Journal of the Korean Data & Information Science Society
2012, **23**(1), 171–177

한국데이터정보과학회지

웹기반 임상데이터 관리 시스템 구축을 위한 프로그램 개발[†]

신임희[1] · 김달호[2] · 김상경[3] · 손기철[4] · 박전우[5] · 곽상규[6]

[1345]대구가톨릭대학교 의과대학 · [26]경북대학교 통계학과

접수 2011년 12월 31일, 수정 2012년 1월 14일, 게재확정 2012년 1월 19일

요 약

컴퓨터의 발달로 인해 여러 가지 현상들이 수치화되어 데이터로 수집되고 있다. 특히 많은 양의 데이터가 각 분야별로 수집되고 있는데 이는 데이터를 기초로 한 분석과 해석을 통하여 의사 결정의 뒷받침이 되는 정보를 얻기 위해서이다. 데이터의 중요성이 부각되면서 데이터의 관리가 관심사가 되었다. 많은 연구자들이 공유할 수 있도록 서버에 데이터베이스를 구축하고 이를 웹 브라우저를 통하여 조회 및 확인하는 시스템을 구축하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 연구자가 가장 많이 사용하는 엑셀 파일을 서버 데이터베이스에 업로드 하였고, 웹기반의 데이터베이스와 연동하여 연구자가 업로드한 데이터를 조회 및 확인할 수 있는 웹기반 프로그램을 개발하였다. 웹을 기반으로 데이터를 업로드 할 DB로 오라클을 사용하였으며 데이터베이스를 조회하기 위하여 웹프로그래밍 언어인 html, JAVA, JSP 등을 사용하여 웹기반 임상데이터 관리 시스템 구축을 위한 프로그램을 개발하였다.

주요용어: 업로드, 오라클 데이터베이스, 웹기반, 자바, 제이에스피.

1. 서 론

급속한 정보화 시대의 도래와 더불어 컴퓨터의 발달로 인해 여러 가지 현상들이 수치화되어 데이터로 수집되고 있다. 예를 들어, 병원에서 환자를 검사한 자료와 의사가 환자를 진단한 자료 그리고 환자의 상태 등 모든 자료가 데이터로 수집되고 있다. 즉 데이터는 모든 분야의 기초가 되고 이를 근거로 한 분석과 해석을 통해 의사 결정의 뒷받침이 되는 정보를 얻는다. 따라서 많은 연구자들이 데이터를 공유할 수 있게 서버에 데이터베이스 (DB)를 구축하고 이를 웹 브라우저를 통하여 조회 및 확인하는 시스템을 구축하는 것이 필요하다.

연구자들이 사용하는 데이터의 대표적인 파일 형태가 마이크로소프트사의 엑셀 프로그램이다. 본 연구의 기본방향은 엑셀 파일을 서버 데이터베이스에 업로드 (upload)하는 방법, 적절한 데이터베이스 구축과 웹기반의 DB와 연동하여 연구자가 데이터를 조회 및 확인할 수 있는 웹기반 임상데이터 관리시스템 구축을 위한 프로그램 개발이다. 우선 데이터베이스에 업로드 하는 방법에 관한 기존의 연구로 이

[†] 본 연구는 보건복지부 보건복지부 통합의료 진료지침 개발과 연구사업의 지원 (과제고유번호 : 3033-320)과 보건복지부 권역별전문질환설치·지원-류마티스·퇴행성관절염센터지원 (과제고유번호 : 090-091-2700-2744-300)과에 의하여 이루어진 것임.

[1] (705-718) 대구광역시 남구 대명4동 3056-6, 대구가톨릭대학교 의과대학 의학통계학교실, 교수.
[2] 교신저자: (702-701) 대구광역시 북구 산격동 1370, 경북대학교 통계학과, 교수.
E-mail: dalkim@knu.ac.kr
[3] (705-718) 대구광역시 남구 대명4동 3056-6, 대구가톨릭대학교 의과대학 진단검사의학과, 교수.
[4] (705-718) 대구광역시 남구 대명4동 3056-6, 대구가톨릭대학교 의과대학, 전임강사.
[5] (705-718) 대구광역시 남구 대명4동 3056-6, 대구가톨릭대학교 의과대학 일반외과, 전공의.
[6] (702-701) 대구광역시 북구 산격동 1370, 경북대학교 통계학과, 박사수료.

승욱 등 (1998)은 IIS 3.0 웹서버 환경에서 ASP를 통하여 DB를 구축하였으며, Brian (1996)은 Win-NT를 위한 WWW (World Wide Web) 기반 DB를 구축하였다. 본 연구에서는 Web을 기반으로 데이터를 업로드 할 DB로 오라클 (Oracle)의 sql을 사용하였다 (Lorentz, 2005). 그리고 데이터를 조회 및 확인하는 방법에 관한 기존 연구로 권용식 등 (1997)은 GIS를 통해 인터넷에서 DB의 자료를 조회할 수 있도록 하였다. 본 연구에서는 서버에 접속을 하여 서버에 있는 데이터를 조회하기 위하여 웹프로그래밍 언어인 html, JAVA, JSP 등을 이용하여 웹기반 임상데이터 관리 시스템 구축을 위한 프로그램을 개발하고자 한다.

2. 시스템 구성

2.1. 웹 기반 데이터베이스

본 연구에서는 오라클 데이터베이스 관리시스템을 사용하였다. 데이터베이스 관리 시스템 (Data Base Management System, 이하 DBMS)의 종류로는 H (Hierarchical; 계층적) DBMS, N (Network; 네트워크형) DBMS, R (Relational; 관계형) DBMS, OO (Object-Oriented; 객체지향형) DBMS, OR (Object-Relational; 객체관계형) DBMS 등이 있다. 특히 RDBMS의 종류로는 마이크로소프트사 Access, 오라클사의 Oracle, Ardent사의 UniData 등이 있다. 본 연구에서는 여러 테이블의 상호 관계를 규명하고 데이터를 수정 및 관리할 수 있는 RDBMS 중 오라클을 사용하였다.

오라클은 미국 오라클사의 관계형 데이터베이스 관리 시스템의 이름이다. 이는 Unix 환경에서 가장 널리 사용되는 RDBMS (Relational DataBase Management System)이다. 검색이나 업데이트용 언어로는 국제표준화 기구의 표준 구조화 조회 언어와 PL (Procedural Language)/SQL (Structured Query Language)을 지원한다. 오라클 데이터베이스 시스템은 다양한 운영시스템 (Windows, Unix, Linux)에 호환성이 우수하며, 탁원한 RAC (Real Applicaion Cluster) 기능을 가지고 있다. 그리고 안정성 및 보안 데이터 암호화 기능이 탁월하다는 장점을 가지고 있다. 오라클 RDBMS은 www.oracle.com에서 다운로드가 가능하다.

2.2. 웹 프로그래밍 언어

본 연구에서는 웹 프로그래밍 언어로 JAVA JSP 그리고 html을 사용하였다. JAVA언어는 객체지향적이고 독립적 플랫폼을 가지며 쉽고 간단하게 멀티스레드를 적용 가능하다는 장점을 가지고 있다. 독립적 플랫폼은 JAVA API, JAVA 가상머신 (JVM)으로 구성된다. JAVA는 썬 마이크로시스템즈 (Sun Micro systems)에서 개발한 객체지향 프로그래밍 언어로 PC, 핸드폰 등 각종 임베디드 (Embeded) 장치에 폭넓게 사용되고 있다. JAVA 가상머신은 자바 바이트 코드를 수행할 수 있는 환경을 의미하며 대부분의 운영체제나 웹브라우저 등 여러 가지 플랫폼에 설치되어 사용될 수 있고 유대전화나 가전기기에도 설치가 가능하다. JAVA 가상머신은 클래스 영역 (클래스 코드를 저장하는 영역), JAVA 스택 (JAVA Stack; 메서드를 호출할 때 관련 정보를 저장하는 영역), 힙 (Heap; 객체가 생성될 때 할당받는 영역)으로 구성된다. JAVA의 실행과정은 확장명이 .java인 파일을 .class로 컴파일하여 PC에 인터프리터 한다.

JSP 언어는 서블릿 (Servlet; JAVA기반의 웹 프로그래밍 기술로 쓰레드 기반의 빠른 처리속도를 자랑하나 프로그램 내에서 화면코딩을 제어해야 하는 문제점을 가지고 있음) 기반의 서버 스크립트 언어로 오늘날 가장 대표적인 웹 프로그래밍 기술이다. 또한 JSP는 서블릿의 장점을 모두 수용하면서 단점을 보완하였다.

3. 시스템 구현

3.1. 엑셀 파일 업로드

업로드 할 엑셀 파일의 형태는 그림 3.1과 같다. test.xls 파일은 Name에서 Stage까지 총 13개의 변수와 30개의 사례로 구성되어져 있다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Name	id	age	sex	PG1	PG2	PGR	MG	location	scale	Tstage	Nstage	Stage
2	이선자	25935	55	F	150	75	2	0	Middle	3	1	0	Ia
3	권기남	26256	58	F	48.1	19.6	2.5	0	#N/A	0	0	0	#N/A
⋮													
29	최무열	666195	50	M	26.2	4.8	5.5	0	#N/A	0	0	0	#N/A
30	서창환	686943	46	M	61.7	30.5	2	0	#N/A	0	0	0	#N/A
31	이금석	698357	71	M	31.56	43.19	0.73	2	Middle	3	1	0	Ia

그림 3.1 . test.xls 엑셀 파일 형태

엑셀 형태의 데이터 파일을 서버에 업로드하기 위해서는 변수명을 제외한 값만으로 구성된 csv 형태의 파일로 교체해 주어야 한다. 즉, test.csv 파일을 생성하여야 한다. 이는 엑셀 프로그램에서 쉽게 할 수 있다. 다음은 웹 기반 DB인 오라클을 설치한 상태에서 업로드를 하려는 테이블명, 변수명 그리고 변수의 형태를 sql 문을 이용하여 생성해 주어야 한다 (그림 3.2 참조). 본 연구에서는 DB상에서 사용한 테이블명으로 test로 설정하였고 엑셀 파일에 있는 Name에서 Stage까지의 변수를 생성하였다.

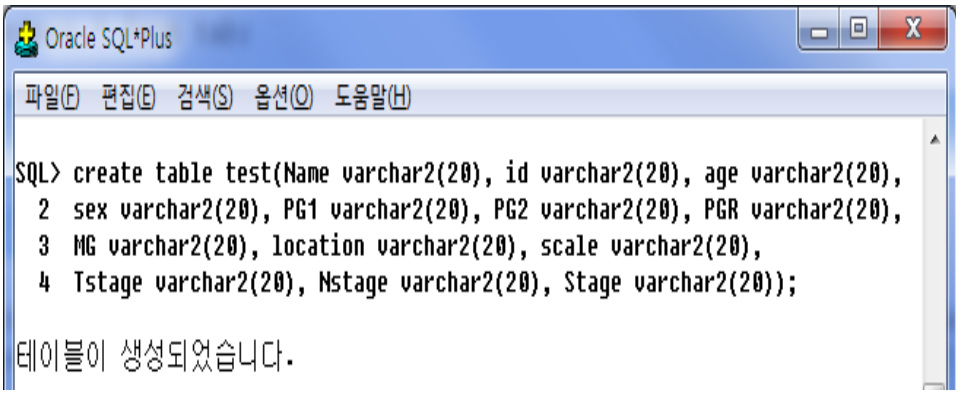


그림 3.2 오라클 DB에 테이블 생성

다음은 엑셀파일을 오라클 DB로 불러오는 test.clt파일을 그림 3.3과 같이 생성하여야 한다. 이는 Windows에서 제공하는 메모장으로 쉽게 작성할 수 있다.

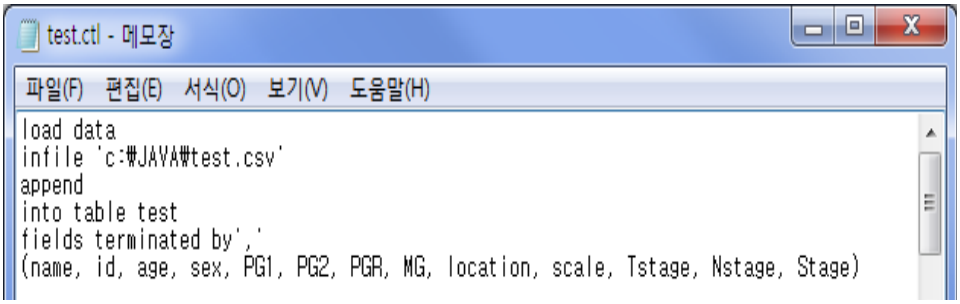


그림 3.3 test.ctl 파일 작성

마지막으로 그림 3.3에서 생성한 test.clt 파일을 그림 3.4에서와 같이 DOS 창에서 실행시켜주면 Oracle DB에 test.csv 파일이 업로드 된다. 30개의 자료가 업로드 된 것을 확인 할 수 있다.

그림 3.4 test.clt 파일 실행

3.2. 데이터 조회

오라클 DB에 저장된 데이터를 조회하여 화면에 출력하는 과정은 그림 3.5와 같다. 우선 데이터를 조회하라는 명령을 데이터 출력화면에 넘겨주면 이때 데이터 출력화면에서는 출력할 데이터를 조회하기 위해서 JAVA 소스 (Source)로 넘겨지고 데이터의 값이 다시 데이터 출력화면으로 오면 화면에 출력하는 과정이다.

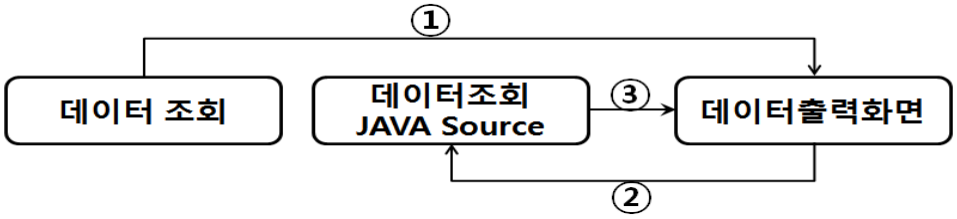


그림 3.5 데이터조회 과정

데이터 조회 버튼은 html 언어를 이용하여 생성하고 데이터조회 JAVA 소스는 표 3.1과 같고 총 2개의 클래스로 구성되어 있는데 getConn은 오라클 DB에 접속을 하는 클래스이고 getAllEmp는 DB에

저장된 테이블의 내용을 하나씩 호출해서 ArrayList에 저장하는 클래스이다.

표 3.1 데이터조회 JAVA 소스 코드

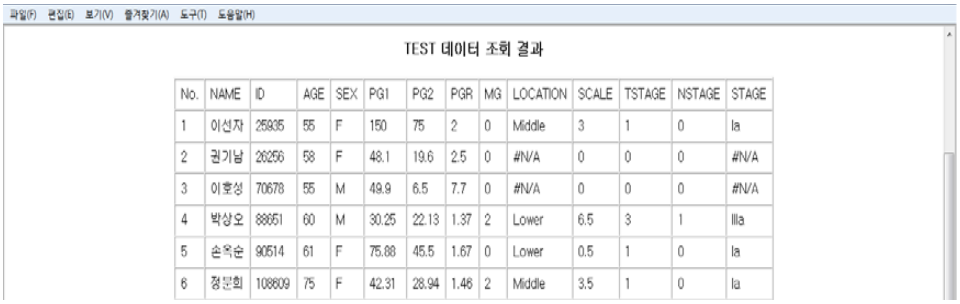
```
package dao;import java.sql.*;import java.util.ArrayList;import dto.Employee;
public class EmployeeDAO{
        private static final String TABLE = "EMP";
        private Connection getConn(){
          Connection conn = null;
            String jdbc_driver = "oracle.jdbc.OracleDriver";
            String db_url = "jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:ORCL";
            try{
               Class.forName(jdbc_driver);
               conn = DriverManager.getConnection(db_url,"scott","aaaaa");
               return conn;
            }catch(Exception e){e.printStackTrace();}
                    return null;
        }
        public ArrayList¡Employee¿ getAllEmp(){
           ArrayList¡Employee¿ emps=new ArrayList¡Employee¿();
           Connection conn=null; Statement stmt = null;
           ResultSet rs=null; conn=this.getConn();
           try{
              stmt=conn.createStatement();
                        rs=stmt.executeQuery("select * from "+TABLE);
              while(rs.next()) {
                  Employee emp=new Employee();
                  emp.setEmpno(rs.getString("EMPNO"));
                  emp.setEname(rs.getString("NAME"));
                  emp.setJob(rs.getString("JOB"));
                  emp.setMgr(rs.getString("MGR"));
                  emp.setHiredate(rs.getDate("HIREDATE"));
                  emp.setSal(rs.getString("SAL"));
                  emp.setComm(rs.getString("COMM"));
                  emp.setDeptno(rs.getString("DEPTNO"));
                  emp.setGroup(rs.getString("GR"));
                  emp.setPreweight(rs.getString("PREWEIGHT"));
                  emp.setPostweight(rs.getString("POSTWEIGHT"));
                  emps.add(emp); }
              return emps; }
              catch(Exception e){ System.out.println(e); }finally{
             try{
                  if(rs!=null) rs.close(); if(stmt!=null) stmt.close();
                  if(conn!=null) conn.close();
             }catch(SQLException sqle){ } }
              System.out.println("end");
              return null;}
}
```

데이터 조회 JAVA 소스 코드를 통하여 넘어온 값을 웹브라우저 화면에 출력해야 하는데 이에 해당하는 JSP 프로그램은 표 3.2와 같다.

표 3.2 데이터조회 JAVA 소스 코드

```
<%@ page language="java" contentType="text/html; charset=euc-kr"
pageEncoding="euc-kr"%>
<%@ page import="java.sql.*"%><%@ page import="dto.Employee" %>
<%@ page import="java.util.*" %>
<jsp:useBean id="dao" class="dao.EmployeeDAO"/>
<%ArrayList<Employee> emps=dao.getAllEmp();%>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html><head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=euc-kr"></head>
<body><center><table border="1" cellspacing="0" cellpadding="7">
<tr>
<th>EMPNO</th><th>NAME</th><th>JOB</th><th>MGR</th><th>HIREDATE</th>
<th>SAL</th><th>COMM</th><th>DEPTNO</th><th>GROUP</th><th>PRE_WEIGHT</th>
<th>POST_WEIGHT</th></tr>
<%
System.out.println(emps.size());
for(int i=0;i<emps.size();i++)
Employee emp=emps.get(i);
%> <tr> <td nowrap><%=emp.getEmpno()==null ? " ":emp.getEmpno()%></td>
<td nowrap><%=emp.getEname()==null ? " ":emp.getEname()%></td>
<td nowrap><%=emp.getJob()==null ? " ":emp.getJob()%></td>
<td nowrap><%=emp.getMgr()==null ? " ":emp.getMgr()%></td>
<td nowrap><%=emp.getHiredate()==null ? " ":emp.getHiredate()%></td>
<td nowrap><%=emp.getSal()==null ? " ":emp.getSal()%></td>
<td nowrap><%=emp.getComm()==null ? " ":emp.getComm()%></td>
<td nowrap><%=emp.getDeptno()==null ? " ":emp.getDeptno()%></td>
<td nowrap><%=emp.getGroup()==null ? " ":emp.getGroup()%></td>
<td nowrap><%=emp.getPreweight()==null ? " ":emp.getPreweight()%></td>
<td nowrap><%=emp.getPostweight()==null ? " ":emp.getPostweight()%></td>
</tr>
<% %></table></center></body></html>
```

Html 언어에서 <input type="button" value="데이터조회" onClick="Showdata.jsp"></input>를 이용해서 버튼을 생성한 후 데이터 출력화면으로 넘겨주면 그림 3.6과 같이 데이터가 웹 브라우저 상에 출력이 된다.


파일(F) 편집(E) 보기(V) 즐겨찾기(A) 도구(T) 도움말(H)

TEST 데이터 조회 결과

No.	NAME	ID	AGE	SEX	PG1	PG2	PGR	MG	LOCATION	SCALE	TSTAGE	NSTAGE	STAGE
1	이선자	25935	55	F	150	75	2	0	Middle	3	1	0	Ia
2	권기남	26256	58	F	48.1	19.6	2.5	0	#N/A	0	0	0	#N/A
3	이호성	70678	55	M	49.9	6.5	7.7	0	#N/A	0	0	0	#N/A
4	박상오	88651	60	M	30.25	22.13	1.37	2	Lower	6.5	3	1	IIIa
5	손옥순	90514	61	F	75.88	45.5	1.67	0	Lower	0.5	1	0	Ia
6	정문희	108809	75	F	42.31	28.94	1.46	2	Middle	3.5	1	0	Ia

그림 3.6 데이터화면 출력 결과

4. 결론

데이터를 관리하는 것은 여러 분야에서 중요한 문제이다. 특히 인간을 대상으로 하는 임상시험에서는 데이터의 관리가 매우 중요하다. 본 연구에서는 웹을 기반으로 데이터를 관리하고 조회할 수 있는 시스템을 구축하여 여러 사용자들이 데이터에 쉽게 접근할 수 있도록 하였다. 본 연구에서 개발한 임상데이터 관리 시스템은 연구자에게 공간과 시간의 제약을 최소화하여 인터넷이 되는 어는 곳에서도 데이터에 접근 할 수 있는 환경을 제공함으로 데이터에 대한 접근성을 향상시켰다고 판단된다. 아울러 본 연구에서 개발된 임상데이터 관리 시스템에 추가적으로 통계분석 기법이 개발된다면 웹을 기반으로 하여 데이터를 조회할 수 있는 것은 물론이고 통계분석을 통하여 데이터가 가지는 정보를 산출할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

권용식, 김기홍, 차상균. (1997). WWW상에서의 지리정보 데이터베이스를 위한 사용자 인터페이스 설계 및 구현. <한국정보과학회 봄 학술발표논문집>, 143-146.

이승욱, 정지연, 김유정, 박재경, 구상진, 안지영. (1998). 보건의료수치자료의 Web-based DB의 구축과 연동. <한국보건통계학회지>, **23**, 65-74.

Brian, J. (1996). *World wide web database programming for win-NT*, John Wiley & Sons, New York.

Lorentz, D. (2005). *Oracle database SQL reference 10g release 2 (10.2)*, Oracle, Redwood City.

Journal of the Korean Data & Information Science Society
2012, **23**(1), 171–177

한국데이터정보과학회지

Web-based program development for clinical data management system establishment[†]

Im Hee Shin[1] · Dal Ho Kim[2] · Sang-Gyung Kim[3] ·
Ki Cheul Sohn[4] · Chun Woo Park[5] · Sang Gyu Kwak[6]

[1345]School of Medicine, Catholic University of Daegu
[26]Department of Statistics, Kyungpook National University

Received 31 December 2011, revised 14 January 2012, accepted 19 January 2012

Abstract

Various phenomenon can be expressed numerically and collected as a data due to rapid development of the computer. In particular large set of data is collected in various fields. We can obtain the information for final decision based on analysis and interpretation of the data. The issue is the management of the data as well as the importance of the data. So a system which stores the data in server and prints out the data to web browser is demanded. We uploaded the file of Excel form to server database and developed a web based program which can show the uploaded data through web based database. We used the Oracle DB for uploading and web programming language such as html, JAVA, JSP for querying the data. Finally, we developed a program for web based clinical data management system construction.

Keywords: JAVA, JSP, oracle DB, upload, web-based.

[†] This study was supported by the grant of Korea Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (Project No : 3033-320 and Project No : 090-091-2700-2744-300).
[1] Professor, Department of Medical Statistics, School of Medicine, Catholic University of Daegu, Daegu 705-718, Korea.
[2] Corresponding author: Professor, Department of Statistics, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea. E-mail: dalkim@knu.ac.kr
[3] Professor, Department of Laboratory Medicine, School of Medicine, Catholic University of Daegu, Daegu 705-718, Korea.
[4] Full-time lecturer, School of Medicine, Catholic University of Daegu, Daegu 705-718, Korea.
[5] Medical doctor, Department of General Surgery, School of Medicine, Catholic University of Daegu, Daegu 705-718, Korea.
[6] Ph.D candidate, Department of Statistics, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea.