

웹 상에서 자바와 데이터베이스를 이용한 통계정보시스템 -사례연구-

이경자¹ · 박희창² · 박진표³

요 약

정보통신 기술의 급격한 발전과 경영 환경의 변화는 기업업무의 근본적인 변화와 함께 컴퓨팅 환경도 사용자 중심의 정보시스템으로의 이행이 심화되고 있다. 특히, 클라이언트/서버 환경의 분산 컴퓨팅과 인터넷을 기반으로 한 정보시스템 구축은 기업경쟁력 강화와 새로운 부가가치 측면에서도 발상의 전환을 요구하고 있다. 본 논문에서는 단위 별로 처리해야 할 다양하고 방대한 정보들을 통계처리하고 그래프를 이용해서 효율적으로 정보를 표현한다. 이를 위해 해마다 발간되는 창원시의 통계정보를 웹 상에서 자바와 오라클 데이터베이스를 이용해서 시스템을 구현하였다. 사용자는 보편적인 인터페이스인 웹을 통해 지역의 통계정보를 제공받을 수 있다.

주제어: 자바, JDBC, SQL, 클라이언트/서버, 통계정보시스템

1. 서론

최근 정보화의 주흐름은 인터넷을 기반으로 한 업무 시스템으로의 적용이 확대되어 가고 있고, 웹(Web)상의 정보들이 방대해짐에 따라 대량의 정보를 저장 및 검색하고 효율적으로 관리하기 위한 방법으로 웹과 DBMS(DataBase Management System)을 연동하는 기법에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이러한 데이터베이스 연동기법은 기존의 데이터베이스에 저장된 대량의 정보를 별도의 변환 과정없이 그대로 이용할 수 있는 장점과 데이터베이스의 질의어를 통해 웹 사용자들이 정보를 선택적으로 검색할 수 있는 기능을 제공한다[1]. 일반적으로 웹 환경에서 데이터베이스와의 연동은 주로 CGI를 이용해서 처리되어 왔으며, 처리과정에서 데이터베이스 최적화 기능의 미활용, 빈번한 데이터베이스 연결 등 제약사항 및 여러 문제점이 노출되었고 이의 해결책으로써 자바(JAVA) 언어가 주목

¹(641-773) 경남 창원시 사림동 9, 창원대학교 전자계산소 전임연구원

²(641-773) 경남 창원시 사림동 9, 창원대학교 통계학과 부교수

³(631-701) 경남 마산시 합포구 월영동 449번지, 경남대학교 컴퓨터공학과 부교수

을 받게 되었다[2]. 급속한 정보화의 진전과 더불어 급변하는 대내외적 환경은 지속적으로 새로운 통계분석기법의 개발과 통계정보의 작성을 필요로 하고 있으며, 기존의 통계정보도 그 조사대상이나 조사방법 등의 환경변화에 따라 바뀌어가고 있다. 통계자료는 관심의 대상이 되는 자료를 수집하고, 정리 요약하며 제한된 자료나 정보를 토대로 불확실한 사실에 대하여 과학적인 판단을 내릴 수 있도록 그 방법을 제시하여 준다. 이러한 통계자료는 자연과학 뿐만 아니라 인문, 사회과학 그리고 일상생활에 널리 이용되며 특히 현대사회에서는 통계적 방법의 과학성을 이유로 그 중요성이 강조되고 있다. 현재 행정구역 단위로 그 구역의 통계정보를 알리기 위한 연보가 발간되고 있다. 하지만 이러한 통계관련 자료는 다양한 종류의 통계정보를 그래프가 아닌 도표로 작성하여 발간하므로 일반인들이 통계정보를 이해하는 데는 비효율적이다. 따라서 통계정보를 이용하려는 사용자들은 이를 이해하는 데 많은 시간과 노력이 소요되며, 책을 만들고 배포하기 위해서도 많은 인력과 비용이 필요하다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 현재 일반화되어 있는 웹을 통하여 통계자료를 일반인들에게 서비스할 수 있는 시스템을 구현하였다. 본 시스템은 클라이언트/서버간의 통신트래픽과 서버의 부하를 감소시키기 위해 자바언어를 이용하였고, 대용량 통계데이터를 저장하기 위해 오라클 데이터베이스를 이용하였다.

2. 사용자 인터페이스

2.1 웹을 통한 사용자 인터페이스의 특징

웹을 통한 사용자 인터페이스는 별도의 클라이언트 프로그램 없이 인터넷에 연결되어 있는 거의 모든 컴퓨터에서 이용할 수 있다. 또한 클라이언트/서버환경을 제공하므로 서버측에서 데이터베이스를 통합적으로 유지 및 보수할 수 있다는 특징이 있다. 이러한 인터넷에서의 표준화된 사용자 인터페이스는 프로그램의 유용성을 높여주고 서버 측에서 모든 것을 관리하게 되므로 보다 전문적인 관리가 가능하다.

2.2 웹을 통한 사용자 인터페이스의 방법

웹 환경에서의 분산응용 구조들은 CGI를 이용하는 방법과 자바를 기반으로 한 웹 응용방법이 있다[3]. 자바기반의 웹응용 개발방법은 클라이언트와 서버간의 통신 트래픽을 감소시키고 서버의 부하를 줄이며, CGI응용 개발에 필요한 사용자 부담을 제거하는 방법이다. 자바언어는 특정언어 및 플랫폼에 독립된 중간코드를 형성하여 각 시스템의 가상기계(Virtual Machine)에서 인터프리터(Interpreter)를 통해 실행된다. 따라서 자바응용들은 자바애플릿을 이용하여 서버의 부하를 줄이고 클라이언트의 수행능력을 향상시킨다[3]. 본 시스템은 자바를 기반으로 구현되었다. 자바를 이용해서 각종 데이터베이스를 연계하기 위해서는 JDBC(Java DataBase Connectivity)가 필요하다. JDBC는 자바를 이용한 데이터베이스 접속과 SQL문장의 실행, 그리고 실행결과 얻어진 데이터의 핸들링을 제공하는 방법과 절차에 관한 규약이다.

JDBC는 다음과 같은 특징을 갖는다.

- 1) 다양한 데이터베이스 지원
- 2) 단일표준화(single standard-based)에 기반
- 3) SQL지원 라이브러리 제공

2.3 JDBC를 통한 데이터베이스 접근 방법

2.3.1 애플릿(Applet)

애플릿은 네트워크를 통해 웹 브라우저에 웹문서와 함께 자동적으로 다운로드되어 실행되는 자바 프로그램이다. JDBC를 이용한 애플릿은 원거리의 데이터베이스를 접속해 보다 더 다양한 서비스를 이용할 수 있게 해준다. 그러나 브라우저에서의 이런 일련의 작업은 보안에 관한 엄격한 통제를 받고, 신뢰할 수 없는 애플릿에 대한 강력한 통제가 선행되어야 한다.

2.3.2 어플리케이션(Application)

클라이언트에 있는 어플리케이션을 통한 데이터베이스 접속은 보다 더 신뢰할 수 있는 수단을 제공하지만 애플릿이 갖는 여러 장점을 누릴 수 없다는 점이 문제이다.

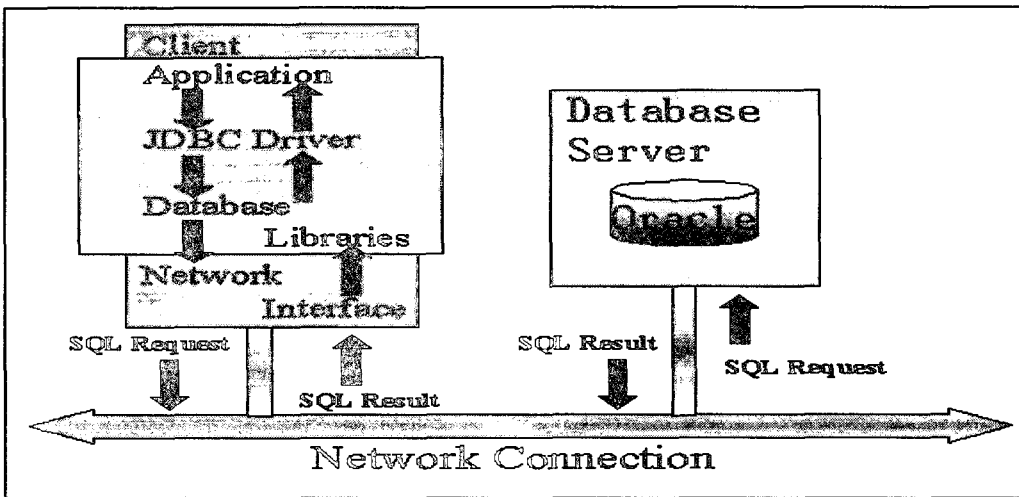


그림 1. JDBC 드라이브의 동작과정

JDBC드라이버는 어플리케이션이 일관성을 유지한 채 동일한 방식으로 액세스하도록 하는 기능을 제공한다. 뿐만 아니라 어플리케이션이 요구하는 모든 요청을 데이터베이스에 제시하여 이 데이터베이스의 기능을 활성화시킨다. JDBC 드라이버는 다음 그림 1과 같이 동작한다.

위의 동작은 JDBC 드라이버가 자바언어를 어플리케이션과 원시 데이터베이스 언어로 전환시켜 주어야만 제대로 수행된다. JDBC 드라이버는 OCI(Oracle Call Interface) 와

Thin이 있는데 OCI는 오라클 데이터베이스와 상호 연동하기 위해 OCI를 사용하여 JDBC 인터페이스를 구현한다. 이를 사용하기 위해서는 오라클 V7.3.4 클라이언트를 설치하여야 한다. 이에 반해 Thin은 자바 소켓을 사용하여 오라클 데이터베이스에 직접 접속할 수 있으며 클라이언트장비에 오라클 제품이 필요없다. 본 시스템은 JDBC 애플릿으로 구현되었고 드라이버는 Thin드라이버를 사용하여 구현했다.

2.4 통계정보시스템의 데이터베이스 구성

웹 기반의 통계정보시스템에서는 방대한 데이터베이스의 효율적인 관리기능과 웹의 실시간 정보서비스 기능이 동시에 필요하다. 따라서 통계정보시스템은 데이터베이스 시스템의 장점과 웹 시스템의 장점을 상호 보완적으로 통합해야 한다[4]. 본 논문에서 구현한 시스템은 자바언어를 이용하여 오라클 데이터베이스와 웹을 연계한 시스템이다. 이를 위해 창원시의 통계정보를 분류별로 각각 관련데이터를 데이터베이스로 구축해서 사용자가 각종 필요한 정보를 웹 브라우저를 통하여 이용할 수 있도록 하였다. 그림 2에서처럼 사용자는 필요한 정보를 웹 브라우저를 통해 요구를 한다. 그러면 시스템은 요구된 정보가 저장된 데이터베이스와 웹을 연동하여 결과를 웹 브라우저를 통해 제공하게 되는 것이다.

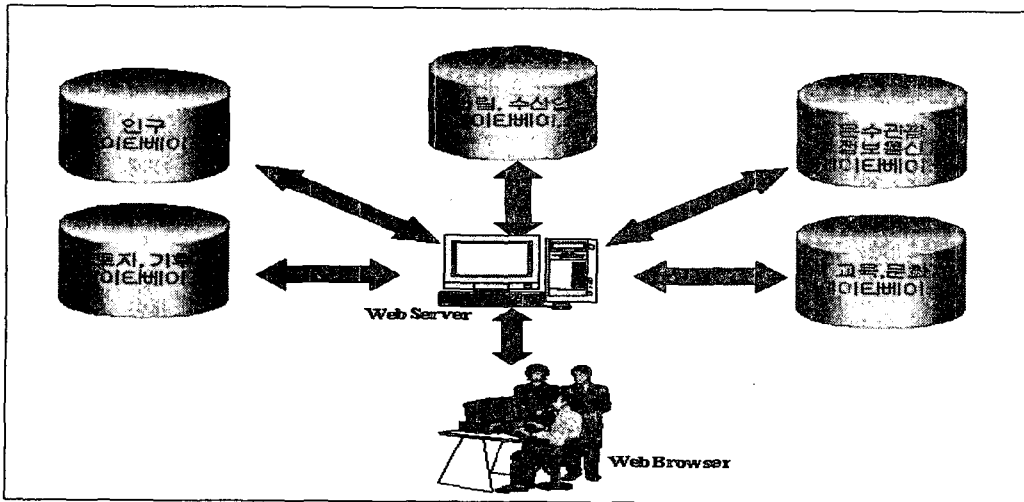


그림 2. 본 시스템의 데이터베이스 구성

3. 구현

3.1 구현환경

본 논문에서 구현한 통계정보시스템은 대용량의 통계정보들을 저장하고 관리하기 위해서 오라클 7.3.3 DBMS를 사용하여 데이터베이스를 구축하고 JDBC 1.2.2, JDK 1.1.1을 사

용했다. SUN Enterprise 3500 서버를 데이터베이스 서버로 하였고, IBM호환 펜티움 PC를 클라이언트로 설정하여 클라이언트/서버환경에서 구현하였다. 웹 서버로는 Netscape Enterprise Server 3.5.1을 사용하였다. 시스템의 구현을 위한 언어는 실시간으로 바뀌는 입력 데이터의 결과를 그래프로 나타내기 위해 자바 애플릿을 이용했다. 자바는 기계중립적인 언어로 설계된 자바 가상기계를 이용함으로써 결과를 조회하고자 하는 모든 사용자는 본인이 가지고 있는 컴퓨터의 기종에 대해 고려할 필요가 없다.

3.2 시스템의 메뉴계층도

본 논문에서 구현한 통계정보시스템은 인터넷 환경에서 동작하며 창원시의 다양한 통계정보를 표와 그래프를 통해서 사용자에게 서비스해줄 수 있다. 본 시스템에서 사용한 데이터는 1991년부터 1996년까지의 자료이며 년 단위로 통계정보를 각각 서비스 받을 수 있다. 본 시스템의 메뉴 계층도는 그림 3과 같다.

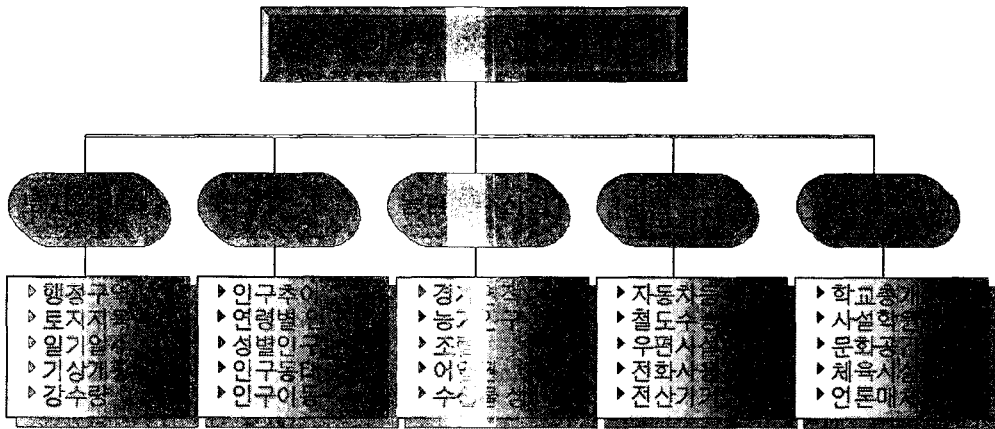


그림 3. 시스템의 메뉴계층도

3.3 시스템의 페이지 구성

본 시스템에서 제공하는 웹 페이지의 초기화면은 그림 4와 같다. 초기화면의 오른쪽 프레임에서 토지, 기후, 인구 등의 이용하고자 하는 정보의 하이퍼텍스트를 선택하면 도표 및 그래프의 형태로 세부자료내용을 확인할 수 있다.

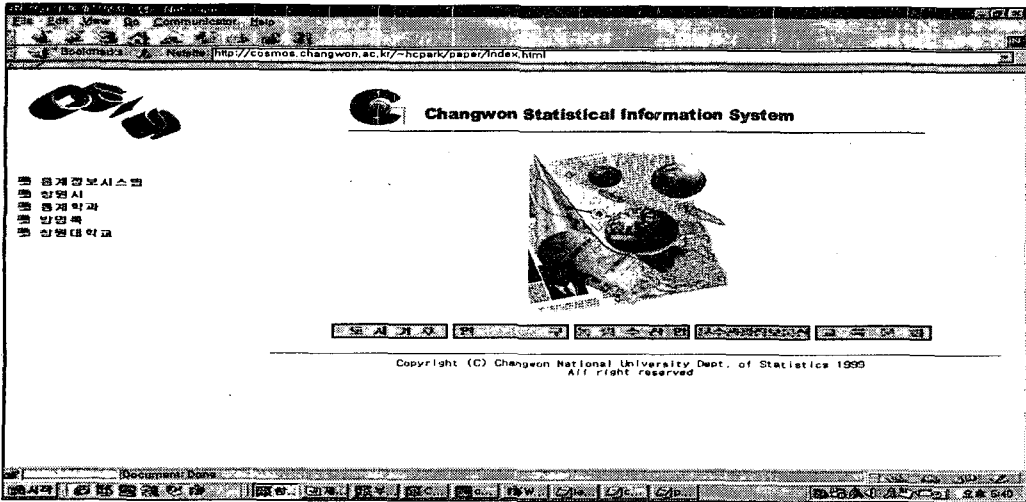


그림 4. 시스템의 초기화면

초기화면에서 운수관광정보통신을 선택했을 때의 화면은 다음 그림 5와 같다. 그림 5의 페이지에서 자동차의 연도별 수량을 파악할 수 있고 상단의 그래프 아이콘을 선택하면 증감 및 비교그래프를 확인할 수 있다. 그림에서의 차량관련 정보 뿐만 아니라 데이터베이스로 구축된 모든 정보는 연도별 증감 및 분포를 표와 그래프의 형태로 제공받을 수 있다.

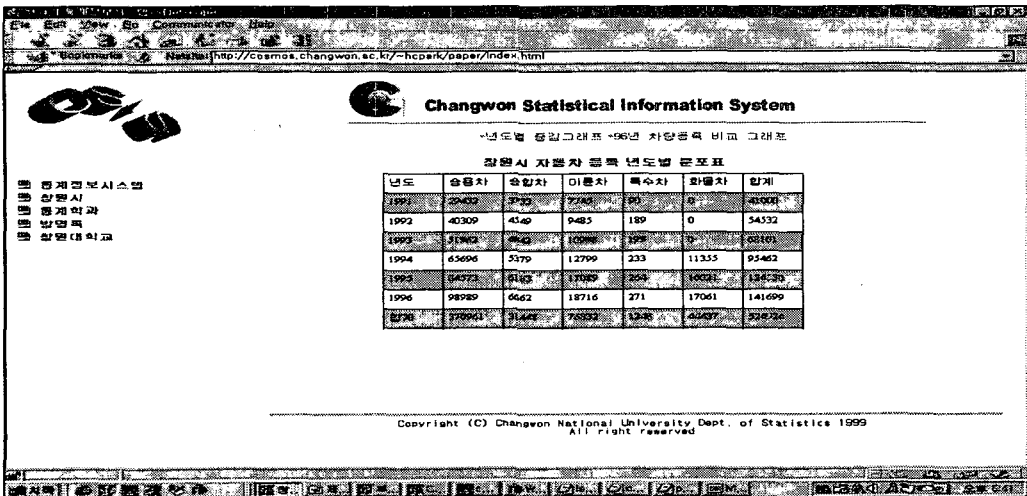


그림 5. 시스템의 도표정보 서비스

그림 6은 차량의 연도별 수량을 그래프로 나타낸 것이다. 연도별 증감을 그래프를 통해

확인할 수 있다.

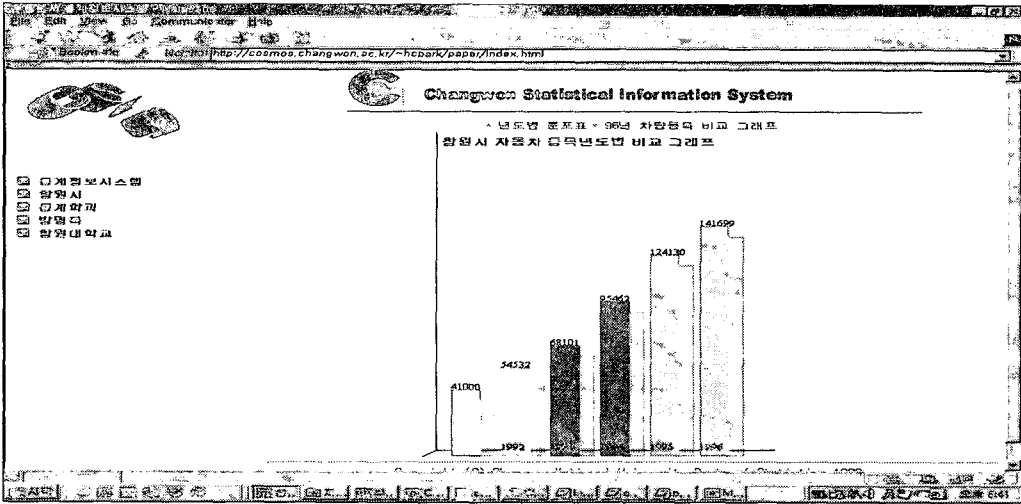


그림 6. 연도별 비교그래프

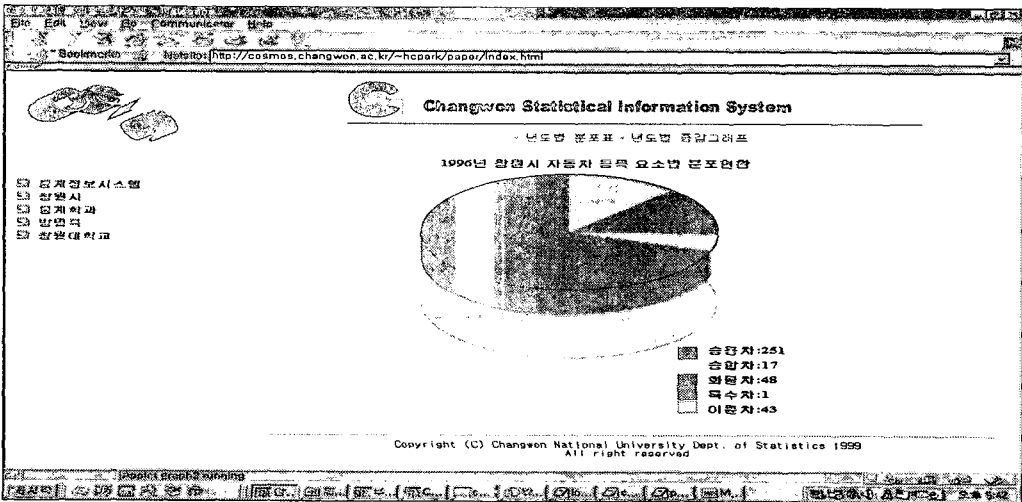


그림 7. 분포현황의 3차원 그래프 서비스

4. 결론 및 향후계획

본 논문에서는 창원시의 각종 통계정보를 웹을 통해 다양한 형태로 서비스하는 통계정보시스템을 구현하였다. 일반적으로 통계정보를 얻기 위한 기초자료들의 양은 아주 방대

하다. 이러한 방대한 자료를 효율적으로 보존하고 관리하기 위해서는 데이터베이스를 구축해야 한다. 이를 위해 본 논문에서는 오라클 DBMS를 이용하여 데이터베이스를 구축하였고 이를 보편적인 인터페이스인 웹을 통해 서비스할 수 있는 시스템을 구현하였다. 웹상에서 정보를 도표와 그래프로 표현하기 위해 자바 애플릿을 이용하였다. 자바 애플릿을 이용함으로써 클라이언트와 서버간의 통신 트래픽을 감소시키고 서버의 부하를 줄일 수 있었다. 창원시의 통계정보를 제공할 수 있는 본 시스템은 동일한 모듈로 타 행정구역에 대한 통계정보 또한 제공해 줄 수 있다. 차후 본 시스템을 전국규모로 확장 구축하여 패키지와 할 예정이다.

참고 문헌

1. 장기화(1998). WWW과 오라클 DBMS를 연동한 SQL 및 튜닝 시스템 구현, 석사학위논문.
2. 김장갑 외 2(1997). 웹 환경에서 자바를 이용한 효율적인 데이터베이스 접속에 관한 연구, 한국정보처리학회 추계학술발표논문집 제4권 제2호, pp.451-456.
3. 강형일 외 3(1997). Web환경에서 JAVA ORB를 이용한 Z39.50 정보검색 프로토콜 구현구조에 관한 연구, 한국정보처리학회 추계학술발표논문집 제4권 제2호, pp.467-471.
4. 송유한 외 5(1998). 농작물 병해충의 예찰을 위한 통합정보시스템의 개발, 한국멀티미디어학회 춘계학술발표논문집, pp.16-21.
5. 차상균 외 2(1996). WWW상에서 지리정보 데이터베이스를 위한 사용자 인터페이스 설계 및 구현, 한국정보과학회 봄 학술발표논문집 Vol.23, No.1, pp.143-146.
6. 한국정보과학회(1998). 98 동계 데이터베이스 학술대회 논문집.
7. 안병익 외 3 (1998). 인터넷에서 효율적인 동적 공간 데이터검색시스템, 한국정보과학회 데이터베이스 연구회지, pp.15-24.

통계정보시스템을 구현한 서버의 주소 : <http://cosmos.changwon.ac.kr/~hcpark/paper/index.html>

An implementation of statistical information system on the database interface using Java on the www

Kyeong-Ja Lee ⁴ · Hee-Chang Park⁵ · Jin-Pyo Park ⁶

Abstract

In this paper we implement statistical information system on the database interface using java on the WWW. Users can get statistical informaton on the web.

Key Words and Phrases: JAVA, JDBC, SQL, Client/Server, Statistical information system

⁴(641-773) Computer center, Changwon national university

⁵Associate Professor, (641-773) Department of Statistics, Changwon National University

⁶Associate Professor, (631-701) Department of Computer Engineering, Kyungnam University