

인터넷을 이용한 원격 학사정보관리 시스템 개발

임종선, 주경수

순천향대학교 공과대학 전산학과

A Development of the Remote Management System for Educational Matters Information based on INTERNET

Jong-Seon Lim, Gyung-Soo Joo

Dept. of Computer Science, Soonchunhyang Univ.

요약

90년대 중반 이후부터 인터넷의 사용이 급증하고 있으며, 이로 인하여 컴퓨터의 기술에 큰 변화를 주고 있다. 이러한 인터넷의 보편화로 인하여 언제 어디서나 필요한 정보를 적시에 제공 받을 수 있는 정보시스템이 요구된다. 본 논문에서는 대학의 학사일정 및 수업시간표, 교육과정, 수강신청 등 학사정보에 대한 멀티미디어 데이터베이스를 구축하였고, 인터넷에 의한 원격 검색 시스템을 개발하였다. 이에 따라 학내의 학사정보의 접근이 용이해 졌으며, 대학의 홍보나 구성원의 마인드 확산을 기대할 수 있다.

1. 서론

정보사회의 도래와 함께 모든 사람이 언제 어디서나 필요한 정보를 적시에 제공받을 수 있는 정보시스템이 요구되고 있다. 이에 따라 컴퓨터 환경이 중앙집중 방식에서 클라이언트/서버 구조로 바뀌고 있으며, 90년대 중반 인터넷의 등장은 컴퓨터의 새로운 흐름을 주도하고 있다.

본 논문에서는 대학의 학사일정 및 수업시간표, 교육과정, 수강신청 등 학사정보에 대한 멀티미디어 데이터베이스를 구축하고 Internet에 의한 원격검색 시스템을 개발하여, 학내의 학사정보에 대한 원활한 전달체계를 확립코자 하였다.

2. 객체지향 분석 설계 방법론

객체지향 분석 설계 방법론의 대표적인 것으로는

Rumbaugh가 제안한 객체 모델링 기법(OMT : Object-Modeling Technique)가 있다. 이 Rumbaugh의 OMT는 모든 소프트웨어 구성 요소들을 그래픽 표기법을 이용하여 객체를 모델링하는 방법으로 시스템의 분석, 설계, 구현 단계등의 전 과정에서 추상화(abstraction), 캡슐화(encapsulation), 모듈화(modulation), 계층화(hierarchy) 등의 일관된 객체지향 개념을 적용한다. 또한 OMT는 객체들의 연관성을 강조하며, 조직적인 모델링 방법론을 이용하여 실세계의 문제들을 다루는 방법보다 상세하게 나타낼 수 있다.

Rumbaugh의 객체 모델링 기법은 객체 모델링(object modeling), 동적 모델링(dynamic modeling), 기능 모델링(function modeling) 등의 3 가지의 모델링 방법을 적용하여 분석 모델을 설정한다. 그러나 Rumbaugh의 OMT 방법은 기존의 방법을 완전히 무시한 새로운 방법은 아니다. 다시 말해,

OMT와 기존의 정보 모델(information model), 구조화 분석(SA)과 설계(SD)방법은 유사성을 지니고 있다.

객체 모델링

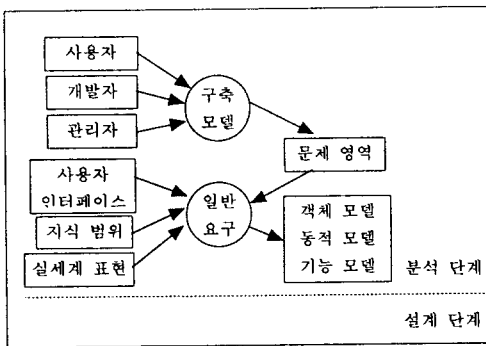
객체 모델링(object modeling)은 실제계 문제 영역으로부터 객체와 클래스를 추출해 그들간의 관계를 연관화, 집단화, 일반화 관계를 중심으로 규명하며, 여기에 클래스의 속성과 연산을 함께 표현함으로써 시스템의 정적 구조적인 객체 모델링을 생성한다.

동적 모델링

동적 모델링(dynamic modeling)은 상태 차트(state chart)라는 도표를 이용하여 시스템의 동적인 행위를 표현하는 방법으로, 상태도에서 이용되는 주요 개념은 상태와 사건이다. 사건은 하나의 객체로부터 다른 객체에 자극을 주는 것을 의미하며, 이 자극에 의해 객체의 상태가 변한다. 상태는 특정한 시점에서의 객체 속성 값을 의미하며 이들은 시스템의 동적인 구조인 동적 모델링을 생성한다.

기능 모델링

기능 모델링(functional modeling)은 데이터 흐름 다이어그램(DFD)를 이용하여 다수의 프로세스들 간의 데이터 흐름을 중심으로 처리과정을 표현한다. 기능 모델링은 프로세스(process), 데이터 흐름(data flow), 제어 흐름(control flow), 데이터 저장 장소(data dictionary), 행위자(actor)들로 구성되어 있다.



<그림 1> OMT의 개발 환경

시스템 설계

시스템 설계 단계는 이러한 분석 모델을 구성한 후 개발할 시스템을 개괄적으로 설계하는 과정을 말한다. 따라서 시스템 설계 동안에는 고수준의 시스템

구조가 생성된다. 시스템 설계 단계에서는 대상 문제 파악에 중점을 둔 분석 단계와는 달리 시스템 구현을 위한 문제 해결 방안을 모색하여야 한다.

객체 설계

객체 설계 단계에서는 분석 단계에서 생성된 분석 모델과 시스템 설계 단계에서의 내부 구현 사항을 가지고서 구현시에 사용할 클래스 추가, 모듈간의 인터페이스, 알고리즘 정의 등의 작업을 수행한다. 분석 모델을 보강하여 설계 산출물로 발전시키는 것이 객체 설계의 주목적이다.

구현

구현단계에서는 객체 설계 단계의 세부적인 객체, 동적, 기능 모델 및 기타 문서 등을 이용하여 시스템을 구현한다.

OMT의 객체 모델, 동적 모델, 기능 모델은 각각 E-R 모델, SA/SD의 개체 관계 다이어그램(ERD), 상태전이 다이어그램(STD), 데이터 흐름 다이어그램(DFD)와 대응이 된다는 것이다. 다만, OMT는 객체 모델을 가장 중요시하고 동적 모델과 기능 모델은 객체 모델을 보완하는데 잘 이용하였다고 할 수 있다. 이 방법은 분석, 설계, 구현에 이르는 소프트웨어 개발 시스템의 전 생명 주기를 효과적으로 지원하며, 풍부한 표기법을 이용하여 시스템의 다양한 측면을 가시화하므로, 보다 정확하게 모델링하고 유지 보수를 용이하게 한다. 따라서 대형 프로젝트 개발에 유용하게 사용된다. OMT의 개발 환경은 <그림 1>과 같다.

3. 데이터 모델링

3.1 객체-관계형 데이터베이스

3.1.1 DBMS 분류

<그림 2>에는 DBMS를 분류하는 2*2 행렬이 제시되어 있다. 이 행렬의 수평축은 단순 데이터가 좌측, 복합 데이터가 우측을 나타낸다. 수직축은 질의 기능이 요구되는 가를 기준으로 "질의 있는" 또는 "질의 없는"으로 구분된다.

질의 없는 단순 데이터

사사분면의 응용에 적합한 DBMS는 하드웨어 공급자가 제공하는 운영체제에 포함된 파일 시스템이다. 파일 시스템의 경우 질의도 필요 없고, 복합 데이터도 필요없는 경우에 해당하며, 파일 읽기와 파

일 저장에 있을 뿐이다.

질의 있음 단순 데이터	질의 있음 복합 데이터
질의 없음 단순 데이터	질의 없음 복합 데이터

<그림 2> DBMS 응용을 분류하는 방법

질의 있는 단순 데이터

일사분면은 표준 SQL-92에 의해 쉽게 표현되는 질의문과 단순한 데이터를 가지는 응용들을 말하는데 보통 "업무용 데이터 처리" 응용이라고 한다. 또한 프로그래머가 데이터 입력과 출력을 위한 양식(form)을 만들도록 도와주는 도구들이 필요하다. 이와 같은 도구들을 4세대 언어(4GL)라고 한다.

질의 없는 복합 데이터

삼사분면은 지속성 프로그래밍 언어가 DBMS의 기능을 제공하는 응용으로서 질의어는 필요하지 않다. 또한 기본적인 성능은 비지속성 응용의 경우와 비슷하게 된다. 지속성 언어의 기본적인 목표는 보안을 포기하는 대신에 비지속성 언어의 속도와 비슷하게 하는 것이다.

질의 있는 복합 데이터

이사분면은 데이터가 복합되어 나타나는 형태로 이미지, 동영상, 사운드 등을 가지는 멀티미디어 데이터가 주류를 이루기 때문에 일반적인 데이터베이스로 처리가 어렵다. 그러므로 데이터를 관리하기 위해서는 객체 관계형 데이터베이스가 필요하다.

3.1.2 객체-관계형 DBMS의 특징

기본 타입 확장

SQL-92는 정수, 실수, 고정 또는 가변 길이의 문자열, 날짜, 시간, 시간간격(time interval), 수치와 십진수로 테이블의 항목을 제한한다. SQL에서 지원하는 데이터 타입과 연산들은 제한적이며, 많은 실세계 문제들은 프로그램으로 작성하기에 매우 어렵고 작성되더라도 잘 실행되지 못한다.

확장 데이터 타입

객체-관계 DBMS에서 제공되는 확장 데이터 타입은 효율성 문제를 일으키는 부자연스러운 타입 시

물레이션 문제를 근본적으로 제거한다. 그러기 위해서는 사용자가 자신의 데이터 타입을 생성할 수 있어야 하는데 객체-관계 DBMS에서는 데이터 타입의 이름 저장 정보와 ASCII로부터 해당 데이터 타입으로의 변환 및 복구 루틴을 작성함으로써 새로운 데이터 타입을 생성할 수 있다. 객체-관계 타입 시스템의 유연성은 복잡한 데이터베이스 응용들을 모델링하는데 있어서 이 시스템을 매우 강력한 도구로 만들었다.

사용자 정의 함수 및 연산자

기존의 SQL 시스템은 수치 데이터 타입에 대해 산술과 비교 연산자를 제공한다. 사용자 정의 타입의 경우는 그 타입에 관련된 연산은 사용자가 추가하여야만 한다. 객체-관계 DBMS에서 함수는 SQL이나 C와 같은 범용 3세대 프로그래밍 언어를 사용하여 작성할 수 있으며 시스템에 등록하는 기능이 있다.

3.2 UniSQL

UniSQL/X DBMS는 객체형 SQL과 API를 지원하여 관계형 데이터베이스 시스템들이 안고 있는 주요 결점들을 해소시켰다. 또한 UniSQL/X DBMS는 멀티미디어 데이터와 디바이스들을 데이터베이스 환경으로 통합하기 위하여 아주 강력한 멀티미디어 프레임워크 (Multimedia Framework)을 공급하고 있다. 한편 UniSQL DBMS에서 제공되는 객체형 데이터 모델은 생산성 향상과 성능 측면에서 이점을 제공한다. UniSQL/X DBMS는 임의의 사용자 프로그램(메소드)을 DBMS 안에 저장하여 그 안에서 수행시킬 수 있도록 허용하고 있으며 또한 데이터베이스 설계와 프로그램들을 재사용할 수 있도록 한다. 아울러 UniSQL/X DBMS는 기존의 관계형 데이터베이스 시스템에서 제공되고 있는 모든 데이터베이스 서비스들을 제공한다. 그리고 ANSI SQL의 호환성 뿐만 아니라, 질의 자동 최적화와 프로세싱, 질의 프로세싱 속도 향상을 위한 액세스 메소드, 트랜잭션 관리, 자동 동시성 제어, 자동 회복 기능, 동적 스키마 변경, 액세스 권한 부여, 그리고 시스템 성능을 위한 튜닝 파라미터등을 제공한다.

이기종 분산처리 데이터베이스 관리시스템

지리적으로 분리되어 있는 UniSQL/X 또는 기존의 상용데이터베이스들을 하나로 통합하여, 마치 하나의 데이터베이스처럼 사용할 수 있게 한다. 기존의 데이터베이스와 어플리케이션들을 그대로 활용하고 여기에 새로운 어플리케이션을 추가할 수 있으며, UniSQL/M은 분산 네트워크내의 트랜잭션을 관리

한다.

iSQL/4GE : 제 4 세대 개발환경

데이터베이스 설계 및 스키마 브라우징 기능을 지원하는 툴이다. UniSQL/4GE는 기존의 CASE 툴과의 접속 등 융통성이 있는 어플리케이션 개발을 위한 플랫폼으로 진보하고 있다. 또한, UniSQL/X DBMS는 어떠한 객체형 언어로도 지속성을 갖는 객체형 데이터베이스 관리 어플리케이션을 만들 수 있도록 설계되어 있다.

3.3 UniSQL Data Modeling

3.3.1 시스템 분석 단계

객체 모델링

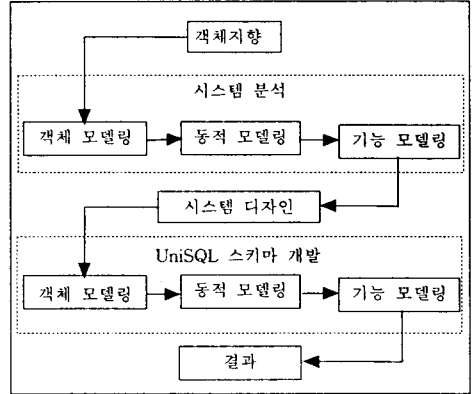
객체 모델은 객체 시스템의 특성 즉, 속성, 식별자, 다른 객체와의 관계(R), 연산을 기술한다. 객체 모델은 객체 클래스를 포함한 객체 다이어그램을 사용하여 그래픽적으로 표현한다. 클래스는 각 객체의 특성에 의해서 운반될 속성 값을 정의하며, 마찬가지로 연산은 각 객체가 수행하거나 수행 당하는 것을 정의한다. 그런 클래스는 일반적인 구조나 행동의 부분을 계층적으로 상속되는 것으로 해결하였다.

동적 모델

동적 모델은 시간, 변화와 제어에 관계하고 있다. 동적 모델의 기본 컴포넌트는 상태, 이벤트, 상태 다이어그램이 있는데, 상태는 객체에 의해 유지되는 값이나 연결을 표현한 것이고 이벤트는 외부의 자극들을 표현하였으며, 상태 다이어그램은 이벤트나 상태를 그래픽으로 표현한 것이다. 또한 객체는 이전 객체의 상태에 이벤트로 응답한다. 객체의 가능한 표현은 상태 변화, 다른 이벤트로의 변화, 그리고 객체의 상태, 응답이 없음으로 분류된다.

기능 모델링

기능 모델의 기술은 값의 이동에 의한 관계된 시스템의 관점이다. 기능 모델에서는 함수, 매핑, 속박된 것, 함수에 종속적인 것들이 해당한다. 기능 모델은 시스템의 범위에서 계산 가능한 것을 기술하며 이것을 데이터 흐름 다이어그램(DFD)으로 표현한다. 각 DFD는 외부의 입력에 의해서 값이 흐르는 것을 보여주며, 연산을 통해서 데이터가 저장되거나 외부로 출력되는 것을 나타낸다. DFD는 입력 값과 출력 값에 의해 종속적인 것을 볼 수 있다. 함수는 동적 모델의 동작을 포함한다.



<그림 3> UniSQL의 모델링 절차

3.3.2 시스템 디자인

시스템 디자인의 접근 방법은 어떻게 시스템을 만드느냐이다. 우선 시스템 구조나 서버 시스템 조직을 정의해야 하며, 분석 모델은 최적 증가를 강화한다. 시스템 디자인을 하기 위해 고려해야 할 사항들은 다음과 같다. 첫째, 시스템 내의 서버 시스템을 조직화한다. 둘째, 시스템에서 동시에 발생하는 요구를 식별한다. 셋째, 서버 시스템내의 프로세서를 나눈다. 넷째, 데이터 저장의 관리에 대한 접근 방법을 선택한다. 다섯째, 전역 자원의 조작성 접근한다. 여섯째, 소프트웨어를 선택한다.

3.3.3 UniSQL 스키마 개발

객체 모델

UniSQL/X는 객체관계 데이터베이스 모델(ORM) 인터페이스를 가지고 있으며, OO 디자인 모델을 UniSQL/X 스키마로 변환시킬 수 있다. 이 변환에서 다음은 UniSQL/X 스키마로 변환시키는 핵심이다. 첫째, 객체 모델은 쉽게 전환이된다. 둘째, 객체 모델 내의 각각의 클래스는 SQL/X 클래스에 부합이된다. 셋째, 동적 모델은 DDL내에 변환될 수 있으며, SQL/X 메소드나 트리거(trigger)로 사용된다. 넷째, 기능 모델은 응용 프로그램으로 변환이 되거나 UniSQL/X 메소드로 변환된다.

동적 모델

동적 모델은 수행에서의 메소드나 트리거가 전환된다. 동적 모델에서 SQL/X DDL을 사용하여 전환할 수 있는데, 메소드는 CREATE CLASS 문장을 이용하고 트리거는 CREATE TRIGGER 문장으로

정의하면 된다.

기능 모델링

기능 모델링은 다중 데이터 흐름 다이어그램 (DFD)를 포함한다. 각각 DFD는 전송되는 데이터 값의 처리 프로세서, 데이터 흐름, 액터(actor), 터미네이터(terminator), 데이터 저장공간 중의 하나나 그 이상을 차지한다. 기능 모델링에서는 메소드를 사용하는 프로세스, 데이터 흐름, UniSQL 클래스의 사용, 클래스와 같은 액터(actor), 클래스와 같은 저장 공간을 작성할 수 있어야 한다.

4. 구현

4.1 TCL/TK

스크립트 언어로서, Tcl은 쉘(sh), C 쉘(csh), 콘 쉘(ksh), 그리고 펄(Perl)과 같은 유닉스 쉘 언어와 유사하다. Tcl은 다른 쉘로 일부만이 구성된 여러분의 애플리케이션에 Tcl 인터프리터를 쉽게 덧붙일 수 있는 능력이 있으며, 구성과 주문형 애플리케이션을 만드는 확장언어로서의 역할을 다한다. Tcl은 또한 다른 프로그램이 애플리케이션에서 프로그램적인 제어를 갖도록 허용한다.

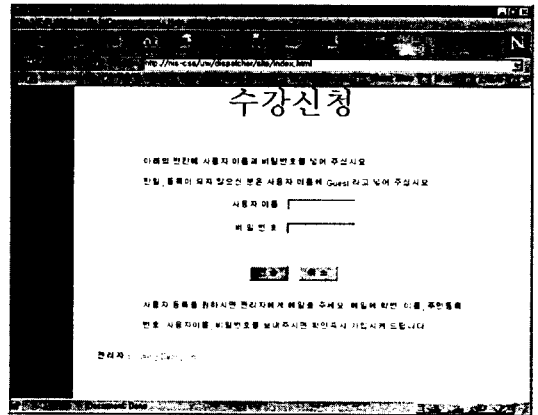
Tk는 세 가지의 장점을 갖는데, 첫째 빠른 전환 때문에 개발이 빠르며, 컴파일을 하기 위하여 기다릴 필요가 없다. 둘째, Tcl 명령어들은 보통의 표준 C 라이브러리 툴킷들이 제공하는 것보다 좀더 높은 수준의 인터페이스를 제공한다. 셋째, 서로 다른 시스템 프로그래밍 언어로 만들어진 블록을 서로 결합할 수 있도록 설계되었으며, Tcl은 다양한 목적의 애플리케이션에서 사용할 수 있는, 좀더 일반적인 목적의 스크립팅 솔루션을 제공한다.

4.2 구현

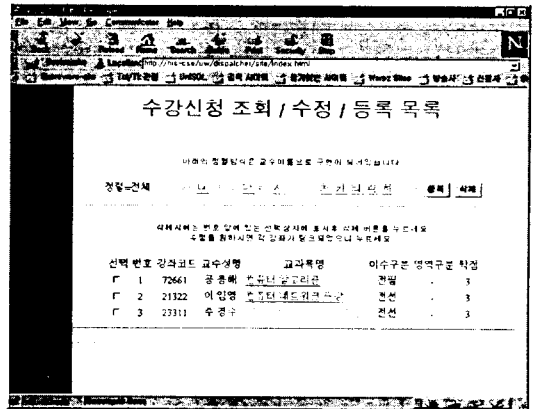
INTERNET에 의한 검색시스템은 HTTP에 의한 DB 접근 방식으로 구현하였으며, 이를 위하여 HTTP에 의한 DB 접근 방식의 표준 규약인 CGI(Common Gateway Interface)를 지원하고, 아울러 SQL(Structured Query Language)를 지원하는 UniWEB을 이용하여 개발하였다.

HTTP에 의한 DB 접근 방식에 따라, WWW Browser에 의한 사용자의 검색요구는 CGI script 프로그램들에 의해 학사정보 멀티미디어 데이터베이스를 검색하기 위한 언어인 SQL문으로 변환되어, 객체-관계형 DBMS인 UniSQL에 전달된다.

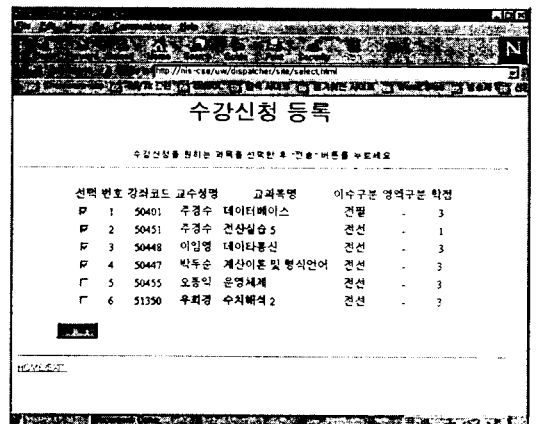
UniSQL에 의한 학사정보 멀티미디어 데이터베이



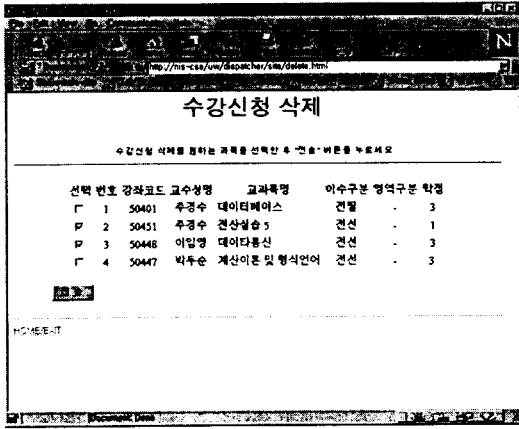
<그림 4> 사용자 인증화면



<그림 5> 수강신청 목록 화면



<그림 6> 수강신청 등록 화면



<그림 7> 수강신청 삭제 화면

스의 검색결과는 HTML 문서의 형태로 동적으로 변환되어 HTTP 통신프로토콜에 의해 사용자의 WWW Browser에 나타나게 된다. 이 방식의 이점은 WWW의 데이터를 주고받는 기본적인 구조를 사용하고 있기 때문에 어디의 어느 브라우저에서든 학사정보 멀티미디어 데이터베이스에 접근할 수 있다.

한편, 효율적인 정보보안을 위하여 학내 구성원들에게 사용자 ID 및 암호를 부여하여 사용자의 분류 등급에 따른 정보의 차등 접근이 가능토록 하였다.

V. 결론 및 기대효과

본 연구에서는 대학의 특성과 최근의 정보 시스템 운용 형태에 맞추어, 학사정보를 중심으로 원격 학사정보관리 시스템을 구축하고자 하였다. 이에 대한 기대효과는 다음과 같다.

- 1) 학생들을 비롯한 학내 구성원의 학사정보 접근 용이.
- 2) 학내 구성원의 정보마인드 확산
- 3) 대학의 홍보 용이

참고문헌

1. C. D. Shin, J. D. Huh, S. J. Yoon, P. D. Cho, K. P. Jun., " The Implementation od a Billing Data Processing Mechanism for Open Access to Information Services", Proceedings of ICCT, pp. 33.1.1. - 33.1.1.4., May, 1996
2. KIM, W., CHOI, I, S., AND SCHEEVEL, M.

1993. On resolving schematic heterogeneity in multidatabase systems. Int. J. Parallel Distrib. Databases 1, 251-279.IEEE Computer 24, 12 (Dec.), 12-17.

3. Marcus Speth, Carter Butts, Colman Reilly, Joseph C. Wang., "WWW for the Globewide Network Academy", Advance Proceedings od the First World-Wide Web conference, Geneva, Switzerland, pp 355-346, May 25-27, 1994,
4. PITOULA, E., BUKHRES, O., AND ELMAGARMID, A. 1995. Object Orientation in Multidatabase Systems. ACM Comput. Surv. 27, 2 (June), 141-195.
5. R.G.G. Cattell, editor. The Object Database Standard: ODMG-93. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, California, 1.1 edition, 1994.
6. 배해영, "지역정보화와 데이터베이스," 데이터베이스 월드, Vol. 10, pp 78-82, 1994
7. 주경수, "관계 데이터베이스 설계의 문제점 고찰," 순천향대학교 논문집, 15권 1호, pp 235-243, 1992
8. 주경수, "데이터베이스 설계 자동화를 위한 E-R 스킴 변환 방법론," 순천향대학교 논문집, 16권 1호, pp 142-157, 1993
9. 황규영, "멀티미디어 정보 시스템 플랫폼," 정보과학회지, Vol. 10, No. 5, pp 5-9, 1992
10. 임종선, "인터넷을 이용한 인력 데이터베이스 시스템 설계 및 구현", 정보과학회 추계 학술 논문집, 제9권 1호, pp 147-152