

웹상에서 동적 DB를 이용한 학사관리 시스템의 설계 및 구현

장 순 임, 홍 성 수
호서대학교 컴퓨터공학과

A Design and Implementation of school management Business System Using the Dynamic DB on Web

Soun Im, Jang, Sung Soo ,Hong
Dept. of Computer Eng. Hoseo University

요약

일반적으로 DBMS를 통해 데이터를 조회할 경우 C++이나 델파이와 같은 별도의 클라이언트 프로그램이 필요 하고, 이종의 운영체제에서 작동될 경우나 클라이언트 수가 많을 경우에 운영체제에 따라 특정 클라이언트를 일일이 개발해야 할뿐만 아니라 별도의 클라이언트 모듈을 설치해야 하는 단점이 있다. 이러한 상황에서 웹 환경하의 웹 브라우저를 이용하면 웹서버에 데이터베이스를 조작하는 프로그램만 설치 함으로써, 클라이언트에 별도의 작업을 가하지 않고 데이터를 조회할 수 있다.

본 논문에서는 웹과 데이터베이스를 연동방법중 Stored Procedure 어플리케이션 로직구현 방식을 이용하여 학사관리 시스템 중 성적관리와 수강관리 어플리케이션을 분석, 설계, 구현 하였다.

웹과 데이터 베이스를 연동하여 사용할 때 발생할 수 있는, 스테이트의 단절은 사용자의 요구가 있을 경우 동적 데이터 베이스를 만들어 주기가 될 수 있는 데이터를 입력시켜 다른 웹 DB 어플리케이션들이 작동할 때 마다 읽어들이게 함으로써 해결하였다.

1. 서론

1969년 ARPA(The Advanced Research Project Agency)프로젝트를 기점으로 국방과 학술적 연구 목적으로 구축된 TCP/IP 기반의 인터넷은 월드 와이드 웹 (World Wide Web, 이하 웹) 기술과 접목되면서 사용자가 폭발적으로 증가하였다. 웹은 초창기 인터넷에서 제공되던 텍스트 기반의 서비스들(FTP, TELNET, E-mail, Gopher, News 등) 뿐만 아니라 멀티미디어 정보들까지도 다룰 수 있게 고안된 것이다. 멀티미디어 정보는 HTML(Hyper Text Markup Language) 페이지를 인식할 수 있는 웹 브라우저 소프트웨어만 있으면 인터넷을 통하여 원하는 정보를 손쉽게 얻을 수 있다. [7][8][10][11] 그러나, 웹은 이러한 장점에도 불구하고 데이터 베이스와의 연동방법을 지원하지 않고 있어 다량의 자료를 가진 데이터 베이스 서비스를 전달하는 데에는 문제가 많

다.[9] 이에 본 논문에서는 웹과 데이터베이스의 연동을 위한 연구들을 조사해 보고, Stored Procedure 어플리케이션 로직구현 방식을 이용하여 학사관리 시스템을 분석해 보며, 한 예로서 성적관리 시스템과 수강관리 시스템을 분석, 설계, 구현함으로써 웹과 데이터베이스를 연동하였으며 웹과 데이터 베이스를 연동하여 사용할 때 발생할 수 있는, 스테이트의 단절은 사용자의 요구가 있을 경우 동적 데이터 베이스를 만들어 주기가 될 수 있는 데이터를 입력시켜 다른 웹 DB 어플리케이션들이 작동할 때 마다 읽어들이게 함으로써 해결하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 데이터 베이스 응용 프로그램이 웹에 연동되는 방법들을 분류해 보며 그들을 비교 분석한 후 장단점을 평가해 본다. 3장에서는 학사관리 시스템을 분석한 후 수강관리와 성적관리 시스템을 분석, 설계, 평가해 본다. 4

장에서는 수강관리 시스템을 구현해 보고 마지막으로 5장에서 본 연구의 내용을 요약해 보고 결론을 맺는다

2. 웹과 데이터 베이스의 연동

DBMS를 통해 데이터를 조회할 경우 별도의 클라이언트 프로그램이 필요하다. 그러나 이러한 방법은 클라이언트 수가 많고 이중의 운영체제에서 작동될 경우 운영체제에 따라 특정 클라이언트를 일일이 개발해야 하며 별도의 클라이언트 모듈을 설치해야만 하는 단점이 있다. 이러한 단점을 해결하기 위해서 웹 환경은 아주 좋은 해결책을 제시한다. 왜냐하면, 웹 브라우저는 웹 환경에 공통으로 사용되기 때문이다.

따라서 웹 서버에 데이터베이스를 조작하는 프로그램만 설치해 놓으면 웹 브라우저를 통해 어디서나 접속해 서비스를 이용할 수 있다. 특히 데이터베이스 관리 기능을 웹에 구현하면 인터넷이 연결된 어디서나 데이터베이스를 관리할 수 있다. 이러한 장점들로 인해 수많은 웹 개발자와 데이터베이스 개발자가 웹과 데이터베이스를 연결하기 위해 많은 노력을 하고 있으나, 웹 기술과 DBMS의 어플리케이션을 통합하는 방법으로 웹 클라이언트-서버(Client-Server) 아키텍처는 아직 표준구조를 갖지 못하고 있으며 인터넷 핵심 소프트웨어를 제공하는 회사들마다 각각의 아키텍처를 제공하고 있는 실정이다. 이러한 웹 기술과 데이터베이스 시스템의 어플리케이션을 통합하는 방법의 웹 클라이언트 서버 아키텍처는 크게 2-계층 구조와 3계층구조의 두가지 접근 방법이 제시되고 있다.

2.1 2-계층 구조

이 구조는 GUI 화면과 어플리케이션 로직이 모두 JAVA applet으로 동작을 하며 이 applet은 클라이언트 브라우저에서 수행이 된다. 클라이언트는 HTTP 서버를 경유하지 않고 DBMS 서버에 직접 접속이 되며 DBMS와 JAVA applet간의 인터페이스는 JDBC(JAVA Data Base Connectivity) 표준 스펙을 따른다.

JDBC는 마이크로소프트사에서 만든 ODBC 스펙과 매우 유사한 스펙으로 JAVA 언어를 위하여 고안된 것이다. 이 구조는 JAVA 기반의 다양한 GUI를 구사할수 있고 HTTP 서버를 경유하지 않고 DB 서버에 직접 접속하므로 STATE/트랜잭션 관리를 위하여

특별히 고려할 필요가 없으며 소규모(32사용자 미만) 어플리케이션에 적합하다는 장점이 있다. 그러나 DB 서버에 직접 접속하기 때문에 보안문제가 발생하고 다수의 사용자가 동시에 DB 트랜잭션을 발생시킬 경우 부하문제가 발생하여 네트워크 트래픽이 증대되고 대규모 엔터프라이즈에는 적합하지 않다는 단점이 있다.

2.2 3-계층 구조

이 구조는 CGI 방식, HTTP와 어플리케이션 서버방식으로 나눌수 있는데 첫째, CGI 방식은 가장 보편화된 기술로 지금까지 HTTP 서버와 DB를 연동할수 있는 유일한 방법이었다. 이 방법은 C, C++, PERL, script, TCL과 같은 다양한 프로그램 언어를 이용하여 DB 연동 프로그램을 작성할수 있는 장점이 있는 반면 CGI 수행시 동적으로 프로세스가 생성되므로 클라이언트로부터 요청이 많으면 서버의 성능저하가 발생한다는 단점이 있다.

둘째, HTTP와 어플리케이션 서버방식은 모든 어플리케이션 로직은 모두 서버에서 구현이 되고 GUI 로직은 웹 브라우저에서 수행되는 방식이다. 이 방법은 DB에서 제공하는 Stored Procedure를 이용한 어플리케이션 로직구현 방식, HTTP 서버와 어플리케이션 서버분리 방식, HTTP 서버와 어플리케이션 서버 분산처리방식으로 나뉘어 지는데, Stored Procedure를 이용한 어플리케이션 로직구현 방식은 오라클에서 제공하는 방식으로서, 모든 웹 어플리케이션 로직은 PL/SQL로 작성 된다. 이는 CGI 프로그램 없이 PL/SQL을 이용하여 동적인 HTML 페이지 작성 및 어플리케이션 로직구사가 가능하고 ORACLE 종속적이기 때문에 ORACLE의 성능을 극대화시킬수 있다는 장점이 있는 반면, ORACLE 사에서 제공하는 HTTP서버만 사용해야 한다는 단점이 있다.

HTTP 서버와 어플리케이션 서버 비분리 방식은 자바스크립트 언어를 이용한 HTML 안에 명시된 서버의 로직은 클라이언트가 수행을 요청하며 엔터프라이즈 서버가 자동으로 수행시켜 준다. 이는 CGI 프로그램이 필요없고 보안성이 뛰어나며 중규모(50 사용자 미만) 어플리케이션에 적합하다는 장점이 있으나 JavaScript 만 지원하는 브라우저만 사용하고 HTTP 서버와 어플리케이션 로직을 분리할 수 없다는 단점이 있다.

HTTP 서버와 어플리케이션 서버 분산처리 방식은 진정한 3-계층 구조를 지원하는 방식으로 스크립

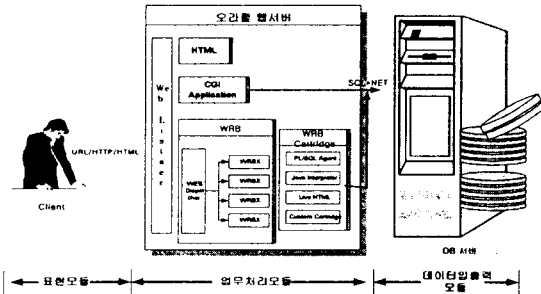
트 언어로 구현되는 어플리케이션 서버는 HTTP 서버와 같은 머신에 존재할 수도 있고, 분리하여 운영할 수도 있어 확장성이 뛰어나며, 부하를 적절히 분산 처리할 수 있고 기존 개발된 업무와 연동이 용이하고 보안성이 뛰어나다는 장점이 있으나, 어플리케이션 서버 분산에 대한 전문적인 전략이 요구된다는 단점이 있다.

셋째, HTTP를 경유하지 않는 어플리케이션 서버 방식은 JAVA언어를 기반으로 하고 있으며 클라이언트에서 수행될 프로그램(applet)과 서버에서 수행될 프로그램(servlet)을 분할하여 작성된다. 클라이언트에서 수행될 JAVA applet은 클라이언트 브라우저의 요청에 의하여 HTTP 서버를 통해서 다운로드 되고 수행된다. applet이 수행중에 어플리케이션 서버와는 HTTP 서버를 경유하지 않고 직접 연결이 되어서 서비스를 요청한다. 웹은클라이언트의 화면을 처리하는 브라우저와 어플리케이션 서버격에 해당하는 웹서버와 웹과 연결된 데이터베이스가 있는 3-계층구조로 구성이 되어 있다.[7][11]

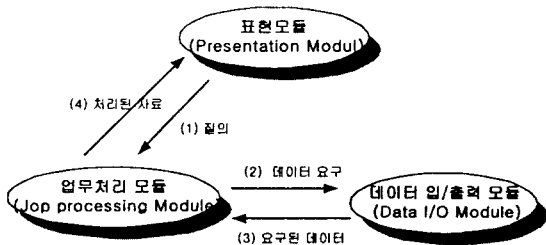
3. 시스템 분석

3.1 시스템 설계

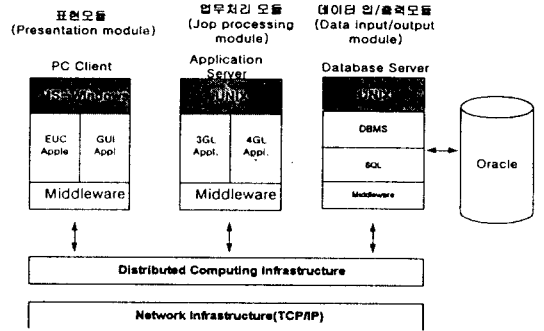
학사관리 시스템은 3-Tier 구조를 따르며 동작 원리와 구성은 [그림 1], [그림 2], [그림 3]과 같다.



[그림 1] 시스템 구성



[그림 2] 시스템 모듈 흐름도



[그림 3] 동작 원리

3.2 모듈 분석

3.2.1 표현모듈

- 사용자에게 보여지는 모듈
- GUI (Graphic User Interface), EOU(End Of User)
- 사용자가 화면을 통해 질의 가능.
- 질의 결과 확인 가능.

3.2.2 업무처리모듈

- 표현모듈로 부터 질의를 받아 질의에 합당한 Procedure를 선택
- 원하는 데이터 유구를 데이터 임/출력 모듈로 전송
- 데이터 입/출력 모듈로 부터 질의 결과 데이터를 표현 모듈 형식으로 변환하여 표현 모듈로 전송

3.2.3 데이터 입출력 모듈

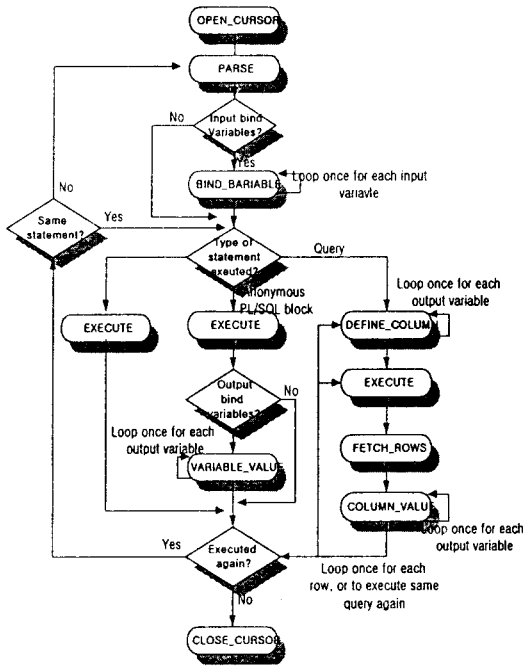
- 업무처리 모듈로 부터 질의된 Data를 선택해서 업무처리 모듈로 전송

3.3 동적 DATA BASE의 발생

웹 어플리케이션에서 데이터베이스를 연동하여 사용할 때, 웹의 단점인 스테이트의 단절은 사용자의 질의가 있을 경우 그에 합당한 동적 테이블(사용자의 요청이 있을 경우 동적으로 DB를 만들)을 만들고, 이 테이블에 DML, DDL 작업을 가하게 함으로써 해결할 수 있는데 이 작업은 학사관리 시스템 모듈중 업무처리 모듈에서 발생이 된다.

학사관리 시스템은 동적 SQL을 이용하여 동적으로 필요한 테이블을 만들고 작업이 정상적으로 종료 되었을 경우 만들어진 테이블을 제거시킴으로써 스테이트의 단절을 해결하였다.

[그림 4]는 동적 Data Base를 만드는 흐름도 이다.



[그림 4] 동적 데이터 베이스 발생 흐름도

```
DBMS_SQL.PARSE(v_ins, 'INSERT INTO '||입력변수 테이블||'에서 설정한 필드들') values(위에서 선택된 자료들)',DBMS_SQL.V7);
```

3.4 업무 개요

학사 관리 시스템은 대학 종합 정보 시스템 중 가장 핵심적인 부분으로 대학의 주요 구성원인 학생의 학사 일정에 대한 제반 업무를 총괄한다. 즉, 입학 전형에서부터 졸업, 전 과정에 걸쳐 발생하는 각종 자료에 대한 처리와 학생 개개인의 학기별 성적, 교과 과정 등의 정보 자료를 수집하여, 효과적으로 관리하며, 업무에 따른 보고서, 통계 증명서 등을 제공한다.

학사업무 수행에 있어서 시간과 노력이 가장 많이 요구되는 부분이 수강 신청과 성적처리 부분이기 때문에 이 부분의 해결에 중점을 두어 개발하였다. 일반적인 수강 관련 업무는 학생 개개인이 개설 강좌 목록을 보고 수강하고자 하는 과목에 대해 OMR 카드를 기입하고 이를 전산실에서 처리, 다음 업무에 필요한 정보로 가공하였다. 그러나, 이러한 처리 방법에는 다량의 서류와 오류 처리에 대한 노력과 시간관리가 요구된다. 본 논문에서는 이를 웹의 장점을 도입하여 필요한 정보를 웹 문서 형식으로 제공하고, 제공된 화면에서 바로 수강신청을 하고, 조회, 수정할 수 있게 하여 여러 단계를 거쳐야 하는 업무 단계를 줄일 수 있게 구현 하였다. 성적 처리역시 웹 환경에서 바로 교수가 성적을 기입하고 수정 하게 하고, 학생들이 자신의 성적을 웹 상에서 조회해 볼 수 있게 함으로써 중간 단계의 업무를 단축시켰다.

동적 데이터 베이스 발생 알고리즘

```
create or replace procedure jang( 입력변수 정의) is
v_desc := ' 생성할 Dynamic table filed 지정'
begin
v_cre := DBMS_SQL.OPEN_CURSOR;
DBMS_SQL.PARSE(v_cre,'CREATE TABLE '||입력변수||'('||v_desc||')',DBMS_SQL.V7);
v_rowc := DBMS_SQL.EXECUTE(v_cre);
:
v_sel := DBMS_SQL.OPEN_CURSOR;
DBMS_SQL.PARSE(v_sel, 'select 관련자료 FROM 관련 테이블 WHERE 조건',DBMS_SQL.V7);
DBMS_SQL.DEFINE_COLUMN(v_sel,1,변수);
:
DBMS_SQL.COLUMN_VALUE(v_sel,1,변수);
DBMS_SQL.COLUMN_VALUE(v_sel,1,변수);
:
DBMS_SQL.BIND_VARIABLE(v_ins,:'변수',변수);
```

3.5 업무 분석

3.5.1수강관리

학생들의 수강 신청은 수강 신청 책자와 수강 신청서를 기반으로 하여 수강 과목을 기재하는 것이 아니라 인터넷 상에서 학생의 학과와 단과대를 기준으로 하여 수강할 수 있는 과목의 리스트가 주어지고, 자신이 수강하기를 원하는 과목을 이수별로 구분하여 선택 할 수 있게 하였다. 학생별 고유 번호를 검사하여 수강가부를 결정한다.

- 수강 학생 개인정보 제공
- 개설 과목 정보 제공

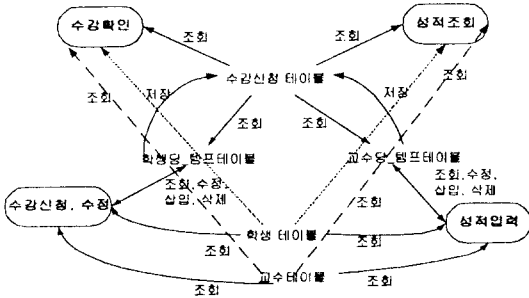
- 이수영역별 과목 리스트 제공
- 수강 신청한 학생의 이수영역별 취득점수 제공
- 수강 신청한 학생의 학기별 성적 제공
- 수강 과목 확인 및 신청, 수정

3.5.2 성적 관리

매 학기 실시되는 중간 고사와 기말고사 성적을 정확히 처리, 성적표를 작성하고 취득 성적을 관리한다. 성적 기재의 편리를 위해, 인터넷을 통한 성적 입력으로 발생하는 성적 자료를 발생하는 곳에서 바로 처리할 수 있도록 하였다. 교수의 고유번호를 검사하여 교수별 강의 과목을 리스트 형식으로 표시하여 주고 과목을 수강하는 학생들의 리스트를 표시하여 직관적으로 성적을 입력할 수 있도록 한다. 학생당 평소성과 출석성적, 평점을 입력하면 중간, 기말 고사 점수와 성적 표기를 자동으로 계산하며, 성적 입력후 개인별 성적 수정이 필요할 경우 이를 가능하게 하여 줌으로써 발생할 수 있는 오류를 줄였다. 또한 인터넷을 통하여 학생이 자신이 수강한 과목의 성적을 확인할 수 있게 하였다.

- 수강학생 리스트 제공
- 중간, 기말, 성적표기 자동 계산
- 성적표기당 비율 자동 계산
- 성적 입력, 수정
- 담당교수 확인용 성적표 출력
- 개인별 확인용 성적표 출력
- 평점 자료 제공
- 성적 입력 교수 명단 제공
- 성적 미입력 교수 명단 제공

4.6 업무 흐름도



[그림 5] 업무 흐름도

4.6 테이블 구성

● 학생 개인 신상 테이블

수강신청, 수정, 확인 과정에서 수강관리의 권한이 있는 학생인지를 확인하는 자료가 되며, 성적관리에서는 과목을 신청한 학생의 개인 신상을 교수에게 제공해 주기 위해 필요하다.

● 교수 개인 신상 테이블

수강신청, 수정, 확인 과정에서 수강을 원하는 학생이 과목을 개설한 교수의 정보를 얻을 수 있게하며, 성적관리에서는 성적관리의 권한이 있는 교수인지를 확인하는 자료가 된다. 또한 성적 관리시 교수의 개인 정보를 제공해 주기도 한다.

● 수강신청 테이블

수강관리를 마친후 작업한 내용을 최종 보관 할 수 있게 해주고 성적 관리에서는 성적을 입력하고자 하는 과목을 신청한 학생들의 명단을 제공해 주는 자료가 되기도 한다.

● 성적보관 테이블

수강관리에서 학생이 자신이 지금까지 취득한 성적을 볼 수 있게 해주고, 성적관리에서는 교수가 성적을 입력한후 자신이 입력한 성적을 다시 조회할 때, 그리고 학생이 자신의 성적을 조회 할 때 사용된다.

● 학생당 탭 테이블

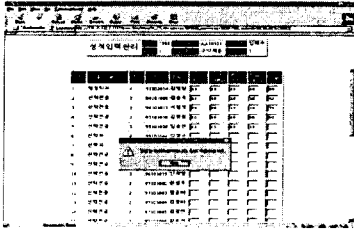
동적 SQ에 의해 만들어 지는 테이블로서, 수강관리를 원하는 학생당 하나씩 만들어 진다. 수강 관리를 원하는 학생이 이렇게 만들어진 탭 테이블에 자료를 삽입, 삭제 시키며 수강관리작업이 모두 끝났을 경우 테이블의 내용은 수강신청 테이블에 저장 이 되고 탭 테이블은 DROP 된다.

● 교수당 탭 테이블

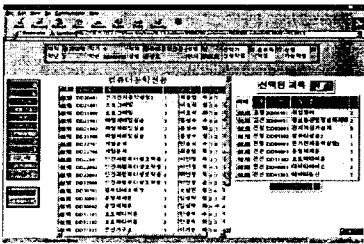
동적 SQ에 의해 만들어 지는 테이블로서, 성적관리를 원하는 교수당 하나씩 만들어 진다. 성적 관리를 원하는 교수가 이렇게 만들어진 탭 테이블에 자료를 삽입, 삭제 시키며 성적관리작업이 모두 끝났을 경우 테이블의 내용은 성적보관 테이블에 저장 이 되고 탭 테이블은 DROP 된다.

4.6 시스템 구현

위에서 설계된 성적관리 시스템을 구현한 그림은 [그림 6], [그림 7]과 같다.



[그림 6] 성적관리 구현화면



[그림 7] 수강관리 구현화면

5. 결론

TCP/IP 기반의 인터넷은 웹 기술과 접목 되면서 사용자가 폭발적으로 증가 하였고, 초창기 인터넷을 통해 제공되던 텍스트 기반의 서비스들에서 멀티미디어 정보들까지도 다룰수 있게 발전하였다.[5][7][8][11]

그러나 웹은 멀티미디어 정보 서비스 시스템으로서 많은 우성을 갖는 반면 아직까지 데이터 베이스에 대한 연결을 직접 지원하고 있지 않고 있어 대량의 자료를 가진 데이터 베이스 서비스를 전달하는 데에는 문제가 많다.[10] 이에 본 논문에서는 웹과 데이터 베이스의 연동을 위한 연구들을 조사해 보고 그 장단점을 비교 분석하였으며 Stored Procedure 어플리케이션 로직구현 방식을 이용하여 성적관리, 수강관리 시스템을 분석, 설계, 구현하여 하였다.

본 논문에서 설계한 성적관리, 수강관리 시스템은 필요한 정보를 웹 문서 형식으로 제공하고, 제공된 화면에서 바로 입력, 조회, 수정할 수 있게 하여 여러 단계를 거쳐야 하는 업무 단계를 줄일 수 있게 구현하여 중간 단계의 업무를 단축시켰다.

웹 어플리케이션에서 데이터베이스를 연동하여 사용할 때 발생하는 스테이트의 단절은, 동적으로 데이터베이스를 만들어 데이터베이스의 주키를 만들어진 동적 데이터 베이스에 입력시켜 다른 웹 DB 어플리케이션들이 작동할 때 마다 읽어들이게 함으로써 해

결하였다.

참고문헌

- [1] SQL*NET Administrator's Guide, Version 2.0
- [2] Oracle Education Services, Oracle
- [3] PL/SQL Technology, Oracle
- [4] Oracle Korea Magazine, 1998
- [5] ActiveX를 이용한 학사관리 업무의 웹 DB 제어 시스템 설계 및 구현, 1997, 학술발표논문집, VOL.24.no.1
- [6] Web 상에서 가상 DB를 이용한 DB검색 시스템, 1997. 발표논문집, 제4권 2호
- [7] 데이터베이스를 접근하는 동적인 웹 페이지의 캐싱 기법, 1997, 한국정보과학회 봄 발표집, Vol.24, No.1
- [8] WWW 환경에서 데이터베이스로의 효율적인 접근 기법, 황병연, 김은경, 카톨릭대학교
- [9] <http://www.kisco.co.kr/HyperNews/get/intranet/18/11.html>
- [10] <http://grigg.chungnam.ac.kr/projects/UniWeb/documents/2ndWWW/text.html>
- [11] <http://www.kcom.co.kr/intranet/software/wpintr a.html>
- [12] 마이크로 소프트웨어, 1998.5,