질 필요가 있다.

- (1) 그 이용자가 소속한 환경의 「Creator of environments」에 포함되었는지 여부를 조사한다.
- (2) 새로운 환경을 소속하고 있는 환경의 하위 환경으로 작성한다.
- (3) 이용자의 환경을 작성된 환경에 바꾸어 하이퍼미디어 윈도우를 갱신한다.
- (4) 환경 윈도우의 표시를 갱신한다.

이상과 같이 하이퍼미디어 윈도우와 환경 윈도우는 서로 협조해 가며 동작을 행한다



(그림 9) Hypermedia Window

7. 결 론

본 논문에서는 협조 하이퍼미디어 시스템에 있어서 환경의 개념과 환경의 은유에 의한 시각화에 대하여 설명하였다. 현재 많은 CSCW시스템에서는 WYSIWIS의 성립을 대 전제로 하고 있으나 현실의 협조작업에서는 WYSIWIS가 성립하지 않는 것이 더 좋은 경우도 있다. VIEW Media에서는 환경의 개념을 도입하는 것에 의해 공유 자료의 유연한 개별화를 실현하였다. 이것에 의해 협조작업의 참가자가 주어진 자료를 단지 참조만 하는 수동적 조작뿐만 아니라 각자에게 적합한 자료를 작성한다고 하는 능동적인 조작을 행하는 것이 가능해 졌다. 또한 WYSIWIS가 성립하지 않는 경우 사용자 Awareness 지원으로서 사용자 및 환경의 관계 정보를 은유를 이용한 표시에 의해 공급하는 기구를 준비하였다. 이들 기구에 의해 이용자는 보다 효율 좋은 협조작업을 행하는 것이 가능해 졌다.

향후 고려해야만 하는 문제로는 보다 상세한 은유(metaphor)의 사용법이나 환경의 계층이 복수 존재하는 경우 다중 계층 문제 등이 있다. 또한 실제로 Prototype 시스템을 작성하여 많은 사람이 이용하는 것에 의해 새로운 문제를 명확하게 해야할 필요가 있다.

參 考 文 獻

[1] K. Tanaka and N. Nishikawa, "Query-Pairs as Hypertext Links", Proc. of 7th Int. Conf. on Data Engineering, IEEE, pp.456-463, Apr. 1991.
[2] R. A. Botafago, E. Rivlin and B. Shneiderman, "Structural Analysis of Hypertext: Identifying Hierarchies useful Metrics", ACM Trans. on Information Systems, Vol.10, No.2, pp.142-180, 1992.

[3] Y. Hara, A. M. Keller and G. Wiedwehold, "Implementing Hypertext Database Relationships through Aggregations and Exeptions", Proc. of 3rd ACM Conf. on Hypertext, pp. 75-90 Dec. 1991.
[4] G. Salton, J. Allan and C. Buckley, "Automatic Structuring and Retrieval of Large Text Files", Communications of the ACM, Vol.37, No.2, pp.97-108, Feb. 1994.
[5] S. J. Gibbs, et al., "Groupware: Some Issues and Experiences", Communications of the ACM, Vol.34, No.1, pp.39-58, 1991.
[6] C. Cruz and R. Hill, "Capturing and Playing Multimedia Events with STREAM", In Proc. of Mutimedia'94, pp.193-200, 1994.
[7] I. Grief, "Computer-Supported Cooperative Work: A Book of Reading", Morgan Kaufmann, San Mateo, CA., 1988.
[8] K. Gronbak, J. A. Hem, O. L. Madsen and L. Sloth, "Cooperative Hypermedia System : A Dexter-Based Architecture", Communications of the ACM, Vol.37, No.2, pp.64-75, Feb. 1994.
[9] S. H. LEE and Y. Kambayashi, "Functions of VIEW Conf to Support Dynamic Features of Meetings", Lecture Notes in Computer Science, Vol.978, pp.664-663, 1995.
[10] S. H. LEE and Y. Kambayashi, "Extended Workflows to Capture the Dynamics of a Distributed Meeting Systems", In Proc. of 10th International Conference on Information Network, pp.292-300, 1996.
[11] S. H. LEE, "Dynamic Functions to Support Integrated Meeting System", IPSJ International Symposium on Information Systems and Technologies for Network Society, pp.283-286, 1997.

- [12] S. H. LEE, S. Konomi, O. Kagawa, W. Winiwarter and Y. Kambayashi, "Database Support for Computer Supported Cooperative Work", International Symposium 21st Century of Information and Space Ero, pp.161-176, 1997.
- [13] S. Konomi, O. Kagawa and Y. Kambayashi, "VIEW Media: A Multiuser Hypermedia System for Interactive Distance Presentation", In Proc. of CSCW'94 Workshop Collaborative Hypermedia System, pp.30-34, 1994.
- [14] K. Sakada, S. Konomi and Y. Kambayashi, "Environment Awareness Support for Customizable Hypermedia Documents", IPSJ Multimedia Japan'96 International Symposium on Multimedia System Proceedings, 1996.
- [15] Z. Peng and Y. Kambayashi, "Deputy Mechanism for Object-Oriented Databases", In Proc. IEEE 11th International Conference Data Engineering, March 1995.
- [16] F. Halasz and M. Schwartz, "The Dexter Hypertext Reference Model", Communications of the ACM, Vol.37, No.2, pp.30-39, 1994.
- [17] S. Konomi, Y. Yokota, K. Sakata and Y. Kambayashi, "Cooperative View Mechanisms in Distributed Multiuser ypermedia Environments", Proc. 2nd IFCIS International Conference on Cooperative Information Systems, pp.15-25, 1997.
- [18] P. Dourish and V. Bellotti, "Awareness and Coordination in Shared Workspaces", Proc. 4th Int. Conf. on Computer-Supported Cooperative Work, pp.107-114, 1992.
- [19] F. Halasz, "Reflection on NoteCards: Seven Issues for the Next Generation of Hypermedia Systems", Communications of ACM, Vol. 31, No. 7, 1988.