

XML 기반의 응답자 주도형 실시간 설문조사 시스템의 설계 및 구현[☆]

Design and Implementation of a Respondent-Based Real-Time Survey System Using XML

전 찬 환* 최 황 규**
Chan Hwan Jeon Hwang Kyu Choi

요 약

최근 인터넷 사용의 저변 확대가 가속화되면서 사회적 측면에서의 컴퓨터 활용도가 급증하고 있다. 특히 다양한 자료를 다루는 설문조사 시스템은 많은 시간과 노력을 필요로 하기 때문에 컴퓨터를 이용한 자동화된 설문 시스템 도입의 필요성이 증대되고 있다. 이에 따라 여론 수렴, 시장조사 등을 위한 설문조사 시스템의 개발이 독자적인 소프트웨어를 활용하거나 웹을 통한 온라인상에서 다각도로 이루어지고 있다. 본 논문에서는 다양한 형식을 지닌 설문 데이터를 처리하기 위해 XML과 QCL을 이용한 응답자 주도형 실시간 설문조사 시스템을 설계하고 구현한다.

Abstract

Recently as the Internet services become popular, the number of practical approaches to tackle social problems by using computers is increasing rapidly. One of the typical problems is the surveying system that handles a large amount of various data and thus requires much effort in time and manpower. As the necessity of the computerized surveying system is increased, there have been many tries to develop the surveying system based on the web or standalone software for public opinion collection, market research, and so on. In this paper, we design and implement a respondent based real-time surveying system using XML and QCL in order to efficiently process a various style of questionnaires.

☞ Keyword : 설문조사(Survey), QCL(Question Control Language), XML

1. 서 론

설문조사는 시장조사, 소비자 행태, 사용자 만족도, 광고 효과, 소비자 선호도, 시장 비용 민감도, 브랜드 인지도, 시장 규모 예측, 직원 만족도 문제과약 등 사회 전반에 산재한 다양한 문제의 해결을 위해 실시된다. 이러한 목적에 사용되는 설문조사의 가장 전형적인 방법인 인터

뷰는 회견자가 주도하는 방식으로, 회견자가 제시한 여러 가지 질문에 대하여 응답자가 응답하는 방식이다. 회견자는 응답자의 응답 결과에 따라 질문을 생략하는 생략 패턴(skip pattern)을 가지게 되는데, 이는 중복되거나 불필요한 질문을 피하기 위함이다. 예를 들어, 특정 제품에 관한 응답자의 경험을 알고자 하는 경우에 그 제품을 사용해 보지 않은 응답자는 그 질문을 생략하도록 하는 것이다. 회견자가 개입하지 않는 방식에서는 응답자가 스스로 생략 패턴을 진행하게 되는데, 이 경우에는 응답자의 실수가 발생할 수 있으므로 복잡한 형태의 생략 패턴은 적용할 수 없다는 단점이 있다. 이러한 단점을 극복하기 위하여 컴퓨터를 활용한 설문조사 방법

* 준 회 원 : 강원대학교 경영대학 조교
mystchan@kangwon.ac.kr

** 정 회 원 : 강원대학교 전기전자정보통신공학부 교수
hkchoi@kangwon.ac.kr

[2005/05/23 투고 - 2005/06/20 심사 - 2006/01/06 심사완료]

☆ 본 논문은 강원대학교 정보통신연구소와 BK21 사업단 지원에 의한 연구 결과의 일부임

이 널리 활용되고 있다.

본 논문에서는 기존의 설문조사 방법[12][17]의 문제를 해결하기 위해 응답자 주도형(respondent-based)의 실시간 설문조사 방식을 제안한다. 제안된 방식을 이용하면 조사 방식에 있어서 지역적인 제한을 갖지 않으므로 물류에 따른 비용이 거의 없으며, 회원제를 기본으로 하는 커뮤니티 구성에 있어서 설문응답자와 관련된 연령, 성별, 거주지역등의 정보를 파악하여 설문참여 조건을 쉽게 구별 지을 수 있다. 또한 설문 응답에 따른 결과를 실시간으로 파악하여 생략패턴을 정함으로써 신뢰성 있는 설문 조사 결과를 얻을 수 있다.

설문 의뢰자는 독립적인 소프트웨어를 이용하여 설문을 작성하게 된다. 이러한 설문내용은 단일 파일로 저장이 가능하여 언제든지 데이터를 가져와서 수정이 가능하다. 설문 작성 시 설문 문항에 대하여 생략패턴을 지정하는 것이 가능하며 이러한 데이터들은 XML 형태로 저장된다. 설문의뢰자는 응답자로 하여금 설문에 대한 결과를 얻기 위하여 설문 의뢰자와 설문 응답자의 커뮤니티를 담당하는 서버에 해당 파일을 업로드 하여 응답자가 설문에 응할 수 있다. 모든 설문에 대하여 응답자가 응답하는 것이 아니라 일부분의 설문을 선택하여 설문이 이루어지게 된다. 이러한 설문 선택과정을 거쳐서 응답자에게 제공할 설문을 선택하고 이를 웹서버에 저장하고 설문 진행을 준비하게 된다. 웹서버에는 설문 문항과 생략 패턴을 가진 언어와 설문 응답에 대한 결과를 처리하는 JSP 문서 등으로 디렉터리 별로 저장되어 있다. 설문 응답자는 독립적인 소프트웨어를 이용하여 설문을 참여할 수 있다. 실시간 설문은 설문 시작 시간에 클라이언트에게 자동으로 제공되며 일반 설문의 경우는 응답자가 직접 설문에 대한 예약 과정을 거쳐 서버에서 승인되는 경우 언제든지 설문에 응답할 수 있다.

실시간 설문에서의 생략 패턴의 처리는 XML

데이터에 대하여 서버 시스템에서 파싱 과정을 통하여 생략 패턴이 이루어지며, 이를 통해 전체 응답자의 응답 결과는 물론, 응답률에 따른 설문 문항에 대한 생략이 가능하다. 일반설문은 클라이언트에서 이를 처리하게 되며 응답결과에 따라 생략 과정을 거쳐 설문 진행이 이루어진다. 생략패턴에 의한 전체적인 설문이 진행되며 불필요한 문항에 대하여 생략이 가능하며 서버 시스템에서는 설문의 진행과정과 설문 데이터를 관리하여 안정적인 설문 시스템을 제공하게 된다.

본 논문은 2장에서 기존의 설문조사 방법에 대하여 살펴보고, 3장에서는 응답자 주도형의 설문방식과 시스템의 설계 및 구현에 대하여 설명한다. 4장에서는 실시간 설문방식과 서버의 설계에 대하여 기술하고, 끝으로 5장에서 결론을 맺는다.

2. 관련연구

2.1 설문조사 방법

설문조사 연구에서 사용되는 자료수집 방법의 결정은 조사목적, 조사내용, 조사대상, 비용, 시간, 질문의 민감도에 따라 적절한 방법을 사용해야 한다. 조사연구에서 사용되는 자료수집 방법의 결정은 조사목적, 조사내용, 조사대상, 비용, 시간, 질문의 민감도 등에 따라 적절한 방법을 사용해야한다. 표 1은 주요한 자료수집 방법에 대하여 장단점을 비교한 것이다.

기존의 설문조사 방법에는 개별적으로 응답자에게 질문을 통해 적절한 대답을 얻는 개별면접의 방법, 전화를 통한 전화 면접 조사방법, 해당 설문지를 직접 응답자에게 제공하여 결과를 얻는 자기 응답식의 방법, 우편을 통한 우편조사 방법 등의 여러 가지가 있다. 각 설문방식에서의 장단점에 대하여 자세히 살펴보면 다음과 같다[13].

① 개별면접

〈표 1〉 설문조사 자료수집 방법 비교

기준	개별면접조사	전화조사	우편조사
① 비용	높다	중간	낮다
② 자료의 질			
- 응답률	높다	중간-높다	낮다
- 응답자 응답동기	높다	높다	낮다
- 조사원 편의	중간	낮다	없다
③ 표본의 질	높다	중간-높다	낮다
④ 응답 내용			
- 확인가능성	높다	높다	없다
⑤ 시각적 자료			
- 사용가능성	높다	없다	약간
⑥ 속도(시간소요)	낮다	높다	낮다
⑦ 조사원 감독의 용이성	낮다	높다	-
⑧ 익명성	낮다	낮다	높다
⑨ 컴퓨터 활용도 가능	높다	없다	-
⑩ 응답자의 독해능력 의존성	없다	없다	높다

• 장점

- 대부분의 모집단에서 협조를 얻는데 가장 효과적인 방법이다.
- 응답자의 답변에 따른 질문이나, 적절한 대답을 얻기 위한 캐묻기, 복잡한 지시를 따르는 질문유형의 경우 면접원의 역할에 의해 정확한 자료 수집을 할 수 있다.
- 응답자의 답변뿐만 아니라 표정관찰, 시각적 방법에 의해서도 정보수집이 가능하다.

• 단점

- 과도한 비용 소요된다.
- 면접원의 훈련과 감독 필요하다.
- 전화조사에 비해서 자료수집기간이 길다.

② 전화면접조사

• 장점

- 개별면접조사보다 비용이 저렴하다.
- 자료수집 기간이 짧다.
- 우편조사에 비해서 면접원의 통제가 유리하다.
- 제한된 장소에서 실행 가능하다.
- 우편조사보다 응답률이 높다.

• 단점

- 전화가 없는 가구는 표본에서 제외되는 제한

성이 있다.

- 설문지, 측정방법의 경우 한계성이 있다(면접원의 직접관찰이 불가능).
- 개인적이거나 민감한 사안의 질문에 부적절하다.

③ 자기응답식

• 장점

- 집단조사에서 응답률을 높일 수 있다.
- 응답이 모두 범주 형 질문이거나 응답이 긴 질문에 적용이 가능하다.
- 면접원의 영향을 받지 않는 응답을 얻을 수 있다.

• 단점

- 설문지 작성에 전문성이 요구된다.
- 개방형 질문에 적절치 못하다.
- 면접원의 조사목적이나 대답의 품질의 중요성에 대한 직접 언급이 불가능하다.

④ 우편조사

• 장점

- 비교적 비용이 저렴하다.
- 최소 직원과 설비로 조사가 가능하다.
- 전화나 개별면접에서 접근이 어려운 모집단이

나 넓게 분포된 모집단에서도 조사가 가능하다.

- 응답자들의 보다 심려 깊은 대답이나 다른 사람과의 협의를 통한 응답이 가능하다.

- 단점

- 응답자의 협력을 얻는데 미흡하다.
- 정확한 주소록의 확보가 필수적이다.
- 무 응답률이 높다.

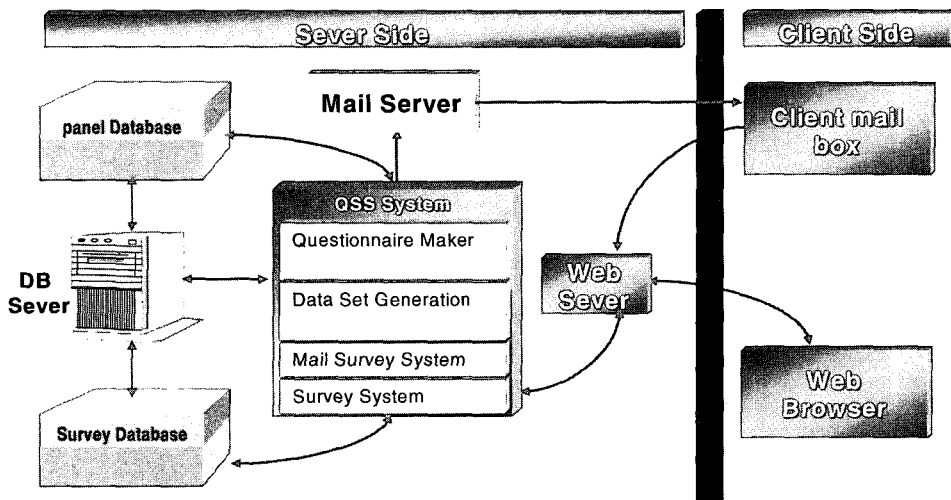
2.2 인터넷을 활용한 설문조사

컴퓨터의 이용이 가능한 자료수집 방법의 경우 회전자나 응답자의 실수를 줄이기 위해 적극 활용되고 있다[13~15]. 최근에는 사무실이나 가정의 컴퓨터가 모뎀 또는 다른 통신 인터페이스를 통해서 인터넷에 쉽게 접속할 수 있게 되면서 선호도가 증가하고 있다. 컴퓨터를 통한 설문조사 진행에는 다음과 같은 방식이 있다.

첫째, 특정 공간에 설문 조사를 위한 장치를 설치하여 설문조사를 진행하는 방식이다. 이 방식은 설문에 응답하기 위해서 응답자가 설문조사 장치가 있는 해당 장소에 있어야 한다는 단점이 있다. 둘째, 독립적인 소프트웨어를 응답자에게 제공하는 방식으로 소프트웨어는 온라인

또는 오프라인으로 제공한다. 두 번째 방식은 제공된 소프트웨어에 의하여 생략패턴이 수행되므로 실수의 여지는 없으나, 설문조사를 수행할 때마다 필요한 소프트웨어를 제작하여 응답자에게 배포하여야 한다는 단점이 있다. 셋째, 전자 메일을 이용하는 방식이다. 이 방식은 많은 사람들에게 대한 설문조사가 손쉽게 이루어 질 수 있으나, 복잡하고 상호 연결된 설문 조사를 진행하는 경우에는 응답자가 실수를 할 가능성이 많아진다는 단점이 있다. 이외에도 PC통신을 이용하거나 인터넷상에서 웹 브라우저를 이용한 방식 등이 있다.

그림 1은 전자메일을 이용하는 기존의 방법인 QSS 시스템에 대한 서버의 구조를 보여준다 [12][15]. 전자 메일을 이용하는 기존 시스템의 경우에는 설문에 응답하는 응답자의 결과를 파악하여 결과에 따른 설문 진행이 어렵다는 단점이 있다. 설문 조사는 복잡한 절차와 많은 시간, 많은 노동력을 필요로 한다. 설문의 설계를 위하여 예상되는 응답 결과를 예측하고, 이를 토대로 질문을 작성하여야 한다. 경우에 따라서는 전혀 예상하지 못한 응답 결과로 인하여 설문 조사의 결과가 쓸모없게 되는 경우도 생기게 된다. 인터



<그림 1> Questionnaire & Survey System (<http://www.survev.co.kr>)

넷을 활용한 설문 조사는 장소에 대한 제약이 극복하여야 하고, 설문의 작성 및 배포가 쉬워야 하고, 복잡하고 상호 연결된 생략 패턴을 효과적으로 다룰 수 있어야 유용도가 더욱 높아진다.

컴퓨터를 활용한 설문조사 방법의 도입으로 많은 양의 설문처리와 데이터를 관리하는 어려움은 줄었지만 특정 공간에서 실시하는 경우 시간적, 공간적인 제약에 따른 문제가 발생하며 특히 이메일을 이용한 설문방식에서는 설문에 따른 생략패턴을 일일이 지정하여 줄 수 없는 문제점이 있다.

2.3 응답자 주도형 설문조사

본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 응답자 주도형의 실시간 설문 방식을 제안한다. 제안된 방식은 인터넷 망을 통하여 공통의 특성을 갖는 다수의 응답자를 동일한 시간대에 커뮤니티로 구성하고, 커뮤니티에 대하여 실시간으로 설문조사를 수행하게 된다. 일반적으로 알려진 설문의 기본적인 요구조건을 만족하는 것은 물론이며, 이에 생략패턴을 두어 불필요한 설문에 대해 응답자가 중복해서 설문에 응하게 되는 것을 방지함으로써 더욱 신뢰성 있는 설문을 제공한다.

본 논문에서 설계·구현한 응답자 주도형 설문조사 시스템은 다음과 같은 독창적인 특성을 제공한다. 먼저, 구현된 시스템은 설문을 작성할 때 각 설문에 대한 다양한 생략 패턴을 지원하는 독창적인 QCL(Question Control Language)을 제공한다. QCL은 XML 형식으로 구성된 설문 작성을 위한 언어로 기존의 전자메일이나 웹 브라우저 상에서 단순 HTML이나 자바스크립트 등으로 작성된 설문과 비교하여 보다 다양한 설문의 패턴을 제공할 수 있다. 즉, HTML이나 자바스크립트로 구성된 설문은 단순 비교 조건에 의한 설문 생략 패턴만을 제공할 수 있고, 설문과 설문의 조건 등이 하나의 문서로 구성되어

있어 설문 생략 패턴 등의 조건을 변경하려면 전체 설문을 변경해야 한다. 그러나 QCL의 경우 설문의 내용과 독립적으로 설문의 생략 패턴을 설정할 수 있고, 그 종류도 사용자 부류에 따른 서로 다른 생략 패턴, 이전 설문 통계 결과에 따른 생략 패턴 등 매우 다양한 설문 조건을 설정할 수 있어 기존의 HTML 형식의 단순 설문조사와 비교하여 매우 다양한 형식의 설문 조사가 가능해 질 수 있다. 또한, 자체 설문작성기를 구현하여 설문의 구성을 매우 편리하게 할 수 있으며, 작성된 설문은 XML로 변환되어 웹상에서 이루어지는 전체 설문 조사 과정이 XML을 활용하여 이루어짐으로써 확장성과 안정성을 도모하도록 전체 시스템을 구축하였다.

3. 설문 조사 시스템 설계 및 구현

설문 조사 시스템은 설문서버 측과 설문응답, 설문회사의 두 클라이언트 측으로 구성된다. 설문조사 시스템은 설문을 작성하여 설문에 대한 결과를 필요로 하는 설문 의뢰자와 설문에 대한 응답을 통해 설문에 참여하는 설문 응답자가 있으며, 이러한 전체 시스템과 데이터를 관리하는 서버 시스템으로 이루어져 있다. 본 장에서는 유형별로 분류한 설문의 형식을 살펴보고 생략패턴을 위해 사용되는 QCL(Question Control Language)과 이를 활용하기 위한 서버와 클라이언트의 설계와 구현에 대하여 기술한다.

3.1 유형별 설문의 형식

본 논문에서는 각 설문의 형식에 따라 설문의 유형을 분류하여 관리 하며, 각 문항의 유형에 따라 서로 다른 생략 패턴을 지정할 수 있도록 하였다. 이 절에서는 이러한 설문의 유형에 따른 설문의 형식과 그에 따른 간단한 예를 살펴본다.

설문지의 문항은 크게 나누어서 자유응답식과 택일식으로 구분된다. 자유응답식은 응답자가 생

각하는 바를 자유롭게 문장으로 표현하는 방법이고, 택일식은 이미 마련되어 있는 몇 개의 내용 중에서 선택하여 응답하도록 하는 방법이다. 설문지는 많은 경우에 택일식의 형식을 쓰고 있는데, 이는 응답률을 높이고 자료처리를 하는데 편하기 때문이다. 그러나 이 경우에 있어서 선택 항목들은 설문작성자의 주관이나 좁은 경험영역에 머무르기 쉬우므로 이를 타당하게 꾸미기 어렵다. 따라서 예비조사를 통하여 예상되는 선택 항목을 구상해야한다.

본 논문에서는 설문지의 형식을 크게 다섯 가지로 분류하였다. 다음에서 다섯 가지의 설문지의 형식을 종류별로 살펴본다.

(1) 자유응답형

자유응답형은 제한 자유응답형과 무제한 자유응답형으로 구분된다. 제한 자유응답형의 예를 들면, '현 학제를 찬성하는 이유 중 가장 중요한 것 하나를 써주세요' 또는 '두 가지만 써주세요' 등의 형태로 설문이 제한되는 경우이고, 무제한 자유응답식은 '생각나는 대로 항목별로 써주세요'의 형태의 설문을 예로 들수 있다. 이러한 자유응답식의 설문은 응답자가 대답하기 어렵고 자료를 처리하기 어려운 단점을 가지고 있지만 경우에 따라서는 의견 청취나 사전조사의 경우에 유용하게 이용될 수 있다.

- 장점 : 쟁점이 복잡하여 응답의 형태를 몇 개의 범주로 압축할 수 없는 경우에 적합하고, 특히 예비 조사에 유용하다.
- 단점 : 응답에 대한 부담이 커서 무응답이나 거절의 빈도가 높다.

(2) 단수선택형

단수선택형은 여러 항목들에서 1~3개의 항목을 선택하도록 한다. 예를 들면 다음과 같다.

◆ 사범교육에 대한 개선방안은 어디에 중점

을 두어야 한다고 생각하십니까?

- ① 교직교육의 강화
- ② 전공교과의 강화
- ③ 일반 교양교육의 강화
- ④ 교육행정 및 운영의 개선
- ⑤ 기타()

이러한 택일 식은 항목에 응답자가 반응코자 하는 내용을 모두 포함하도록 해야 하나, 그렇지 못한 경우 항목 다음에 기타를 통해 자기의 의견이나 사실을 반영할 수 있도록 한다.

- 장점 : 응답자의 부담을 줄일 수 있고, 소득이나 사생활과 같은 대답하기 민감한 문제에 대해 쉽게 응답할 수 있도록 한다.
- 단점 : 응답자의 자발적인 자기표현 기회를 제약함으로써, 얻을 수 있는 정보의 폭을 제한한다.

(3) 복수선택형

복수선택형은 무제한으로 해당사항을 체크하게 하는 것을 말한다. 예를 들면 다음과 같다.

◆ 경제생활 영역에서 선생님의 문제는 어떤 것이 있습니까? 절실히 느끼는 것을 모두 체크하여 주십시오.

- ① 교직보다 경제적으로 나은 것이 있지만 교직에 머물고 있다.
- ② 가족을 부양하는 일 때문에 행동에 지장이 많다.
- ③ 학생들 앞에 나서기가 부끄럽도록 의복이 남루하다.

이와 같은 항목이 20개가 있다면 이들 중에서 자기에게 해당되는 것은 모두 체크하도록 한다.

(4) 척도형(scale method)

이 방법은 조사대상자에게 미리 정해 놓은 척도에 따라 결정하도록 요구하는 방법이다. 척도에는 3, 5, 7, 9 단계 등이 있으나 가장 많이 사용되고 있는 것은 5단계이다. 내용으로는 '대단히 찬성한다', '찬성한다', '찬성도 아니고 반대도 아니다', '반대한다', '대단히 반대한다', '대단히 좋다', '좋다', '보통이다', '나쁘다', '대단히 나쁘다' 등 여러 가지 패턴이 있다. 질문은 다음과 같이 두 가지로 예를 든다.

- ◆ 다음에 있는 질문마다 오른쪽에 있는 다섯 가지의 답 중 당신의 기분에 가장 알맞은 것을 골라 ○표 하시오.

1. 형제끼리 싸움을 한다.

매우나쁨 나쁘다 보통이다 좋다 매우좋다
|-----|-----|-----|-----|-----|

2. 부모에게 말대답을 한다.

매우나쁨 나쁘다 보통이다 좋다 매우좋다
|-----|-----|-----|-----|-----|

(5) 순서형

질문 내용별로 일정한 기준에 따라 순위를 매기는 방법이다. 질문내용의 수가 적으면 1번부터 끝까지 순서를 정할 수 있고, 질문의 수가 많으면 그 수를 한정시키고 번호를 매기게 한다. 이러한 예는 다음과 같다.

- ◆ 다음 여러 나라 중 어느 나라가 가장 살기 좋다고 생각하십니까. 순서대로 번호를 기입하십시오.

()이탈리아 ()멕시코 ()미국 ()독일

()스위스 ()영국 ()일본 ()프랑스

이와 같이 본 논문에서는 유형에 따른 설문지의 형식을 크게 다섯 가지로 분류하여 서버에서

는 이를 유형별로 분류·저장하여 관리 하도록 되어있으며, 설문 작성 시에도 역시 유형별로 작성할 수 있도록 하였다.

3.2 Question Control Language(QCL)

Question Control Language(QCL)는 생략 패턴을 정하기 위해 정의하는 도구로써, 생략 패턴에 대한 정보를 QCL에 정의하여 둔다. 예를 들어 응답자가 설문을 대할 경우 다음 문항에 응답할 수 있도록 응답의 결과를 분석하여 QCL에 정의되어 있는 해당 문항을 가리킨다. 본 논문에서는 QCL의 데이터 형태를 XML문서로 정의하였는데, 데이터를 XML로 정의하고 Document Object Model(DOM)을 이용하여 QCL 데이터를 읽어 클라이언트 측에서 생략패턴을 지정할 수 있도록 하였다[1~2].

그림 2에서는 QCL 문서구조의 예를 보여주고 있다. QCL의 데이터 구조에 대하여 살펴보면, QCL이라는 node로 root가 구성되어 있고 각 문항은 INFO node내에 있으며 NUMBER node는 해당 설문의 문제 번호를 나타낸다. IF node내에 있는 구문으로 설문 응답 결과와 비교하며, 이것은 OPERATOR node의 value값에 의하여 결정된다. 설문에 응답한 결과 값이 IF node내에서 비교된 결과와 일치하거나 만족하면 GOTO node의 value가 가지는 문항번호로 분기하도록 다음 문항을 가리킨다. 일치하는 결과가 없을 경우에는 DEFAULT node의 문항을 가리키게 된다.

이와 같은 개인 QCL의 경우 응답자의 응답 결과에 따라 QCL에 정의 되어 있는 생략 패턴에 의해 응답자가 다음에 풀게 되는 설문 문항이 결정되어 진다. 각 문항마다 QCL이 정의되어 있으며, 실시간 설문의 경우는 웹 서버에 저장되어 있는 QCL을 서버 내에서 분석하여 응답 결과와 비교하여 처리한다. 일반 설문은 경우는

<pre> <?xml version="1.0" encoding="EUC-KR"?> <?xml-stylesheet type="text/xsl" href="survey.xsl"?> <QCL version='0.9'> <INFO> <NUMBER>1</NUMBER> <IF> <OPERATOR>OR</OPERATOR> <EXAMPLE>3</EXAMPLE> <EXAMPLE>5</EXAMPLE> <GOTO>5</GOTO> </IF> <DEFAULT>2</DEFAULT> </INFO> <INFO> <NUMBER>2</NUMBER> </pre>	<pre> </IF> <OPERATOR>AND</OPERATOR> <EXAMPLE>2</EXAMPLE> <EXAMPLE>3</EXAMPLE> <EXAMPLE>4</EXAMPLE> <GOTO>3</GOTO> </IF> <IF> <OPERATOR>OR</OPERATOR> <EXAMPLE>1</EXAMPLE> <EXAMPLE>5</EXAMPLE> <GOTO>4</GOTO> </IF> <DEFAULT>3</DEFAULT> </INFO> </QCL> </pre>
---	---

〈그림 2〉 QCL 데이터의 예제

해당문항의 응답률과는 관련이 없으므로 클라이언트에서 XML의 DOM을 이용하여 XML 데이터를 추출하여 QCL에 따라 생략 패턴을 결정한다. 서버에서 생략 패턴을 처리하는 전체 QCL의 경우에는 PERCENTAGE node가 존재한다. 이는 한 문항에 대한 응답 결과를 전체 백분율로 계산하여 node의 value값과 비교하여 문항을 이동하는 방식이다. 하나의 설문 문항에 대한 응답자들의 호응도가 얼마나 되느냐에 따라서 결과를 살펴보고 그에 따른 설문에 응답 할 수 있도록 하는데 유용하게 사용된다.

앞 절에서 기술한 것처럼 설문의 유형에 따라 문서 Type을 5가지로 분류할 수 있다. 일반 텍스트나 숫자 등을 기입할 수 있는 자유응답형, 문항 중 한 가지 보기를 선택할 수 있는 단순선택형, 복수의 답을 선택할 수 있는 복수선택형, 정해진 범위 중 한 부분을 선택하여 범위를 나타낼 수 있는 척도형, 순서를 결정하여 응답할 수 있는 순서형 등으로 나눌 수 있다. 표 1에서는 이러한 문서 유형에 따른 OPERATOR 노드의 value의 연산을 이용하여 다양한 형태의 분기 구문을 정의할 수 있음을 보여주고 있다.

표 2에서 복수선택의 경우 OR노드가 사용되는 경우는 앞 절에서 기술한 전체 QCL의 경우

에 사용되는 것으로써, 설문 응답자의 응답결과를 백분율을 구하여 응답결과에 따라 다음 문항을 분기하는데 사용한다. 또한 서버에서 결과에 따라 문항을 분기하는 전체 QCL이 아닌 경우에도 응답결과에 따라 불필요한 문항에 대하여 더 이상 답하지 않도록 하기위해 일반 QCL의 경우에 사용하며, AND 와 OR를 조합해서 사용해도 무방하다. Operator의 이름은 누구나 알고 있는 Equal, Less than, Greater than 등의 약자를 이용하였으며, LTEQ, GTEQ는 각각 LT와 EQ, GT와 EQ를 합성하여 각 노드의 이름을 작성하였다.

〈표 2〉 QCL 중 Operator 노드의 설명

문서 Type	OPERATOR	설명
단수선택	OR	보기 중 하나라도 답한 경우
복수선택	OR, AND	보기 중 하나라도 답하거나 모두 답했을 경우
순서형	없음	없음
자유응답	EQ LT GT LTEQ GTEQ	EQ(같을 경우) LT(작을 경우) GT(클 경우) LTEQ(작거나 같은 경우) GTEQ(크거나 같은 경우)
척도형	OR	단수선택형과 동일

3.2 서버 시스템의 설계 및 구현

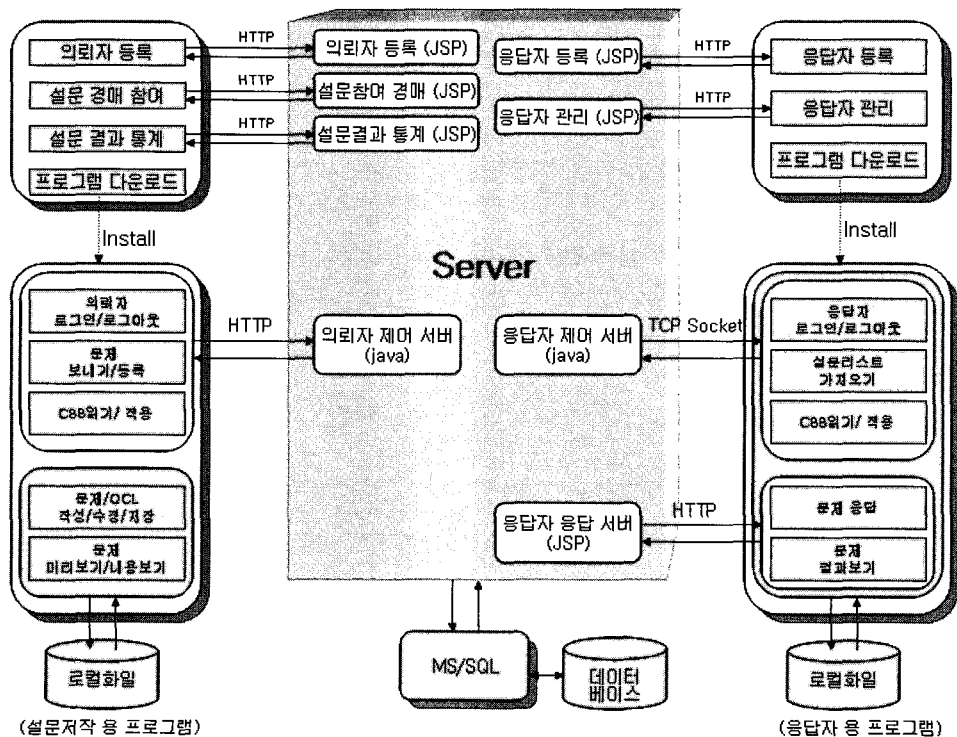
서버 시스템은 응답자와 의뢰자의 설문 진행을 관리하며 전체 시스템의 구조는 그림 3과 같다. 본 절에서는 서버의 기능을 각 기능별로 살펴보고 서버의 구조에 대하여 알아본다.

3.2.1 서버의 기능

설문 의뢰자로부터 설문이 제작되고, 만들어진 설문은 서버에 업로드 되면서 응답자는 해당 설문에 참여할 수 있다. 이러한 모든 일들을 처리하는 서버는 실시간으로 응답자의 응답을 처리하여 결과를 분석하고 QCL에 의해 결정된 문항정보를 응답 클라이언트에게 전송하게 된다. 이로써 실시간으로 설문에 응답하고 응답결과를 바로 확인할 수 있는 것이다. 설문 의뢰자는 서버에 설문을 의뢰하기 위해 설문을 업로드 하게

되고, 경매 방식을 통해 선택된 설문지는 설문 응답자에게 전송되어 설문에 응답할 수 있도록 설문응답 클라이언트 소프트웨어에 의해 보여지게 된다. 서버에서는 웹 서버로서의 역할과 의뢰된 설문에 대한 경매처리와 TCP와 HTTP 프로토콜을 이용하여 설문 응답자에게 실시간으로 설문을 제공하며 그 결과를 의뢰자에게 전달하게 된다[5].

그림 3은 서버의 기능 및 구조를 보여주고 있다. 그림 3에서 서버는 기본적으로 로그인 처리와 업로드 된 설문을 데이터베이스에 저장하며 전체 설문의 리스트를 가질 수 있도록 하는 설문등록 과정을 처리한다. 다수 의뢰자로부터 의뢰받은 설문 중에서 몇 가지 설문에 대해서만 서비스를 해주기 위해 설문을 선택하게 되는데, 이때 서버에서는 경매방식으로 처리하게 된다. 그리고 전체 응답자들의 결과에 대한 통계, 응답

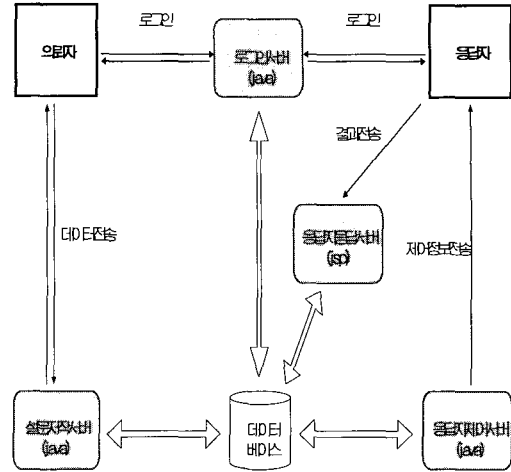


〈그림 3〉 서버 시스템의 전체 구조

한 설문에 대해 설문을 저장하는 기능 등을 가진다. 그 외에도 설문시작 시간이나 응답시간 등의 여러 가지 제어를 담당하는 부분으로 이루어져 있다.

3.2.2 서버의 구조

서버는 설문 서버와 웹 서버 모두 데이터베이스를 이용하여 데이터를 보관한다. 웹 서버 내에 저장하는 경우는, 의뢰자로부터 업로드된 설문 파일을 웹 서버에서 디렉터리 별로 분류하여 저장하게 되는데 이때에 데이터베이스는 설문과 관련된 웹 경로에 대한 정보만을 저장하고 있다. 이 문서에 대한 클라이언트의 요청이 있을 경우 서버는 데이터베이스로부터 얻은 결과로써 웹 서버에 있는 문서의 경로를 요청 결과 값으로 넘겨주게 된다. 그 외에 설문에 필요한 의뢰자 정보, 설문시작 시간, 설문 내용 등의 정보는 데이터베이스 내에 기록되어 응답자에게 설문을 제공할 때 이용된다. 그림 4에서는 의뢰자와 응답자를 중심으로 한 서버의 구조를 살펴볼 수 있다.



〈그림 4〉 서버의 구조

위에서는 기술한 서버의 각 기능을 담당하는 의뢰자와 응답자의 로그인을 처리하는 로그인 서버와 각 클라이언트를 관리하는 서버의 구조를 보이고 있다. 모든 데이터는 데이터베이스에 보관되며 자주 이용되거나 웹에서의 서비스를 필요로 하는 데이터는 서버에서 추출하여 웹 서비스를 위한 경로에 저장하게 된다[6].

```
<?xml version="1.0"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="survey.xml"?>
<SURVEY>
  <QUESTION NUMBER="1" TYPE="0" NECESSITY="0" ARRANGE="1" EXISTFILE="0"
    RANDOMARRANGE="0" EXISTLASTSANSWER="0">
  <COMMENT POSITION="TOP"></COMMENT>
  <SUBJECT>최근에 가장 관심 있게 본 기사는 무엇입니까?</SUBJECT>
  <ANSWER>
    <EXAMPLE ID="1" VALUE="1" TYPE="TEXT">이라크 파병</EXAMPLE>
    <EXAMPLE ID="2" VALUE="2" TYPE="TEXT">취업 문제</EXAMPLE>
    <EXAMPLE ID="3" VALUE="3" TYPE="TEXT">한일전</EXAMPLE>
    <EXAMPLE ID="4" VALUE="4" TYPE="TEXT">박 기사</EXAMPLE>
  </ANSWER>
</QUESTION>
</SURVEY>
```

〈그림 5〉 설문 문항에 대한 XML 데이터

3.3 클라이언트 설계 및 구현

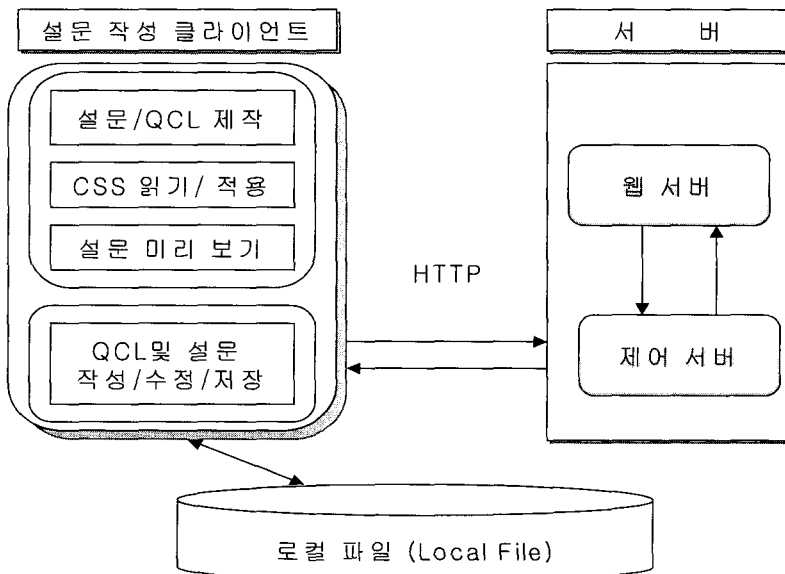
이 절에서는 설문 작성 클라이언트와 설문 응답 클라이언트에 필요한 QCL 데이터의 설계와 문제 데이터의 설계에 대하여 살펴보고 각 클라이언트의 동작 과정에 대하여 설명한다. 그림 5에서 설문 문항에 대한 XML 데이터의 예제를 보여주고 있다.

전체 SURVEY 노드에 의해 구성되어 있으며 QUESTION 노드에서는 현 문항에 대한 Option을 Attribute 값을 통하여 설정할 수 있다. TYPE value는 문서의 유형을 분류하는 값이다. NECESSITY value는 현 문항에 대하여 값을 꼭 선택해야 하는 필수 선택 유형의 설문인지를 결정한다. 해당 값이 설정되어 있을 경우에는 해당 문항에 하나 이상의 답을 해야 한다. ARRANGE value는 문항의 보기들의 배치에 관한 값이며 EXISTFILE value는 그림파일이 삽입되어 있는 경우 그림파일을 설문에 나타낸다. XML을 이용하여 웹 페이지 상에 설문 문항을 출력함으로써 Style Sheet에 의해 화면구성을

쉽게 디자인 할 수 있으며 이미지 파일등 기타 미디어 파일의 삽입 등이 용이하다는 이점을 살릴 수 있도록 클라이언트를 설계 하였다. 다음 절에서 각 세부 클라이언트의 설계 및 구현에 대하여 설명한다.

3.3.1 설문 작성 클라이언트

설문작성 소프트웨어는 설문을 의뢰하고자 하는 사람이 설문을 작성하는데 사용하는 소프트웨어이다. 이 절에서는 이러한 소프트웨어의 구조와 설계에 대하여 설명한다. 설문작성 클라이언트 소프트웨어는 Visual Basic6으로 구현하였다. 오프라인으로 작업이 가능하며 로컬 단일 파일로 저장하고 저장된 파일은 재수정이 가능하다. 이 파일은 웹 페이지에서 파일 업로드 형태로 서버에 전송하게 되며, 서버에서는 파일의 존재 여부에 따라 단일 폴더 이름을 결정하여 단일 파일을 웹서버에 디렉터리별로 분류하여 저장한다. 업로드 된 설문은 웹 서버에 디렉터리별로 저장되어 있기 때문에 웹 페이지를 이용하여 해당 설문에 쉽게 접근이 가능하다. 그림 6에서는



〈그림 6〉 설문 작성 소프트웨어 구성도

설문작성 소프트웨어의 기능 및 데이터 흐름 등을 보여주고 있다.

작성된 설문은 XML 문서이며, 스타일 적용을 위한 CSS파일을 이용하여 작성된 설문의 디자인의 미리보기가 가능하다. 설문 문항을 작성 후에는 각 문항에 생략패턴 즉, QCL을 적용하게 된다. QCL 제작 시 드래그 앤 드롭 방식으로 제작하기 용이하도록 하였으며, 각 문항들은 트리구조를 이루어 같은 문항이 중복되거나 루프가 발생하지 않도록 하였다. 작성된 QCL 정보와 설문내용은 XML 데이터로 저장되며 설문내용에 필요한 그림 파일 등과 함께 설문정보, 작성자의 ID등의 적절한 헤더를 포함시켜 서버에서 분별이 가능하도록 단일 파일로 저장된다 [7~8].

3.3.2 설문 응답 클라이언트

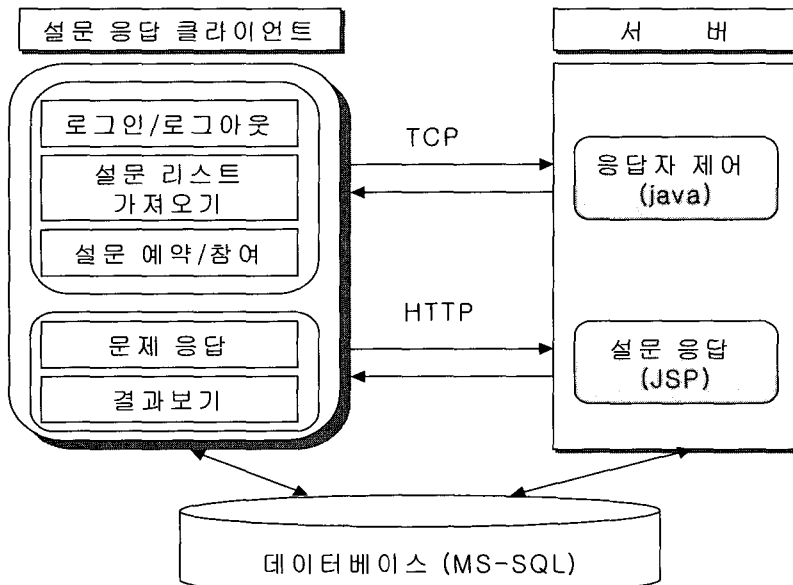
앞에서 설명한 QCL에 의해서 설문을 진행하기 위한 응답자 측의 클라이언트 소프트웨어를 구현하였다. 그림 7에서는 설문응답 클라이언트

의 서버와의 통신을 위한 프로토콜 및 기능, 데이터의 흐름을 나타내고 있다. 설문 응답 시 클라이언트 소프트웨어의 기능을 살펴보면, TCP 프로토콜을 이용하여 로그인한 사용자에게 한해서 설문리스트 문서를 읽어 현재 진행 중이거나 참여 가능한 설문리스트를 가져온다. 해당 설문에 참여 또는 참여예약이 가능하며 참여한 설문에 대해서는 설문에 대한 응답과 그에 따른 결과 등을 알 수 있다. 설문 응답 클라이언트는 서버와의 접속/해제를 기본으로 하여 실시간 설문과 같이 해당설문이 시작되는 시간에 자동으로 활성화 되어 응답자에게 설문을 알려야 한다. 또한 설문에 참여중이지 않을 경우에는 트레이에 등록 되어 다른 작업에 방해가 되지 않으면서 항상 서버의 상태를 체크하게 된다[9~11].

4. 설문조사 시스템의 실행결과

4.1 서버 시스템

설문조사 서버 시스템에서 클라이언트가 웹



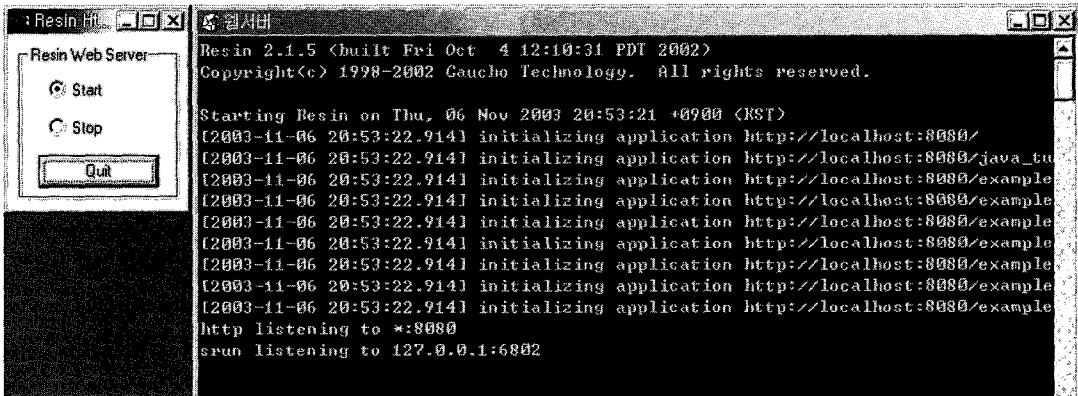
〈그림 7〉 설문응답 소프트웨어 구성도

문서를 요청할 때마다 데이터베이스에 접속하고 해제하는 일을 수행하면 데이터베이스에 많은 부담을 주게 된다. 이런 부담을 줄이기 위해 데이터베이스와의 접속을 총괄하는 기법이 많이 사용되는데, 본 논문에서는 JDBC 2.0 API 에서 직접 데이터베이스를 총체적으로 운영할 수 있도록 제공하는 클래스를 사용하여 구현하였다 [3~4].

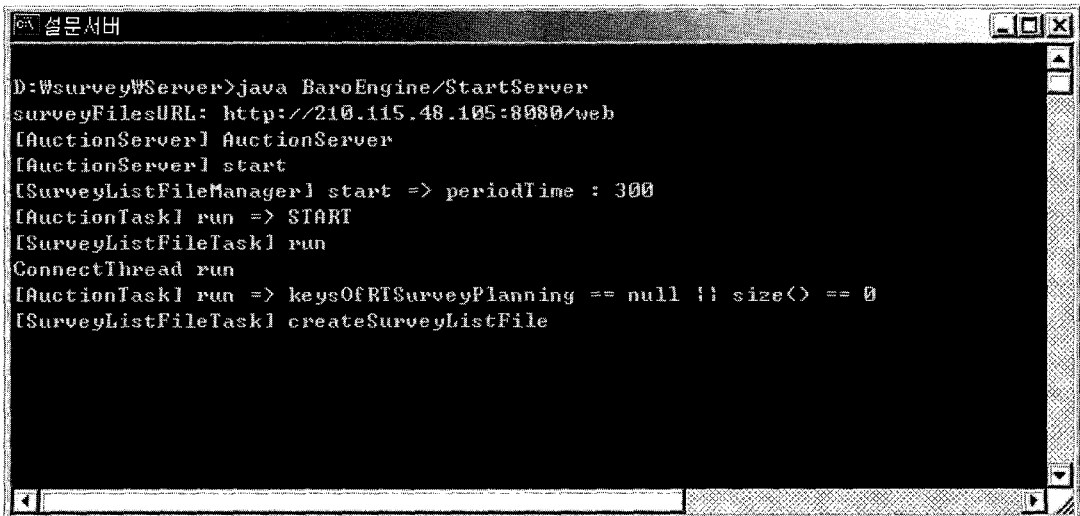
웹 서버는 Resin 2.0을 이용하여 시스템을 테스트 하였으며, 그림 8은 간단히 웹 서버를 정지/구동 시킬 수 있는 실행 예를 보여주고 있다.

웹 서버가 구동되고 있는 상태에서 설문 서버를 구동시킴으로서 전체 설문 시스템이 동작하게 된다. 그림 9는 설문 서버를 구동 시키며 서버 동작에 필요한 몇 가지 상태를 출력해 보는 예를 보여주고 있다.

설문응답자가 설문에 응답하기 위해 로그인을 하면 아이디와 패스워드를 확인하여 확인 및 에러 메시지를 전송하게 되며, 인증이 확인되면 사용자의 정보를 확인하여 설문 리스트 중에서 가능한 설문과 그렇지 않은 설문 정보를 클라이언트에게 전송한다. 인증이 확인되면 아이디와 패



〈그림 8〉 Resin Server(Resin 2.0) 구동 예

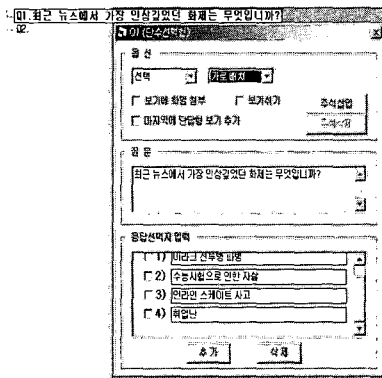


〈그림 9〉 설문서버 구동 예

스위드를 포함한 성별, 주거지역, 결혼여부, 종교, 직업 등을 확인하여 해당 설문에 참여가 가능한지 여부를 판단하게 된다. TCP 연결을 통하여 클라이언트와의 접속이 이루어지며 응답결과와 설문 문항 관련 사항들은 웹 서버에서 데이터베이스와 연동하여 이루어진다. 이로써 설문시스템을 통해 응답자는 편리하게 설문에 응할 수 있으며 의뢰자는 확보된 다수의 응답자로부터 신뢰성 있는 결과를 얻을 수 있다.

4.2 설문작성 클라이언트 실행결과

그림 10은 설문을 작성하는 예를 보여주고 있다. 설문 작성은 질문과 보기를 기입하는 것을 기본으로 하여 파일첨부 여부와 보기섞기, 기타



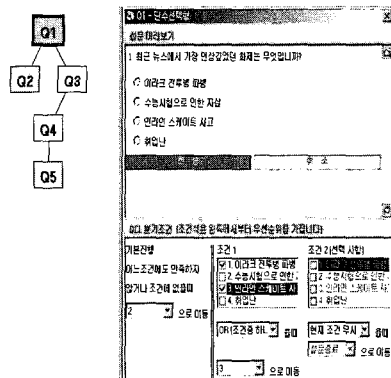
<그림 10> 설문 작성 예제

의견에 대한 단답형 보기 추가 등의 선택사항을 추가할 수 있도록 구현되었다. 각 문항은 왼쪽에 있는 트리 형태의 메뉴에 의해서 관리되며, 보기 개수를 추가 및 삭제가 가능하다.

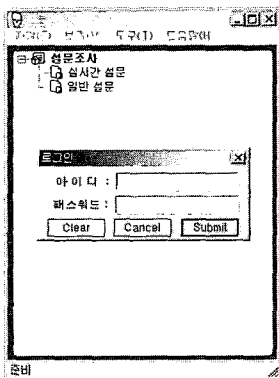
그림 11에서 QCL을 작성하는 예제를 보여주고 있다. 드래그 앤 드롭(Drag & Drop)방식으로 좌측에 있는 문항 분기 형태를 결정지을 수 있으며, 세부적인 분기 형태는 조건식에 의하여 작성할 수 있다.

4.3 설문응답 클라이언트 실행결과

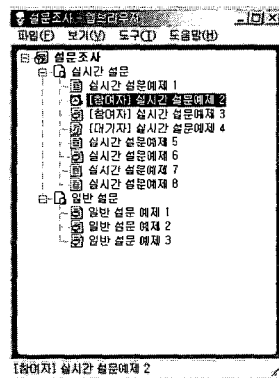
설문 응답 클라이언트 소프트웨어에서는 로그인을 통해 서버와 접속하고 서버에서 제공된 설문에 응답하며 그 결과를 데이터베이스에 기록



<그림 11> QCL 작성 예제



<그림 12> 응답 클라이언트의 로그인 기능



<그림 13> 응답 클라이언트의 가능한 설문리스트

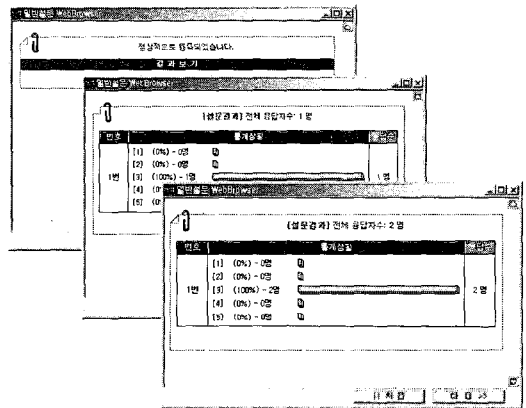
함으로써 결과에 대한 통계를 확인할 수 있다. 그림 12는 로그인 하는 예제를 보여주며, 그림 13에서는 로그인한 회원의 가능한 설문리스트를 보여준다. 일반설문은 바로 설문에 참여가 가능하며, 실시간 설문인 경우에는 설문의 정보를 확인한 다음 설문시작 시간 이전에 설문에 참여하기 위해 설문 참여 신청을 할 수 있다.

실시간 설문인 경우 설문 시작시간과 동시에 설문에 응답할 수 있다. 각 설문 시간은 서버에 설정되어 있는 시간만큼 할당되며 할당된 시간보다 먼저 설문에 응답할 경우에는 다음 설문이 도착할 때 까지 기다려야 한다. 설정된 시간동안 문제를 풀지 못할 경우에는 다음 문항으로 넘어가게 된다. 따라서 설문에 참여하고 있는 클라이언트 중에서 전체 응답률이 일정 기준 이하일 경우에 같은 설문 문항을 전송하거나 관련 없는 설문 문항에 대해서는 생략할 수 있도록 전체 QCL의 내용을 작성할 수 있다. 그림 14에서는 실시간 설문에 응답하는 예를 보여주고 있다.

일반 설문인 경우에는 웹 서버에 있는 설문 문항이 진행되며, 응답하는 결과에 의해 QCL이 적용된다. 적용된 QCL에 따른 다음 설문 문항이 저장되며 '다음' 버튼에 의해 저장되어 있는 다음 설문 문항이 뜨게 된다. 설문에 응답하지 않고 다음 문항을 풀 경우에는 QCL의 DEFAULT 노드에 있는 value 값에 의해 Default 문항으로 분기하게 된다. 그림 15에서는

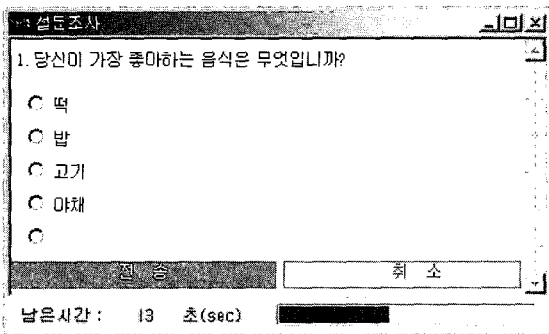
일반 설문에 응답하는 예제를 보여주고 있다.

설문에 응답하게 되면 설문 결과 보기를 통해 문항 번호별로 설문 통계를 확인할 수 있으며 이어서 다음 설문에 응할 수 있다. 그림 16에서는 설문결과 보기의 예제 화면을 보여주고 있다. 문항번호가 표시되어 있고, 통계상황을 그래프를 통하여 확인할 수 있으며 전체 응답수와 각 설문 문항 응답수를 표시한 결과를 확인할 수 있다.

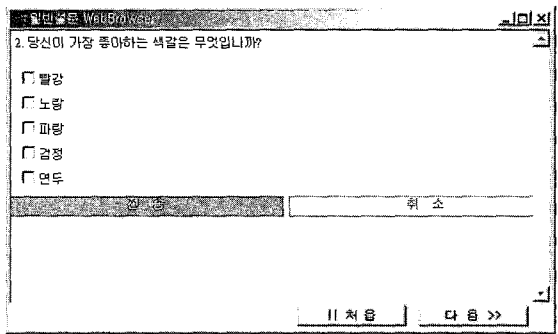


〈그림 16〉 설문 결과 보기

설문 방식은 응답한 설문에 대한 결과를 확인하면서 설문에 응하는 것을 기본으로 하고 있다. 설문응답 클라이언트에서는 서버와 소켓통신을 하여 로그인 및 로그아웃의 기능과 가능한 설문 의 리스트와 설문 정보 등을 확인할 수 있으며, 응답 브라우저를 이용해 설문에 응답하는 기능



〈그림 14〉 실시간 설문



〈그림 15〉 일반 설문

을 가지고 있다. 이러한 방식으로 설문에 응답하게 되고 설문에 따른 결과가 서버를 통하여 설문을 의뢰한 의뢰자가 확인함으로써 설문 시스템이 동작하게 된다.

5. 결 론

현재 인터넷은 웹과 관련 기술의 성장과 발전으로 급격하게 성장을 이루고 있으며, 이로 인해 컴퓨터 사용자 또한 빠른 증가 추세를 보이고 있다. 이러한 발전에 따라 설문 조사 또한 컴퓨터를 이용하여 웹상에서 많이 이루어지고 있으며, 신뢰성 있고 안정적인 설문 방법에 관한 연구가 이루어지고 있다. 웹상에서 이루어지는 기존의 설문 방식에서 의뢰자는 스스로 설문을 작성하는 경우 Web Page에 최적화 되도록 제작하는데 비전문적이며 의뢰한 설문 결과에 대해 신뢰도가 떨어진다. 설문에 대한 응답자는 불필요한 문항에 대한 응답을 반복함으로써 설문에 대해 불성실하게 응답할 가능성이 높아진다.

본 논문에서는 XML을 이용한 응답자 주도형의 실시간 설문조사 시스템을 구현함으로써 데이터의 효율적인 관리와 생략 패턴에 따른 신뢰성 있는 설문을 제공한다. 설문의 응답을 위한 독자적인 소프트웨어를 제공함으로써 온라인상에서 시간에 제약받지 않고 설문하고자 하는 리스트를 확인하고 설문에 예약을 할 수 있도록 하였다. 설문 응답 소프트웨어는 Tray에 등록되어 작업환경에 크게 영향을 주지 않고 로그인을 통한 신뢰성 있는 서비스를 제공하며 원하는 시간대에 편리하게 설문에 참여할 수 있도록 제작되었다. 설문 의뢰자는 설문을 손쉽게 작성할 수 있으며, 입력 오류나 같은 문항을 중복되도록 작성하기 쉬운 생략패턴을 안정적으로 설정할 수 있도록 설문저작 소프트웨어를 제공하고, 이를 웹 페이지 상에서 누구든지 업로드가 가능하도록 하여 다수의 의뢰자를 확보 할 수 있도록 하였다. 서버에서는 이러한 전체 시스템을 제어하

고 회원을 관리함으로써 의뢰자가 원하는 응답자들의 커뮤니티를 구성하여 다수의 의뢰자와 다수의 응답자를 관리 할 수 있도록 하였다.

본 논문에서는 응답 클라이언트 소프트웨어에서 서버와 TCP 프로토콜을 이용하여 통신이 이루어지는데 통신 시에 교환되는 메시지에 대해서 더 나은 보안체계를 위하여 암호화에 대한 연구가 필요하다. 향후 연구과제로는 서버에 걸리는 부하를 테스트하고 분석하여 서버의 부하를 줄임으로써 좀 더 나은 서버 시스템을 반영하도록 여러 기능을 담당하는 서버에 대한 관리를 위한 효율적인 서버의 관리 방식에 대한 연구가 요구된다.

참 고 문 헌

- [1] Soo Mee Foo, "Microsoft XML 파서를 이용한 XML 프로그래밍," 2002년, 인포북.
- [2] David Hunter 외 5인, "Beginning XML," 2001, 사이텍미디어.
- [3] T. Bray, J. Paoli, and C. M. Sperberg-McQueen, XML1.0," October 2000, Microsoft Press.
- [4] Danny Ayerdhl 14명 저, "Professional Java Programming," 2000, 정보문화사
- [5] 이현우, 김형국, 홍성민, "Java Programming Bible," 2000, 영진.com.
- [6] 김운명, "XML을 위한 JAVA Programming: Java Developer's Guide Book," 2002, 가남사.
- [7] James W. Cooper, "Visual Basic Design Patterns VB 6.0 and VB.NET," 2001, Addison-Wesley.
- [8] 문일보, "Visual Basic6 Programming Bible," 1999, 정보문화사.
- [9] 이상엽, "Windows Programming Bible 2nd," 2000, 영진.com.
- [10] Jeff Prosise, "Programming Windows

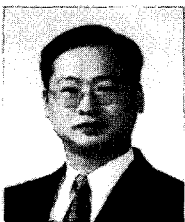
- With MFC,” 1999, 컴피플.
- [11] John Paul Mueller, “Microsoft Windows Programming Bible,” 1999, Microsoft Press.
- [12] <http://www.wsurvey.net>.
- [13] 박희창, “인터넷 조사와 설문조사 시스템,” 2001, 자유아카데미.
- [14] 전찬환, 최황규, “XML을 이용한 응답자 주도형의 실시간 설문조사 시스템 구현,” 한국정보처리학회 춘계학술대회 논문집, 2003년 4월.
- [15] 오민권, 윤여창, “웹을 이용한 여론조사 시스템,” 한국정보처리학회 추계학술대회 논문집, 1999년 10월.
- [16] 최원산, 구용완, “모바일 서베이 시스템 설계 및 구현,” 한국정보처리학회 논문지 D, VOL. 10, NO 2, 2003년 4월.
- [17] <http://www.survey.com>.

● 저자 소개 ●



전 찬 환

2001년 2월 강원대학교 컴퓨터정보통신공학부(학사)
2003년 2월 강원대학교 대학원 컴퓨터정보통신공학과(석사)
2003년 3월 ~ 현재 강원대학교 경영대학 조교
관심분야 : 멀티미디어 시스템, 데이터베이스 시스템 등
E-mail : mystchan@kangwon.ac.kr



최 황 규

1984년 2월 경북대학교 전자공학과(학사).
1986년 2월 한국과학기술원 전기및전자공학과(석사)
1989년 8월 한국과학기술원 전기및전자공학과(박사)
1994년 7월 ~ 1995년 7월 Univ. of Florida Database R&D Center 방문교수
1999년 3월 ~ 2001년 2월 강원대학교 전자계산소 소장
2002년 7월 ~ 2003년 8월 Univ. of Minnesota 방문교수
1990년 3월 ~ 현재 강원대학교 전기전자정보통신공학부 교수
관심분야 : 멀티미디어 시스템, 데이터베이스 시스템, Intelligent Storage System 등
E-mail : hkchoi@kangwon.ac.kr