

VRML의 action 데이터를 이용한 개선된 수화학습 시스템

○

이수현*, 김진수**

*(주)피코소프트, **건양대학교 정보전자통신공학부
e-mail:jinskim@kytis.konyang.ac.kr

An Improved Sign Language Learning System using VRML action data

Soo-Hyun Lee*, Jin-Soo Kim**

*PicoSoft Co., **Dept of IEC Engineering, Konyang University

요 약

최근 인터넷 사용자의 급속한 증가와 함께 정보 표현 방식도 실세계와 유사한 3차원 공간으로 바뀌고 있다. 본 논문에서는 기존에 개발된 수화 편집기와 수화학습 시스템에서의 수화 동작의 편집 및 수화 학습의 효율을 높이기 위하여 frame 단위의 동작처리를 action 단위로 바꾸어 처리하도록 개선하였다. 개선된 수화 편집기와 수화학습 시스템은 VRML 뷰어와 애플릿간의 자료 이동이 줄어들어 처리 속도의 향상을 가져왔고 자연스러운 수화 동작 구현이 가능하게 되었다.

1. 서 론

최근 인터넷의 발달로 웹상에서의 정보교환이 날로 증가하고 있으며 인터넷을 통하여 다양한 정보를 제공하는 도구의 개발이 각 분야에서 활발히 진행되고 있다. 인터넷상에서 수화를 배울 수 있는 곳은 각 대학의 수화 동아리나 여러 봉사단체 및 자치단체의 홈페이지인데 대부분 기초적인 수화의 동작들을 2차원 또는 동영상 형태로 제공하고 있다[1]. 수화 동작이 2차원 이미지나 동영상 형태로만 보여진다면 많은 양의 자료가 이동되어야 하고 단어나 문장에 대한 연속동작을 보여주기 어렵기 때문에 학습의 효율을 떨어뜨리는 단점을 가지고 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 [2]에서 VRML과 자바를 연동하여 웹상에서 3차원으로 개발자가 필요한 단어나 문장에 대한 수화 동작을 생성, 수정, 삭제할 수 있는 수화 편집기와 누구나 손쉽게 브라우저를 통하여 원하는 단어나 문장에 대한 수화 동작을 학습할 수 있는 수화학습 시스템을 개발하였다. 그러나 수화 동작의 처리 단위가 frame 단위였기 때문에 수화동작 자체가 어색하고 속도면에서도 효율이 떨어졌다. 따라서 본 논문에서는 기존 수화학습 시스템의 단점을 개선하기 위하여 수화 동작의 처리 단위

를 frame 단위에서 action 단위로 변경하여 처리함으로써 VRML 뷰어와 애플릿간의 데이터 이동이 줄어들어 속도의 향상을 가져올 수 있을 뿐만아니라 자연스러운 수화 동작 구현이 가능하게 되었고 데이터베이스의 입출력부분에서도 기초 자료와 동작의 이동이 있는 부분의 데이터만 저장하고 불러오기 때문에 데이터 저장의 효율을 높일 수 있다.

2. 성능향상을 위하여 개선된 처리방법

[2]에서는 VRML과 자바를 연동하기 위하여 EAI(External Authoring Interface)를 사용하였다. 그러나 EAI로 동작을 구현하려면 각 관절에 있는 transform 노드의 rotation 필드를 직접 바꾸어야 하는데 각 동작마다 VRML 뷰어와 애플릿 간의 데이터의 이동이 빈번하여 속도의 경감이라는 문제를 가지고 있었다. 이러한 문제를 해결하고 더욱 자연스러운 동작을 얻기 위해서 EAI를 통해 timesensor와 OrientationInterpolator 노드의 필드들의 데이터를 변경시켜 transform 노드의 rotation 필드에 영향을 주는 방법으로 동작의 구현 단위를 frame 단위가 아닌 action 단위로 바꾸게 되면 VRML 뷰어와 애플릿 간의 자료이동의 빈도를 줄이고 속도의 향상과

함께 자연스러운 동작을 구현할 수 있다. action이 끝나면 VRML 뷰어에서 애플릿으로 이벤트를 사용하여 동작의 마침을 알리고 애플릿은 준비하고 있던 다음 동작의 데이터를 넘겨준다.

```
*vrl
def tm timesensor{.....}
def waist_x transfrom{.....}
def waist_x_inter orientationinterpolator{.....}
route tm.fraction_changed
    to waist_x_inter.set_fraction
route waist_x_inter.value_changed
    to waist_x.set_rotation
```

```
*java
getbrower(this)
getnode("tm")
    geteventin("set_cycleinterval")
    ..setvalue(..)
getnode("waist_x_inter")
    geteventin("set_key")
    ..setvalue(..)
    geteventin("set_keyvalue")
    ..setvalue(..)
```

동작자료에 대하여 애플릿은 EAI를 이용하여 VRML에서 동작의 총시간은 set_cycleinterval를 이용하여 timesensor에 셋팅하고 동작의 움직임에 따른 시간의 변화와 각도의 변화는 orientationinterpolator{...}에 set_key와 set_keyvalue를 이용하여 셋팅한다. 세팅되어진 자료는 VRML 뷰어를 통해 동작으로 보여진다.

데이터베이스의 입출력측면에서는 action을 기준으로 기초자료와 움직인 총시간과 움직인 관절들의 이동 각도와 시작시간과 끝시간의 데이터를 Nodedata Manager에서 모아서 데이터베이스에 저장하기도 하고 원하는 자료를 검색 할수 있다

3. 개선된 수화 편집기

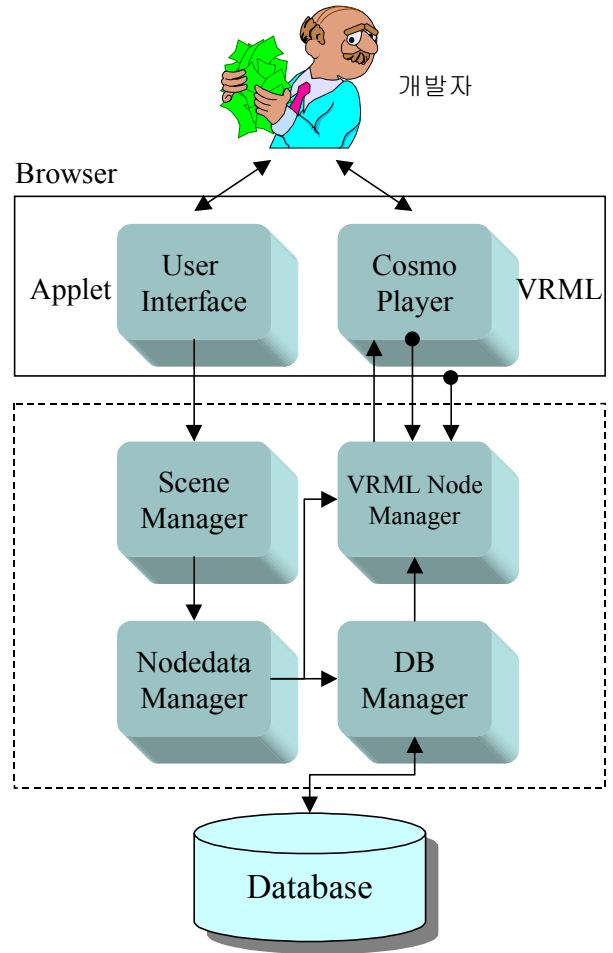
다음 (그림 1)은 수화동작들을 생성하고 편집하기 위하여 [2]에서 개발한 수화편집기의 구성도를 보여 주고 있다.

(1) Scene Manager

일반적으로 하나의 단어는 여러 장면(Scene)들로 구성되는데 이렇게 각 단어에서 생성되는 장면들을 관리한다.

(2) Nodedata Manager

한 장면은 65개의 관절 노드로 구성되어 있기 때문에 [3] 하나의 장면을 구성하는데 필요한 각 관절에 대한 노드데이터들을 관리한다. 개선된 부분으로는 기존의 frame 단위를 action 단위로 변경하였으므로 action 단위의 움직인 총시간과 움직인 관절들의 이동 각도와 시작시간 및 종료시간의 자료들을 생성한다.



(그림 1) 수화 편집기의 구성도

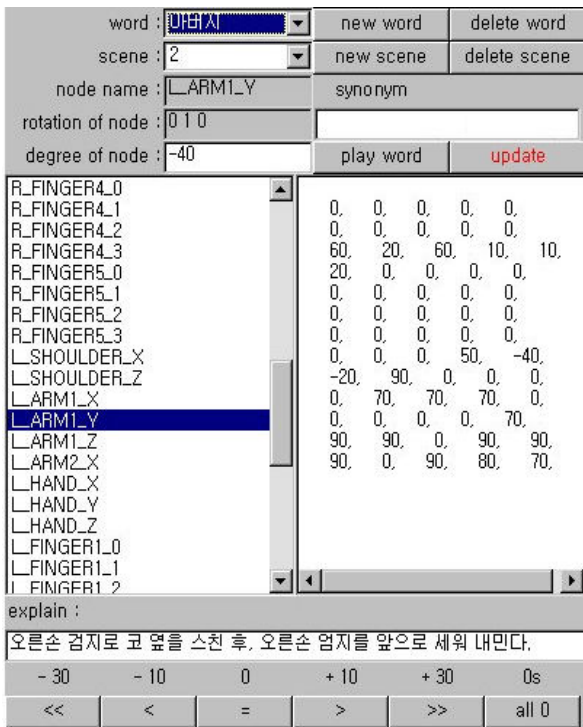
(3) VRML Node Manager

Nodedata Manager로부터 넘겨받은 action 단위의 값들을 VRML 뷰어에 넘겨주기도 하고, VRML 뷰어를 통하여 입력된 개발자의 입력을 관리하기도 한다.

(4) DB Manager

생성된 장면들에 대한 action 단위의 값들을 데이터베이스에 저장하기도 하고 원하는 장면에 대한 데이터를 데이터베이스에서 검색하기도 한다. frame 단위에서 action 단위로 변경하게되면 중복자료들을 줄일 수가 있고 따라서 데이터베이스에 저장되는 데이터의 양이 줄어들게 된다.

다음 (그림 2)는 개선된 수화 편집기의 사용자 인터페이스 화면을 보여주고 있다.



(그림 2) 개선된 수화 편집기의 사용자 인터페이스 화면

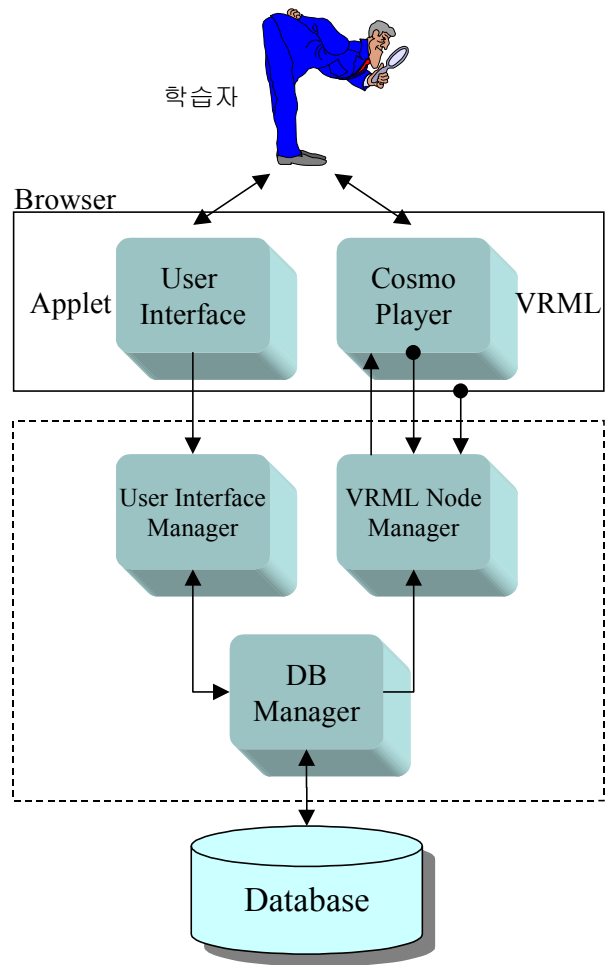
수화 편집기의 브라우저는 좌측에 VRML 뷰어가 있고 우측에 사용자 인터페이스로 구성되어 있으며 사용자 인터페이스를 통하여 원하는 동작을 생성하기 위해서 필요한 정보들을 입력할 수 있게 되어 있다.

수화 동작의 생성 방법은 먼저 new word 버튼을 눌러 새로운 단어를 입력한다. 입력된 단어와 의미가 유사한 동의어를 입력하고 화면 하단에 동작에 관한 설명을 입력한다. 예를들어 아버지라는 단어를 생성하려면 먼저 new word 버튼을 눌러 '아버지'라고 입력하고 동의어로는 '아빠'를 입력한다. 동작설명부분에는 '오른손 검지로 코 옆을 스친 후, 오른손 엄지를 앞으로 세워 내민다'를 입력한 다음 저장을

하게 되면 움직인 총시간과 움직인 관절들의 이동각도와 시작시간 및 종료시간의 데이터가 데이터베이스에 저장된다. 개선된 수화 편집기를 이용하여 수화 동작들을 action 단위로 저장할 수 있으며 저장된 수화 동작에 대하여 수정이나 삭제도 가능하다.

3.2 개선된 수화학습 시스템

다음 (그림 3)은 웹상에서 수화학습을 할 수 있도록 [2]에서 개발한 수화학습 시스템의 구성도를 보여주고 있다.



(그림 3) 수화학습 시스템의 구성도

(1) User Interface Manager

학습자가 사용자 인터페이스를 통하여 입력한 정보를 분석하고 필요한 정보를 DB Manager에게 전달한다.

(2) VRML Node Manager

DB Manager로부터 넘겨받은 frame 단위의 동작 정보를 시간에 따른 변화에 알맞게 VRML 문법을

이용하여 하나의 action으로 구성된 다음 VRML 뷰어에게 넘겨준다. 또한 VRML 뷰어를 통하여 입력된 사용자 정보를 파악하여 해당되는 값들을 이벤트를 통해 User Interface Manager로 넘겨준다.

(3) DB Manager

User Interface에게서 넘겨받은 정보에 해당되는 데이터를 데이터베이스에서 검색하여 action 단위의 데이터를 frame 단위의 데이터로 변경하여 VRML Node Manager에게 넘겨준다.

다음 (그림 4)는 개선된 수화학습 시스템의 실행 화면을 보여주고 있다. 브라우저의 구성은 수화 편집기와 유사하지만 수화 편집기의 사용자 인터페이스는 원하는 동작을 생성하기 위해서 필요한 정보를 입력할 수 있도록 구성되어 있는 반면에 수화학습 시스템의 사용자 인터페이스는 학습자가 원하는 수화 학습을 할 수 있도록 구성되어 있다.

수화학습 시스템의 사용자 인터페이스는 학습자가 수화 강좌시간에 수화를 공부하는 것과 같은 효과를

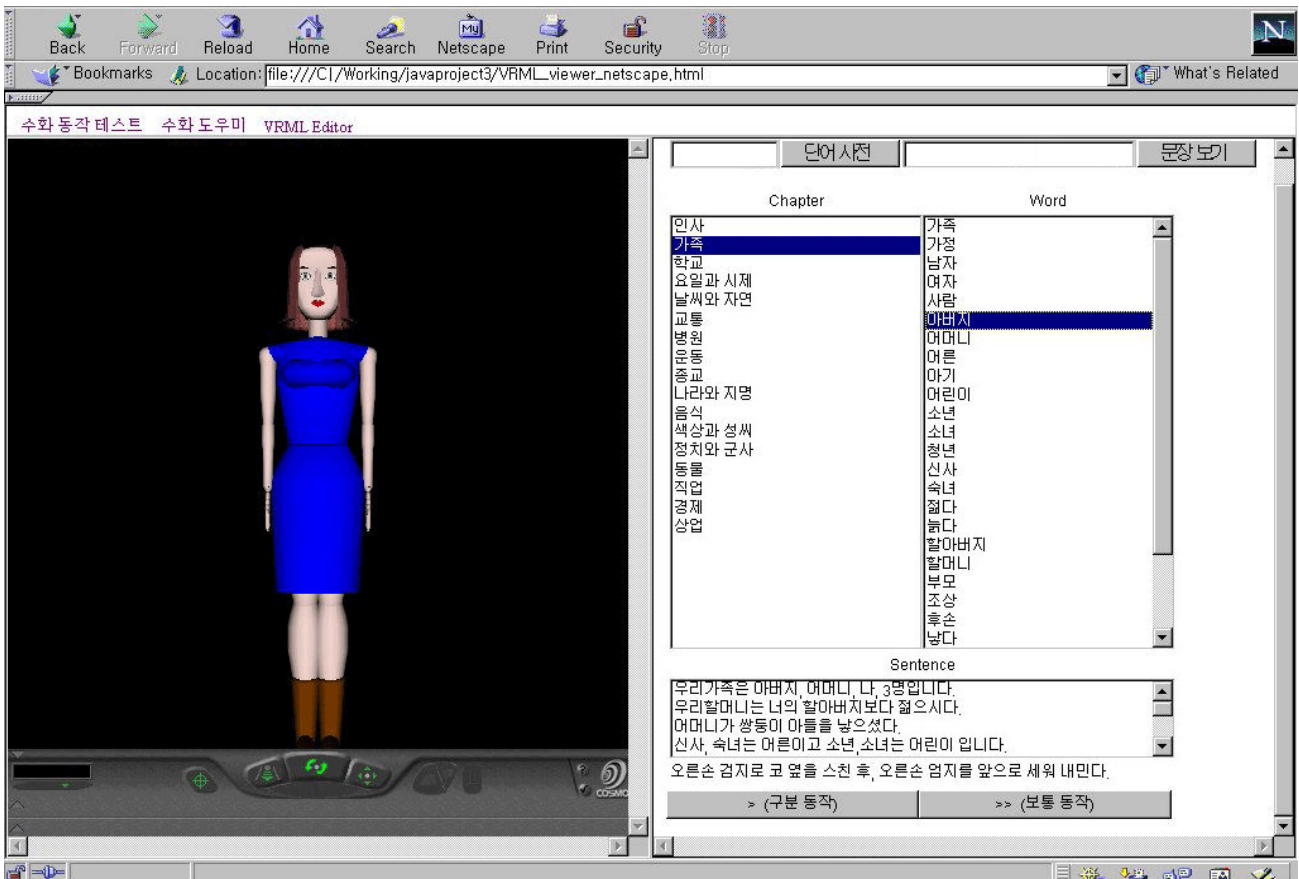
내기 위하여 수화 교본과 유사하게 구성하였으며 표현되는 수화 동작도 구분 동작과 보통 동작으로 볼 수 있도록 하였다.

또한 개선된 수화학습 시스템에서는 수화단어를 찾아 수화 동작을 보여주는 단어 사전과 입력한 문장을 수화로 보여주는 문장보기 기능이 추가되었다.

3.3 사용예

수화 편집기와 수화학습 시스템을 이용하여 “아버지”라는 단어에 해당하는 수화 동작을 생성하고 학습하는 사용 예는 다음과 같다. 먼저 개발자가 수화 편집기를 통하여 수화 동작을 입력하는 순서는 다음과 같다.

- (1) new word 버튼을 누르고 “아버지”를 입력한 후 explain 리스트에 “아버지” 수화 동작에 대한 설명을 추가하고 synonym 항목에 “아버지”의 동의어인 “아빠” 등을 입력한다.
- (2) new scene 버튼을 누르고 “1”을 입력한다.
- (3) 해당 노드를 선택하고 원하는 모양이 될 때까지 하단의 방향 버튼들을 이용하여 노드의 값들을 변경



(그림 4) 개선된 수화학습 시스템의 실행화면

시킨다. 개발자는 VRML 뷰어상에서 방향을 조정하여 원하는 모양을 여러 각도에서 볼 수도 있다.

(4) 원하는 모양이 생성되면 update 버튼을 눌러 저장한다.

(5) 다시 (2)으로 가서 번호를 “2”로 하고 (3)(4)를 수행한다.

(6) 단어에 대한 장면들이 모두 완료되면 play word 버튼을 눌러 현재 단어를 동작시켜 본다.

다음으로 학습자가 수화학습 시스템을 이용하여 수화 동작을 학습하는 순서는 다음과 같다.

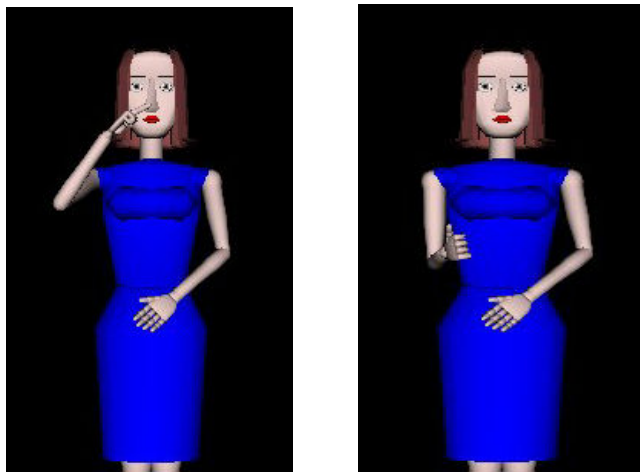
(1) Chapter 리스트에서 “가족”을 선택한다.

(2) Word 리스트에서 “아버지”를 선택한다. “아버지”라는 단어가 선택되면 화면 하단부분에 해당 단어에 대한 수화 동작의 설명이 보여지게 된다.

(3) “아버지”에 대한 수화 동작을 한 장면씩 구분하여 보기를 원하면 하단의 구분동작 버튼을 누르고, 연속 동작을 원하면 보통동작 버튼을 누른다.

(4) 학습자는 VRML 뷰어상에서 방향을 조정하여 생성된 수화 동작을 여러 각도에서 볼 수도 있다.

추가로 단어에 대한 학습과 함께 문장에 대한 학습을 할 수 있도록 각 Chapter마다 Sentence 리스트를 추가하였다. Sentence 리스트의 문장을 선택하고 동작 버튼을 누르면 문장에 해당하는 수화 동작들을 볼 수 있다. 또한 원하는 수화단어를 찾아 수화 동작을 보여주는 단어 사전과 새롭게 입력한 문장을 수화로 보여주는 문장보기 기능이 추가되었다. 다음 (그림 5)는 “아버지”라는 단어에 대한 수화 동작을 보여주고 있다.



(그림 5) “아버지”에 대한 수화 동작

4. 결 론

웹상에서 VRML과 자바를 연동하여 개발된 수화 편집기와 수화학습 시스템의 처리속도와 자연스럽게 못한 동작 등의 단점을 보완하기 위하여 본 논문에서는 수화 동작의 처리 단위를 frame 단위에서 action 단위로 변경하여 처리하므로써 VRML 뷰어와 애플릿간의 데이터 이동이 줄어들어 속도의 향상을 가져올 수 있을 뿐만아니라 자연스러운 수화 동작 구현이 가능하게 되었고 데이터베이스의 입출력 부분에서도 기초 자료와 동작의 이동이 있는 부분의 데이터만 저장하고 불러오기 때문에 데이터 저장의 효율을 높일 수 있었다.

참고문헌

[1] 한국청각장애인정보센터
<http://deaf.sio.net/main.html>
 [2] 강구, 김진수, “웹상에서 VRML을 이용한 수화 학습 시스템”, 한국정보처리학회 추계학술발표논문집, 제6권 2호, pp. 158-162, 1999.
 [3] 김진수, “VRML기반의 수화표현에 관한 연구”, 한국정보처리학회 춘계학술발표논문집, 제6권 1호, pp. 723-726, 1999.
 [4] 김숙자, VRML 프로그래머 라이브러리, 성안당, 1997.
 [5] 자바라인 <http://www.javaline.co.kr>
 [6] 염창근 외, “가상대학 시스템에서 EAI를 이용한 VRML world 동기화”, 한국정보과학회 봄 학술발표논문집, Vol. 25, No. 1, pp. 745-747, 1998.
 [7] VRML스펙 <http://www.vrml.org/Specifications/>
 [8] VRML Interactive Tutorial
<http://sim.di.uminho.pt/vrmltut/toc.html>