

# 수화 교육을 위한 웹 기반의 구연 동화 시스템

송행숙

한일장신대학교 컴퓨터정보통신학부

e-mail:songhs@mm.hanil.ac.kr

Web-based Orally Narrated Fairy Tale System  
for Learning Korean Sign Language

Haeng-Sook Song

Dept of Computer Telecommunication, Hanil University

## 요 약

본 연구에서는 장애인은 물론 일반 어린이들이 쉽고 재미있게 수화 언어를 배울 수 있게 도와주는 구연 동화 시스템을 구현하고자 한다. 본 시스템은 흥미를 유발할 수 있도록 이미지나 배경 소리와 같은 멀티미디어 자료와 동영상상을 포함한다. 아울러, 본 시스템은 인터넷 상에서 누구나 쉽게 접근하여 배울 수 있고 단어별 수화 학습이 가능하도록 HTML 문서 형식을 가지며, 여기에 XML를 도입하여 사용자의 편리성과 단어에 대한 수화DB가 없는 경우를 고려하여 자동 지화가 생성되도록 구현한다.

## 1. 서론

현재 우리나라의 교육 또는 사회 제도는 장애인들에 대한 고려가 매우 부족한 상태이다. 일반 교육 기관에서 장애인을 위한 시설이나 교육 체계가 아예 갖추어져 있지 않거나 매우 미비한 수준이기 때문에 장애인들은 대부분 특수 학교에서 제한된 교육을 받을 수밖에 없다. 특히, 장애인들은 언어 소통에 대한 문제만 해결되면 일반 학생들과 같은 환경에서 동질의 교육을 받을 수 있음에도 불구하고 장애인들이 일반 교육 기관에서 교육을 받는 것은 매우 드문 실정이다. 이는 수화를 할 수 있는 인력이 크게 부족하고 현실적으로 각 교육 기관에 수화 통역사를 고용한다는 것은 불가능하기 때문이다.

컴퓨터의 발전과 더불어 우리가 일상에서 사용하는 모국어를 수화로 자동 통역해 주는 시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나, 현재 모국어를 분석하고 그 의미를 파악하는 언어 처리 기술이 아직 기초 연구 단계에 머물러 있기 때문에 수화 자동 시스템이 상용화되는 데에는 상당한 시일이 걸릴 것이다. 아울러, 사회 구성원들이 더불어 살아가기 위해서 상호 간의 의사 소통이 매우 중요한 역할을 한

다는 것을 생각해 볼 때, 수화에 대한 교육이 장애인에게 국한되는 것보다는 일반 사람들도 수화를 익히는 것이 필요하다. 그러나, 일반인들이 수화를 굳이 어렵게 배우려 하지 않기 때문에 수화를 쉽게 배울 수 있는 환경을 조성하는 것이 중요할 것이다. 미국 등에서 영어로 된 텍스트와 이미지, 수화 동영상상을 보여주는 구연 동화 시스템이 연구용으로 개발되었고 상용화 중에 있다. 그러나, 각 나라마다 수화가 서로 다르므로 이미 구축된 수화 동영상상을 본 시스템에 적용할 수 없다.

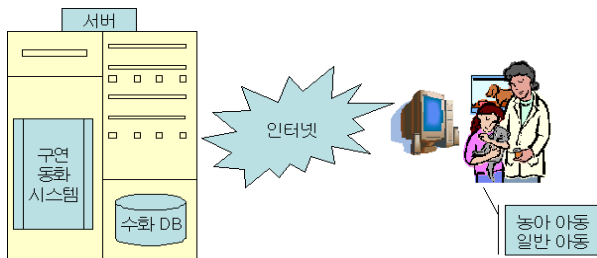
본 연구에서는 장애인은 물론 일반 어린이들이 쉽고 재미있게 수화 언어를 배울 수 있게 도와주는 구연 동화 시스템을 구현하고자 한다. 본 시스템은 어린아이들이 흥미를 유발할 수 있도록 이미지나 배경 소리와 같은 멀티미디어 자료를 포함한다. 아울러 인터넷 상에서 누구나 쉽게 접근하여 배울 수 있고 단어별 수화 학습이 가능하도록 HTML 문서 형식을 가지며 수화 데이터 베이스와 연동될 수 있도록 구현한다.

## 2. 구연 동화 시스템

### 2.1 시스템 소개

본 연구에서 개발할 구연 동화 시스템은 동화 내용을 단순히 텍스트와 이미지만을 보여주는 것이 아니라 수화 교육을 목적으로 수화 동영상과 음성이 포함된 웹 기반의 서비스 프로그램이다.

본 시스템은 아동들이 쉽고 재미있게 수화를 배울 수 있도록 다음과 같은 특징을 갖도록 설계되었다.



<그림 1> 구연 동화 시스템의 동작 환경

- HTML 문서 형식으로 시스템을 구성하여 일반 사용자들에게 친숙한 인터넷 익스플로러와 같은 웹 브라우저를 통해 본 시스템을 사용할 수 있게 하고, 인터넷 서비스가 가능하도록 한다.
- 아동들의 흥미를 유발하기 위해 단순 이미지보다는 페이지 곳곳에 애니메이션 효과를 삽입한다.
- 수화 동영상, 음성, 텍스트 등을 문장 단위로 구성하여 문장과 수화 동영상 등이 어긋나는 것을 방지하고 문장 단위의 반복 학습이 가능하도록 한다.
- 동화의 진행 속도를 조절할 수 있는 기능을 넣어, 아동 수준에 맞는 수화 학습이 가능하도록 한다.
- 친숙하지 않은 단어의 수화를 중점적으로 익힐 수 있도록 텍스트에 나오는 단어를 클릭하면 해당 수화가 보여질 수 있도록 HTML 문서를 수화 DB와 연동시킨다.
- 웹 기반의 인터페이스 제공
- 교육적 기능 강화
  - 단어 레벨 사전 검색
  - 문장 반복 학습 가능
  - 동화 동작 시간 조절 가능

본 시스템은 기본적으로 인터넷 서비스를 위한 서버용 프로그램으로 개발하는 것을 목적으로 하나 인터넷 연결이 어려운 상황을 고려하여, 웹 브라우저만 설치되어 있으면 개인

컴퓨터 내에서 단독으로 실행할 수 있도록 할 것이다. 애니메이션을 제대로 제작하기 위해서는 상당한 시간과 인력이 소요되어야 하므로 본 연구에서는 몇 개 주요 장면에만 간단한 애니메이션을 삽입할 것이다.

동화 시스템은 기본적으로 텍스트 내용에 맞는 그림(이미지)을 보여주어야 한다. 즉, 내용에 맞지 않는 그림이 나타나지 않아야 할 것이다. 이러한 텍스트와 이미지의 동기화는 같은 HTML 문서 내에 텍스트와 이미지를 배치함으로써 쉽게 해결할 수 있다. 그러나, 수화 동영상과 음성을 텍스트와 완전한 동기화를 위해서는 본질적으로 문장의 의미 파악이 필요하다. 현재의 기술 수준으로 이러한 의미 파악은 불가능하므로 동기화를 위한 다른 접근 방법이 필요하다. 이를 위해 본 연구에서는 각 동영상과 음성을 문장 단위로 분리하고 분리 태그를 부여함으로써 문장 단위의 동기화를 구현할 것이다. 동영상에 대한 분리 태그는 다음과 같은 정보를 포함한다.

- 각 문장의 번호
- 동영상 스트림의 실행 시간
- 이전 문장과 다음 문장의 동영상에 대한 포인터

음성을 위한 분리 태그도 동영상과 같은 정보를 포함할 것이다. 분리 태그에 첨부되는 실행 시간 정보는 사용자가 동화의 진행 속도를 조절하는 데 이용될 것이다.

우리가 흔히 언어를 배울 때 단어의 뜻을 알기 위해 사전을 빈번하게 참조한다. 수화 학습 시에도 이러한 현상은 마찬가지일 것이므로 각 단어에 대한 수화를 보여줄 수 있는 사전 역할이 장치가 필요하다. 물론, 각 단어마다 이에 대응하는 수화 동영상 태그를 일일이 붙여 이를 해결할 수 있지만 이러한 수작업의 형태는 적지 않은 오류를 내포할 것이다. 따라서, 본 시스템에서는 각 단어마다 대응하는 수화 동영상을 데이터 베이스에 저장하고 단어를 색인으로 하여 대응하는 수화 동영상을 검색한 후 보여주는 방식으로 구현한다.

### 2.2 시스템 구성

본 연구에서 개발하는 구연 동화 시스템은 콘텐츠로 텍스트, 음성, 동영상 등을 가지며, 지화 수화 데이터 베이스와도 연계되어 있다. <그림 2>는 본 시스템의 구조를 보여준다. 문장 혹은 단어 단위로 동영상을 제어하기 위해 우리 몇 개의 태그를 확장한다. 따라서 입력 문서는 비표준 XML 문서 형태를 갖게 되고 구현 동화 생성 엔진은 수화 데이터

베이스와 연계하여 이를 표준 HTML 문서로 변환할 것이다.

XML의 도입 필요성은 2가지로 아래의 2개의 문서에서 보이는 것처럼 첫째, 문서구성의 간결성에 따른 것으로 HTML

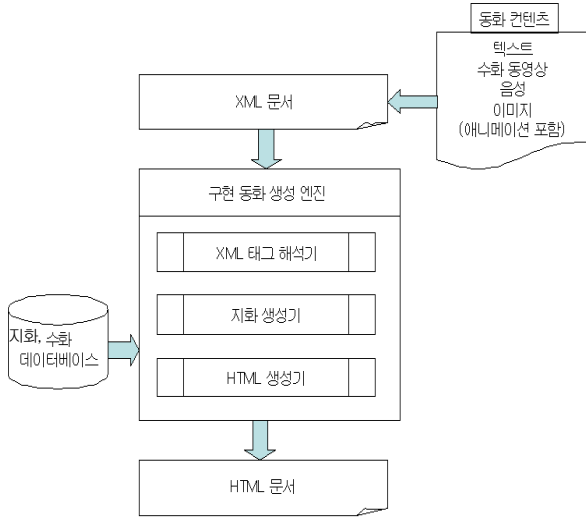
### HTML 문서

```
<html> ... <body>
<a href="LoadAvi.asp?url=#find">다윗</a>은
<a href="LoadAvi.asp?url=이스라엘.avi">이스라엘</a>의
<a href="LoadAvi.asp?url=왕.avi">왕</a>이 되었습니다
... </body> </html>
```

위의 HTML 문서의 예에서는 ‘이스라엘’, ‘왕’은 수화 데이터베이스의 동영상상이 보여지고, ‘다윗’은 해당하는 수화가 없기 때문에 지화 데이터베이스에서 초중종성의 조합의 원리에 의해 해당 지화가 자동 생성하게 하였다[9].

### 3. 구연동화 시스템 구현

구현 방법으로는 서버용 프로그램은 LINUX 환경 하에서 작은 C++ 언어와 ASP를 사용하며, 수화 동영상은 무비 카메라를 이용하여 직접 동작을 촬영하여 제작 연동하고 개인 PC 환경에서 작동하는 프로그램은 WINDOWS 98 환경이다. 음성 파일도 마찬가지로 수화와 스토리 내용을 동시에 녹음한다.



<그림 2> 구연동화시스템의구성도

문서보다는 XML 문서를 간결하여 사용자가 간편하게 쓸 수 있다는 점이다. 둘째, XML문서에 없는 단어의 수화영상 처리의 오류를 해결하는 것으로 XML문서에 해당되는 수화가 없을 때에는 HTML문서로 변환해서 단어에 해당하는 수화를 지화 데이터베이스에서 가져와 영상을 보이게 하기 위한 것이다[9].

본 연구에서 첨가하여 덧붙인 XML 문서의 한 대표적인 비표준 태그는 <wi>이다. <wi> 태그는 단어에 붙는 태그로 수화 데이터베이스에서 각 단어에 대응하는 수화 동영상상을 찾아 동영상 태그를 부착한다. 만일 수화 데이터베이스 내에서 단어를 찾을 수 없으면, 지화 생성기는 동적으로 동영상을 생성하여 이를 보여줄 것이다. 다음 예는 <wi> 태그가 변환되는 과정을 보여준다.

### XML 문서

```
<html> ... <body>
<wi>다윗</wi>은 <wi>이스라엘</wi>의 <wi>왕
</wi>이 되었습니다
... </body> </html>
```

“이스라엘“과 ”왕“은 수화 데이터베이스 내에 존재하고 ”다윗“은 존재하지 않는다고 가정할 때 변환되는 HTML 문서는 다음과 같다



<그림 3> 구연동화 시스템의 문서 구조

<그림3>은 실제 생성되는 HTML 문서의 구조를 보여준다. 화면을 자세히 살펴보면 플래쉬 MX 프로그램으로 제작한 화면으로 동화내용의 이미지 동영상, 그 아래 텍스트 영역, 오른쪽의 메인버튼 그리고 아래의 수화 동영상으로 구성되어 있다. 여기서 텍스트 영역은 앞에서 설명한 것 바와 같이 HTML문서로 변환되어 처리된다.

#### 4. 결과 및 향후 방향

본 연구를 통해 기대할 수 있는 효과는 첫째, 콘텐츠를 구축함으로써 텍스트와 수화 동영상, 음성 간의 상관 관계를 설정할 수 있으므로 향후 텍스트 자동 분석을 위한 코퍼스 자료로 활용될 수 있다 둘째, 개발한 시스템을 인터넷 상에서 서비스함으로써 수화를 배우고자 하는 일반인들이 자연스럽게 자연스럽게 익힐 수 있다.

향후 과제로는 수화 교육을 위한 구연 동화 시스템의 설계 및 구현에 목적을 두므로 다양한 콘텐츠를 개발하는 것과 서버용 프로그램으로 많은 사용자가 동시에 접속을 고려하는 것이다. 또한 본 연구의 XML 해석기가 확장하여 비표준 XML 태그만을 해석할 뿐 XML 파서가 갖는 모든 기능을 갖도록 하는 것이다.

본 연구에서 개발한 구연 동화 시스템은 콘텐츠 개발에 대한 투자가 더 이루어진다면 초등 교육 기관 또는 가정에서 아동들을 위한 화자 교육과 수화를 배울 수 있는 교재로도 활용될 수 있을 것이다.

#### 참고 문헌

- [1] D.Arijon. "Grammar of the Film Language" Communication Arts Books, Hastings House, Publishers, New York, 1976
- [2] 박찬수, 김종성, 박규태, 장원, 변증남, "지문자를 포함한 연속된 한글 수화의 실시간 인식 시스템 구현," 전자공학회 논문지 35권 C-6호, pp.464-475, 1998 6월
- [3] 김승국 역, 표준 수화 사전, 오성출판사, 1993
- [4] 석동일, "한국 수화의 언어학적 분석," 대구대학교 박사학위논문 1989
- [5] 최창석 외, "수화 동작의 인식 및 동영상 생성의 연구 동향," 전자공학회지, pp.671-681, 23권 6호 1996
- [6] 한국청각장애자복지회 편저, 사랑의 수화 교실, 수형사, 1995
- [7] 신병주, 장세진, 양윤모, "수화동영상의 키프레임 추출 및 지문자 인식," 대한전자공학회 하계종합학술대회 논문집 19권 1호 pp.699-702, 1996
- [8] T.S.Hung et al, "Hand Gesture Modeling, Analysis, and Synthesis," Proc. of Int. Workshop on Automatic Face and Gesture Recognition, Swiss Zurich, June, 1995
- [9] 안창, 배우정, 송행숙, "수화 아바타를 위한 3D 지화 애니메이션", 2001 한국정보처리학회 추계학술발표논문집. 8권
- [10] 송행숙외 3인. "온라인 게임에서의 수화 아바타", 2002 한국정보처리학회 추계학술발표논문집. 9권 2호