

# 능동문서 기반의 설문지 로직 설계

장선아, 양재군, 배재학  
울산대학교 컴퓨터·정보통신 공학부  
e-mail:christina.jang@gmail.com, {jgyang, jhbae}@ulsan.ac.kr

## Design of Questionnaire Logic in Active Documents

Seon-Ah Jang, Jae-Gun Yang, Jae-Hak J. Bae  
School of Computer Engineering & Information Technology, University of Ulsan

### 요 약

현재의 컴퓨터 설문 시스템은 설문지의 규칙이나 처리절차들을 하드코딩하는 방식으로 구현하기 때문에 설문지가 변경되면 처리엔진을 수정해야 한다. 이것은 설문 처리엔진이 설문지에 종속되어 있음을 의미한다. 본 논문에서는 이러한 약점을 해결하고자 능동문서 모델을 이용하여 설문지로부터 처리엔진을 독립시키는 방법을 고안하였다. 능동문서 기반의 설문지는 콘텐츠, 로직, 지식베이스(사용자 응답), 질의로 구성된다. 이 중에서 로직은 다양한 질문유형에 대한 처리 방법을 기술하는 것으로서 어떤 설문 설계자도 정의할 수 있어야 한다. 또한 로직은 직관적으로 서술할 수 있고 실행가능 하도록 XML 형식의 규칙 마크업 언어인 ERML로 표현하였다. ERML로 작성된 로직은 Prolog로 변환된 후 추론기에 등록되며, 사용자 응답에 따라 설문을 제어하고 처리한다. 마지막으로 몇 가지 질문유형을 ERML로 구현하고 설문 시스템(WINAD: The Web Interview System with Active Documents)에 적용한 실험 결과 설문지로부터 처리엔진을 독립시킬 수 있음을 확인했다.

### 1. 서론

현재의 컴퓨터 설문 시스템[1]은 응답자가 편안하게 설문지에 답할 수 있는 환경을 제공하여 시간, 비용, 회수율, 응답의 충실성 등[2]에서 많은 이점을 제공하였지만 여전히 부족한 점이 있다. 그 예로, 새로운 설문 진행을 위해 설문지를 작성할 경우 설문 처리엔진에 로직, 변수, 구성요소 등과 같은 처리절차 또는 규칙들이 직접 코딩되어 설문 구현자(프로그래머)가 설문마다 처리엔진을 재설계 및 구현해야 하는 문제점과 특정 프로그램 언어로 개발되어 있어 특정 개발자만 수정할 수 있는 문제점이 있다[3].

본 논문에서는 이러한 문제점을 개선하고자 데이터와 비즈니스 규칙으로 구성된 XML 기반의 능동문서 모델을 적용하여 각 설문지 설문 로직을 포함시켰으며 구조화하였다. 능동문서 기반의 설문지는 콘텐츠, 로직, 지식베이스(사용자 응답), 질의로 구성된다. 이 중에서 로직은 다양한 질문유형에 대한 처리 방법을 기술하는 것으로서 설문 설계자라면 누구나 정의할 수 있어야 한다. 또한 지식베이스, 질의도 설문 제어와 처리를 위해 설문지 내에 포함되어야 한다. 이러한 요구를 충족시키기 위하여 설문을 표현하는데 XML 형식의 마크업 언어인 ERML(Executable Rule Markup Language)을 채택하였다.

### 2. 로직을 분리한 설문 시스템

지필형 설문지에서 지문으로 표기하던 로직을 설문 설계자의 의도대로 동작하게 하기 위해서는 로직을 설문지에 포함시킬 방법이 필요하다. 이를 위해 능동문서 모델을 이용하여 설문지로부터 처리엔진을 독립시켜 로직이 설문지에 포함되도록 하였다.

능동문서는 그 내부에 선언적 지식을 포함하며 문서 제어와 처리에 대한 자동화를 지원하는 문서이다. 이러한 능동문서를 구성하는 요소는 서식, 규칙, 지식베이스 그리고 질의이며 각각 XML로 일관되게 표현된다. XML 기반의 능동문서는 사용자 인터페이스를 제공하는 수동적인 역할 뿐만 아니라 문서설계자가 의도하는 문서처리 절차와 규

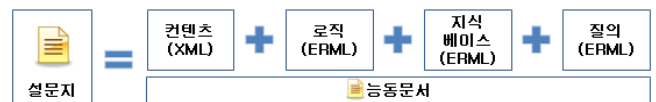
칙을 기계가 읽고 추론하여 처리할 수 있게 하는 문서이다. 이 능동문서 모델은 (그림 1)과 같다[4].



(그림 1) 능동문서 모델

### 3. 능동문서 기반의 설문지

설문엔진을 수정하지 않고도 설문 설계자의 의도를 설문지에 반영하려면 로직을 설문엔진에 포함하는 것이 아니라 분리해 설문지에 포함시켜야 한다. 능동문서 기반의 해당 설문지 모델은 (그림 2)와 같으며, 설문내용에 해당하는 콘텐츠와 설문 제어와 처리를 위한 로직, 지식베이스, 질의로 나뉘어 구성되어 있다. 이러한 설문지 작성을 위해 콘텐츠 영역은 XML로 서술되며 로직, 지식 베이스, 질의는 XML 형식의 마크업 언어인 ERML로 서술된다.



(그림 2) 능동문서 기반의 설문지 모델

#### 3.1 ERML을 이용한 로직 서술

ERML은 Prolog와 XML과의 관계를 파악해서 고안된 언어로 Prolog 규칙의 XML 표현인 규칙 표시언어이다[5]. 질문유형 처리 방법을 기술하는 로직 요소는 어떤 설문 설계자도 정의할 수 있어야 하며 직관적으로 서술할 수 있고 실행가능해야 한다. 또한 지식표현에 효과적인 Prolog 규칙으로 변환 되도록 ERML로 표현된다.

다양한 질문유형 처리를 위해 파악한 Control Logic Type[6]에는 순위형 질문에서 동일 응답 여부 체크, 응답 여부 체크, 최소 응답 개수 체크, 특정 값 덧셈·뺄셈·곱셈·나눗셈, 질문 순서 변경, 보기 순서 변경, 이전 응답

내용을 현재 질문에 채움, 응답에 따라 분기할 다음 질문 체크가 있다. 본 논문에서는 Control Logic Type 11가지 유형 중 3가지 유형 1)특정 질문을 생략하는 skip, 2)이전 응답을 질문에 채우는 fill, 3)응답여부를 체크하는 checkResponse 유형을 ERML로 서술하여 실험하였다.

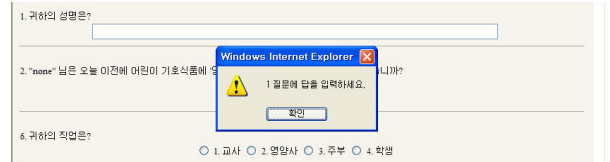
(그림 3)은 영양표시제 도입과 관련하여 사람들의 인식을 조사하기 위한 지필형 설문지의 일부이며, 1번 응답을 2번 질문의 "none" 영역에 채워야 한다. WINAD 시스템에서 (그림 3)의 지필형 설문을 처리하기 위해 로직을 (그림 4)의 ERML 표현과 같이 서술하여 설문지에 포함시킨다. 이렇게 ERML로 서술된 로직은 설문 제어와 처리를 위해 (그림 4)의 Prolog 표현과 같이 Prolog로 변환되며 추론기에 등록된다. (그림 5)는 checkResponse 유형을 ERML과 Prolog로 표현한 예이다. (그림 6)과(그림 7)은 fill 유형과 checkResponse 유형이 WINAD 시스템에서 수행된 화면이다.

알기 쉬운 영양표시 도입 관련 국민 인식 조사 1. 귀하의 성명은? ( ) 2. "none"님은 오늘 이전에 어린이 기호식품에 영양성분표시가 있다는 것을 알고 계셨습니까? 1. 알고 있다. 2. 모르고 있다.
--

(그림 3) 지필형 설문



(그림 6) Control Logic Type의 fill 사례



(그림 7) Control Logic Type의 checkResponse 사례

### 3.2 로직의 처리과정

설문지는 Content & Logic Extractor를 통해 컨텐츠와 로직으로 분리된다. ERML로 다양한 질문유형 처리 방법이 서술된 로직은 XML2Prolog Translator를 거쳐 추론엔진을 내장한 논리언어인 Prolog[5]로 변환된다. (그림 4), (그림 5)와 같이 변환된 Prolog는 추론기에 등록되며, 사용자 응답에 따라 설문을 제어하고 처리한다.

### 4. 결론

컴퓨터를 이용한 설문 시스템은 처리절차 또는 규칙들이 시스템에 하드코딩 방식으로 구현되기 때문에 설문이 바뀌면 처리엔진을 수정해야 하는 약점이 있다. 이러한 점을 개선하고자 능동문서를 이용해 각 설문에 로직을 개별적으로 포함시켰다. Control Logic Type 중 특정 질문을 생략하는 skip, 이전 응답을 질문에 채우는 fill, 응답여부를 체크하는 checkResponse 유형을 ERML로 서술하고 WINAD 시스템에 적용한 실험 결과 설문으로부터 처리엔진을 독립시킬 수 있음을 확인했다.

### 감사의 글

이 논문은 2008년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임. (KRF-2008-313-H00009)

### 참고문헌

- [1] 진찬환, 최황규, "XML을 이용한 응답자 주도형의 실시간 설문조사 시스템 구현", 한국정보과학회 2003년도 봄 학술 발표논문집, 제30권, 제1호(B), pp.648~650, 2003
- [2] 천홍말, 김성훈, 변지석, "시스템 활용을 통한 효과적인 설문조사 방안", 한국경영정보학회 추계학술대회, 2002
- [3] 장선아, 양재군, 배재학, "능동문서를 활용한 웹기반 설문 시스템 설계", 한국정보처리학회 제 31회 춘계 학술발표대회, 2009
- [4] Seon-Ah Jang, Jae-Gun Yang, Jae-Hak J. Bae, Chul-Ki Nam, "A Framework for Processing Questionnaires in Active Documents", IFOST, 2009
- [5] 남철기, 장길상, 배재학, "능동문서에 대한 새로운 접근법과 그 응용", 한국정보과학회논문지, 제30권 제3·4호
- [6] 장선아, 양재군, 배재학, "능동문서 설문 흐름제어", 한국정보과학회 2009 한국컴퓨터종합학술대회, 2009

<pre> &lt;relationship&gt;   &lt;relator&gt;:-&lt;/relator&gt;   &lt;relationship&gt;     &lt;relator&gt;fill&lt;/relator&gt;     &lt;atom&gt;2&lt;/atom&gt;     &lt;var&gt;Value&lt;/var&gt;   &lt;/relationship&gt;   &lt;relationship&gt;     &lt;relator&gt;,&lt;/relator&gt;     &lt;relationship&gt;       &lt;relator&gt;answer&lt;/relator&gt;       &lt;atom&gt;1&lt;/atom&gt;       &lt;var&gt;Value&lt;/var&gt;     &lt;/relationship&gt;     &lt;relationship&gt;       &lt;relator&gt;\==&lt;/relator&gt;       &lt;var&gt;Value&lt;/var&gt;       &lt;atom&gt;none&lt;/atom&gt;     &lt;/relationship&gt;   &lt;/relationship&gt; &lt;/relationship&gt;                 </pre>	<pre> fill('2',Value) :- answer('1', Value), Value \== none.                 </pre>
--	---

(그림 4) fill 유형의 ERML 표현(왼쪽)과 Prolog 표현(오른쪽)

<pre> &lt;relationship&gt;   &lt;relator&gt;:-&lt;/relator&gt;   &lt;relationship&gt;     &lt;relator&gt;checkResponse&lt;/relator&gt;     &lt;atom&gt;1&lt;/atom&gt;   &lt;/relationship&gt;   &lt;relationship&gt;     &lt;relator&gt;,&lt;/relator&gt;     &lt;relationship&gt;       &lt;relator&gt;answer&lt;/relator&gt;       &lt;atom&gt;1&lt;/atom&gt;       &lt;var&gt;Value&lt;/var&gt;     &lt;/relationship&gt;     &lt;relationship&gt;       &lt;relator&gt;==&lt;/relator&gt;       &lt;var&gt;Value&lt;/var&gt;       &lt;atom&gt;none&lt;/atom&gt;     &lt;/relationship&gt;   &lt;/relationship&gt; &lt;/relationship&gt;                 </pre>	<pre> checkResponse('1') :- answer('1', Value), Value == none.                 </pre>
---	---

(그림 5) checkResponse 유형의 ERML 표현(왼쪽)과 Prolog 표현(오른쪽)