VoiceXML 문서 관리 시스템

박주현°, 진 민
경남대학교 컴퓨터공학과

VoiceXML Document Management System

JuHyun Park, Min Jin
Dept. of Computer Engineering, Kyungnam Univ.
E-mail :holy4001@empal.com, mjin@hawk.com.kyungnam.ac.kr

요 약

VoiceXML 문서는 음성 응답 시스템을 위한 표준화된 문서로서 기존의 고비용과 폐쇄된 환경에서만 가능했던 음성 응답 시스템을 개발자와 사용자의 입장에서 손쉽게 구축할 수 있게 하였다. 본 논문에서는 VoiceXML 문서 저장과 생성을 위해 VoiceXML 문서를 관계형 데이터베이스에 저장하기 위한 VoiceXML Document Processor와 클라이언트에게 VoiceXML 문서로 된 음성 정보를 제공하기 위한 VoiceXML Document Generator를 설계하고 구현하여 VoiceXML 문서 관리 시스템 구현하였다.

1. 서론

인터넷이 보편화 되어 감에 따라 사용자들 역시 많은 계층의 사용자들이 생기게 되었다. 이와 같은 상황에서 기존의 웹 문서들이 가지고 있지 않은 사용자의 편리성을 강조한 VoicXML 문서는 새로운 패러다임으로 떠오르게 되었다. VoiceXML 문서는 기존의 비쥬얼한 웹 환경에서 벗어나 음성으로 정보를 전송하고 전송 받을 수 있는 음성 합성과 음성 인식 기술을 결합한 음성 서비스를 할 수 있는 문서이다. VoiceXML은 AT&T, IBM, Lucent Technology, Motorola 등의 4개의 거대한 정보 통신 기업에 의해 설립된 VoiceXML 포럼에서 제안한 대화형 음성 언어 인터페이스로 음성 입출력을 기반으로 개발된 음성 어플리케이션을 제공하려는 목적으로 개발된 XML 문서의 일종이다. VoiceXML 문서에서 정보 제공자는 VoiceXML의 일정한 룰에 따라서 문서를 작성하고 이를 음성 어플리케이션에서 시나리오에 따라 순차적으로 대화의 진행을 지정한다. 클라이언트는 웹이나 유무선을 통해서 VoiceXML 인터프리터가 제공하는 VoiceXML 음성 서비스를 제공받을 수 있다.[5,7,10]

본 논문의 목적은 VoiceXML 문서를 관계형 데이터베이스에 저장을 하고 저장된 VoiceXML 문서를 생성시켜 클라이언트에게 음성 정보를 제공하는데 있다. VoiceXML 문서는 XML 문서의 서브셋이기 때문에 관계형 데이터베이스를 사용하여 저장을 하면 기존의 RDBMS의 우수한 성능을 이용할 수 있고, VoiceXML 문서 자체가 한정된 태그를 사용하기 때문에 적절한 스키마를 적용하면 테이블의 수가 줄어든다는 테이블 생성시 이점이 있다. 그리고 현재 사용되고 있는 XML 문서 저장 방식을 재활용할 수 있

다는 장점이 있다.

그래서 본 논문에서는 VoiceXML 문서를 관리할 수 있는 VoiceXML 문서 관리 시스템을 설계하고 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 본 논문과 관련된 VoiceXML 문서에 대한 연구 배경을 살펴보고 3장에서는 VoiceXML 관리를 위한 VoiceXML Document Processor와 VoiceXML Document Generator 설계에 대해 설명하고 4장에서는 설계된 처리기와 생성기를 응용한 VoiceXML 문서 관리 시스템을 설계하고 구현하였다. 끝으로 5장에서는 결론과 향후 연구 과제를 제시한다.

2. 관련연구

2.1 VoiceXML

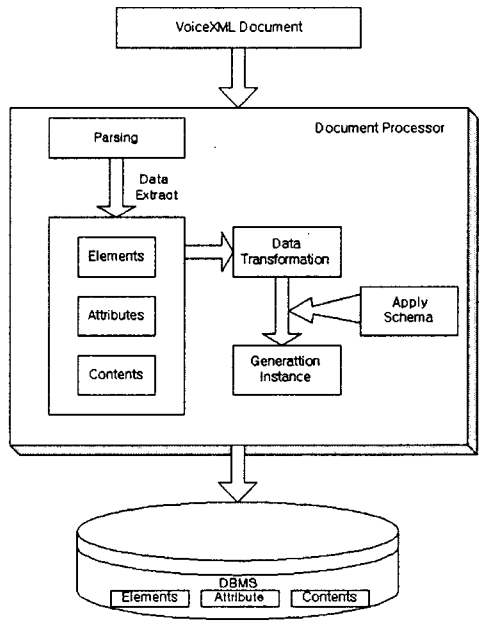
VoiceXML은 AT&T, IBM, Lucent Technology, Motorola 등으로 구성된 VXML 포럼(Fourm)이 제시한 인터넷을 기반으로 대화형 음성 서비스를 개발하기 위해 제안된 신기술로서 2000년 3월에 XML Fourm에 의해 개발되었고, 3월에 발표되었다. 그 후 W3C dialogue markup language의 개발을 위한 기초로서 W3C에 의해 권고안이 발표된 이후로 많은 관련 분야에서 연구가 이루어지고 있다. 특히, 음성 서비스 분야에서 가장 활발한 연구가 진행되고 있다. [5,9]

VoiceXML은 대화형 음성 어플리케이션 개발을 위해 고안된 XML 문서의 일종으로 음성 어플리케이션에서 시나리오에 따라 순차적인 대화를 지정하는 역할을 한다. 이 VoiceXML 문서를 응용하여 웹 기반 개발 업무와 컨텐츠 전송 등의 관련 기술을 응용하여 음성 응답 어플리케이션 구현이 가능하게 해 주며, 프로그래머를 저수준 프로그래밍과 자원 관리로부터 벗어나 자유로운 어플리케이션의 구현을 가능하게 해준다. 또한 서버/클라이언트 환경에서 데이터 서비스와 음성 서비스의 통합을 가능하게 해 준다. 그리고 VoiceXML 은 음성 대화, 음성 합성, 오디오 파일의 발송, 음성 및 DTMF 입력 인식, 음성 녹음, 전화 인터페이스, Mixed-interactive Conversation을 가능케 하고, 사용자 인터페이스가 음성이란 점에서 다른 웹 문서와는 확연한 차이가 있으며, 자유롭게 태그를 정의해서 사용하는 XML 문서의 복잡한 저장과는 달리 47가지의 한정된 태그를 사용함으로서 적절한 스키마 생성시 관계형 데이터베이스로의 사상이 용이하며, 저장 테이블 생성시 그 수를 줄일 수 있다는 장점이 있다.

3. 시스템 설계

3.1 VoiceXML Document Processor 설계

그림 1은 본 논문에서 사용한 VoiceXML Document Processor이다



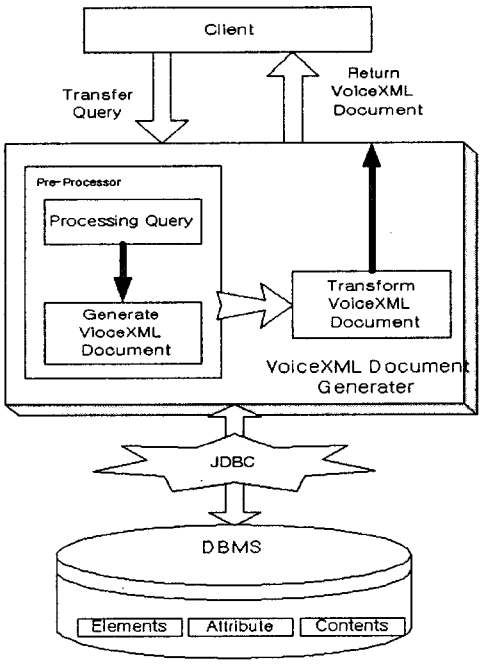
[그림 1] VoiceXML Document Processor

IBM사의 XML4J를 이용하여 parsing 하면 VoiceXML Document의 Elements은 트리 구조 내의 node로 표현되는 DOM Tree로 구성이 된다. 이 DOM 트리로부터 시스템은 데이터베이스 저장에 필요한 데이터를 추출하고 추출된 데이터를 데이터 변환을 한다. 여기에 시스템 설계자가 생성한 적절한 스키마를 적용하여 인스턴스를 생성한다. 이 생성된 인스턴스를 RDBMS에 저장한다.

3.2 VoiceXML Document Generator

그림 3은 본 논문에서 사용한 VoiceXML Document Generator이다

클라이언트가 요구하는 정보를 담은 Qurey가 전송이 되면, 시스템은 Pre-processor를 통해서 요구된 Qurey를 분석한다. 그리고 이 분석된 정보를 가지고 JDBC를 통해서 DBMS에 접근한다. 그 다음 시스템은 클라이언트가 요구한 필요한 데이터를 추출한다. 이렇게 추출된 데이터는 VoiceXML 문서로 생성되고, 이 생성된 VoiceXML 문서는 Document Transformation을 통해서 클라이언트에게 VoiceXML 문서로서 반환이 된다.



[그림 2] VoiceXML Document Generator

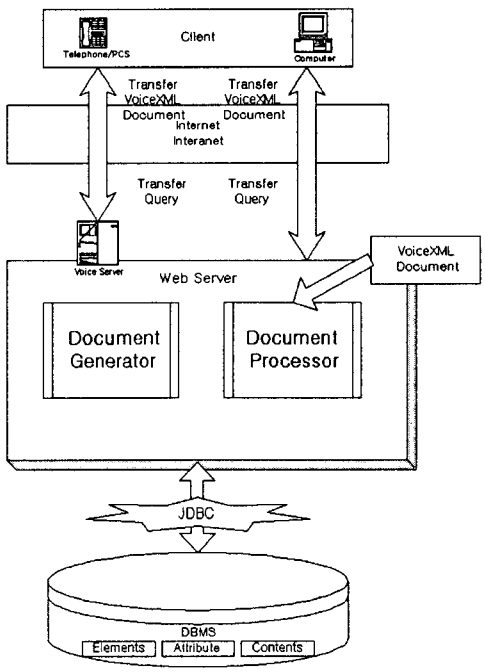
4. VoiceXML 문서 관리 시스템 구현

본 논문에서 구현한 문서 저장 관리 시스템에서 서버로서 마이크로 소프트 사의 Window2000 Server를 사용했다. 그리고, 저장 데이터베이스 시스템으로는 관계형 데이터베이스의 사용이 편리한 Oracle 8i를 DBMS로 사용했다.

wire/wireless을 통한 접근을 위한 Voice Server로서 IBM사의 WebSphere Application Server를 사용하였다. 웹서버로서 Tomcat 4.0을 사용하여 Web 상에서 VoiceXML 문서를 표현하였다 웹 상의 사용자 인터페이스는 HTML을 이용하여 구성했다. 그리고, 클라이언트와 관계형 데이터베이스의 손쉬운 접근을 위해 JDBC를 사용하였다. 마지막으로, VoiceXML Document Processor, VoiceXML Document Generator 그리고 시스템의 전체 구성은 이식성이 높은 JDK 1.3을 사용하여 구현하였다.

그림 4는 VoiceXML 문서 저장 관리 시스템의 전체 구성도이다.

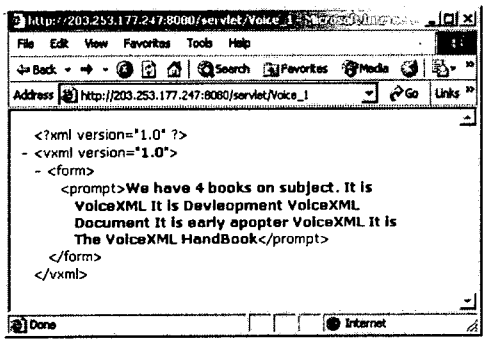
VoiceXML 문서는 Document Processor에 의해 DBMS에 저장되고, 그 저장된 정보는 사용자의 요구에 의해 Document Generator에 의해서 VoiceXML 문서로 생성된다. 이 VoiceXML문서는 웹 환경에서는 VoiceXML 문서로서 클라이언트에게 전달이 되고, 클라이언트의 telephone/ PCS 에게 Voice Server를 통해 음성으로서 데이터가 전달이 된다.



[그림 3] VoiceXML 문서 관리 시스템

그림 5은 이 시스템에서 사용자의 요구에 의해 필요한 정보를 VoiceXML 문서로 웹 브라우저 환경으로 표현한 것이다.

이 문서는 Voice Server를 통해 클라이언트에게 음성으로 전달된다.



[그림 4] 클라이언트에 반환된 문서의 예

5. 결론

VoiceXML은 기존의 서비스의 질을 향상시킬 수 있으며, 사용자의 편리성에 중점을 둔 새로운 형태의 서비스의 제공이 가능하다.

이러한 문서를 데이터베이스화하면, 사용자는 어디에서나 웹이나 wire/wireless를 통해서 음성으로 정보를 검색하고 제공 받을 수 있다.

이에 본 논문에서는 VoiceXML 문서를 관계형 데이터베이스에 저장하고 관리하는 VoiceXML Document processor를 설계하고, 사용자의 요구에 의해 VoieXML 문서를 생성하는 VoiceXML Document Generator을 설계하였다. 본 논문에서는 관리하는 VoiceXML Document processor와 VoiceXML Document Generator를 통합한 VoiceXML 관리 시스템을 설계 구현하였다.

향후 연구 과제로서 일반적인 질의에 대한 응답뿐만 아니라 복잡한 질의에도 응답할 수 있는 기존의 Generator를 발전시킨 Generator를 구현하고, HTML 문서를 VoiceXML 문서로 변환하여 정보의 재활용성을 높이는 HTML-VoiceXML 문서 변환기를 구현할 것이다. 또한 음성으로 더 효율적인 정보를 검색하는 사용자 인터페이스를 구현할 것이다.

[참고문헌]

[1] John O'Reilly, Mike Farley, Leon Squire, "Voice Application development with VoiceXML", Sams, 2001.

[2] Hirshi Mafuyama, . Kent Tamura, Naohico Uramoto, "XML and Java Developing Web Applications", Addison-Wesley, 1999.

[3] Eve Astrid Andersson, Stephen Breitenbach, Tyler Burd, "early adopter VoiceXML", Wrox,, 2001

[4] Bob Edgar, "The VoiceXML Handbook", CMP books, 2001.

[5] Thomas Ball, Veta Bonnewell, Peter Danielsen, Peter Mataga and Kenneth Rehor, "Speech-Enabled Service Using Telpotal Software and VoiceXML", 2000.

[6] Kevin Horowitz, Brenda Horowitz, 'Using Voice Srver to Enable Business-to-Business Communcation", 2000.

[7] Bruce Lucas, "VoiceXML for Web-based Distributed Conversational Applications", 2000.

[8] IBM 2000 Via VoiceSDK Document. http://ww-4ibm.com/software/speech/dev/.

[9] W3C VoiceXML extensible Markup LanguageVersion 1.0. http://www.w3c.org/TR/2000/NOTE-voicexml-2000-0505.

[10] 박상원, 정재옥, 정태선, 김형주, "XML과 데이터베이스", 정보과학회지, 19권 1호, 2001.

[11] 정석영, 강선미, 정태희, "VoiceXML", 정보처리학회지, 2001.