

# 합창곡 악보의 XML 표현

김정훈, 김선호, 채진석  
인천대학교 전자계산학과

## XML Representation of a Sheet Music for Chorus

Jounghoon Kim, Sunho Kim, and Jinseok Chae  
Dept. of Computer Science, University of Incheon

### 요 약

XML은 HTML의 단순성과 SGML의 복잡성을 동시에 극복하기 위한 노력으로 시작되어 HTML이나 SGML과는 다른 새로운 세계를 만들어 내고 있으며, 인터넷 문서 표현과 관련된 여러 분야에서 활발하게 연구되고 있다. 이 논문에서는 차세대 인터넷 문서 표현 언어로 주목받고 있는 XML을 이용하여 합창곡의 악보를 표현하는 기법을 제시한다. 이 논문에서는 합창곡 악보를 표현하기 위해 정의된 새로운 마크업 언어인 ScoreML(Score Markup Language)을 소개하고, ScoreML로 작성된 XML 문서를 웹에서 볼 수 있도록 작성된 ScoreML 브라우저의 설계 및 구현에 대해 기술한다. ScoreML을 사용하여 작성된 XML 문서는 악보 표현 뿐만 아니라 음악 데이터의 저장과 검색에도 사용될 수 있다.

## 1. 서론

HTML(HyperText Markup Language)[1]은 인터넷에서 가장 많이 사용되고 있는 문서 형식이지만 전문적인 분야에서 사용하기에는 부족한 점이 많다. HTML의 부족한 점은 HTML의 모체라고 할 수 있는 SGML(Standard Generalized Markup Language)[2]을 사용하면 극복할 수 있지만 SGML은 너무 복잡하여 문서의 작성과 실제 동작하는 소프트웨어를 만들기가 어렵다. 이러한 HTML과 SGML의 두가지 단점을 동시에 극복하기 위해 XML(eXtensible Markup Language)[3]이 제안되었다.

XML을 사용하면 자유롭게 태그를 만들 수 있으므로 데이터베이스와 연동되는 인터넷 응용을 자연스럽게 만들 수 있으며, SGML의 복잡하고 자주 사용되지 않는 부분을 과감히 생략했기 때문에 문서 작성과 처리 응용의 개발이 용이해졌다. 이러한 XML의 편리함은 많은 인터넷 개발자들에게 보다 자연스러운 인터넷 문서 작성과 응용 프로그램을 신속하게 개발할 수 있는 방안을 제시해 주었다.

악보를 표현하는 마크업 언어에는 SMDL(Standard Music Description Language)[4]이 있다. SMDL은 ISO에서 정의된 HyTime(Hypermedia/Time-based Structuring Language)[5]과 SGML의 응용이다. 하지만 SMDL은 SGML에 기반을 두고 있어서 악보를 표현하거나 응용 프로그램을 만드는 것이 너무 복잡하여 거의 사용되지 않고 있다.

네덜란드의 The Connection Factory에서 만든 MusicML[6]은 XML에 기반을 두고 있는 악보 표현 언어이

다. 하지만 MusicML은 체계적인 악보 표현에 대한 연구가 부족하여 실제 악보 표현에 이용하기에는 부족한 점이 많다.

이 논문에서는 XML을 사용하여 합창곡 악보를 표현하는 기법에 대해 기술한다. 이 논문에서 제안하고 있는 ScoreML은 합창곡 악보 표현에 있어 충분한 표현력을 가지고 있다. ScoreML로 표현된 XML 문서를 일반적인 웹 브라우저를 사용하여 볼 수 있도록 하기 위해 개발된 ScoreML 브라우저에 대해 기술한다. ScoreML 브라우저는 Java 애플릿(applet)을 사용하여 구현되었다.

이 논문에서는 XML에 기반하여 제안된 ScoreML을 ScoreML로 작성된 문서를 중심으로 살펴보고, 이를 웹에서 보여줄 수 있는 ScoreML 브라우저의 설계 및 구현에 대해 소개하도록 하겠다.

## 2. ScoreML의 구성

ScoreML은 악보를 표현하고 효과적으로 저장하기 위해 만들어진 XML에 기반을 둔 마크업 언어이다. ScoreML이 악보를 표현하는 구조는 다음과 같다.

문서 작성자는 미리 작성되어져 있는 ScoreML DTD에 맞게 ScoreML을 작성해야 하는데, 현재 시각적으로 악보를 편집할 수 있는 ScoreML 편집기가 개발 중에 있으므로, 메모장이나 vi 등의 텍스트 문서 편집기를 사용해야 한다.

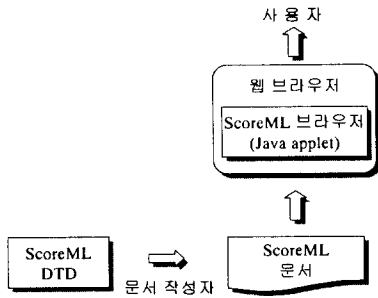


그림 1 ScoreML의 구조

사용자는 Netscape Communicator 4.0이상의 버전의 웹 브라우저에서 악보로 표현된 ScoreML을 볼 수 있다. ScoreML 브라우저는 Java 애플릿이기 때문에 사용자가 ScoreML이 저장되어있는 서버에 접속시에 프로그램이 다운로드 되어 사용자의 웹 브라우저에서 실행되게 된다.

### 3. ScoreML을 사용한 합창곡 악보 표현

여기서는 ScoreML을 사용하여 합창곡 악보를 표현하는 방법을 세계적으로 널리 애창되는 스코틀랜드 민요인 Auld Lang Syne의 악보를 표현하는 예를 사용하여 설명하고자 한다.

ScoreML 문서는 루트 요소(root element)로 sheet\_music 요소를 가지고 있으며, sheet\_music 요소는 자식으로 heading 과 body 요소를 가지고 있다. heading 요소는 제목, 작사자, 작곡자 등의 정보를 가지고 있으며, 다음 예와 같이 작사자와 작곡자에 대한 정보는 생략 할 수 있다.

```
<heading>
  <title> Auld Lang Syne </title>
</heading>
```

body 요소는 한 개 이상의 measure\_group으로 이루어진다.

measure\_group 요소는 악보 상에서 오선의 개수를 나타내는 number\_of\_staff 속성을 가지고 있다. ScoreML에서는 합창곡에서 주로 사용되는 4개까지의 오선을 그릴 수 있다.

그림 2는 measure\_group의 각 하위 요소들이 악보 상에서 어느 부분에 해당하는지를 보여주고 있다.

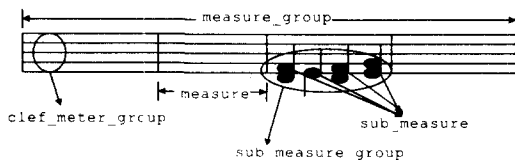


그림 2 요소와 악보의 각 부분과의 관계

measure\_group 요소는 하나의 clef\_meter\_group과 하나 이상의 measure 요소로 구성된다. clef\_meter\_group 요소는 하

나 이상의 clef\_meter 요소를 가지며 clef\_meter 요소는 clef, meter, staff 세 개의 속성을 가진다. 다음 예는 Auld Lang Syne의 음자리표와 박자를 표현하고 있다.

```
<clef_meter_group>
  <clef_meter clef="treble" meter="44" staff="one">
    <key_signature tonic="G" scale="major"/>
  </clef_meter>
</clef_meter_group>
```

clef 속성은 음자리표를 구분하는 속성으로 속성값은 treble 또는 bass를 가질 수 있다. meter는 곡의 박자를 구분하는 속성이다. 44는 4분의 4박자를, 68은 8분의 6박자를 나타낸다. staff는 악보 중에서 몇 번째 오선인지 선택하는 속성이다. 위의 ScoreML 문서에서는 staff가 하나만 사용되었다.

key\_signature 요소는 clef\_meter의 자식 요소이며 해당 줄의 정보를 담고 있다. 이것은 tonic, scale 속성으로 표현된다. toinc 속성은 곡의 조성을 알려주고, scale은 장조와 단조를 구분하는 속성으로 값은 major와 minor를 가질 수 있다. 위 문서의 조성은 G장조가 된다.

measure 요소는 하나 이상의 sub\_measure\_group을 가질 수 있다. 다음 예는 Auld Lang Syne의 첫 번째 음표를 표현하는 것이다.

```
<measure>
  <sub_measure_group staff="one">
    <sub_measure voice="one">
      <note words="Should" tone_name="D"/>
    </sub_measure>
    <sub_measure voice="two">
      <note tone_name="D" direction="down"/>
    </sub_measure>
  </sub_measure_group>
</measure>
```

sub\_measure\_group 요소는 하나 이상의 sub\_measure 요소를 가질 수 있고, 현재 표현할 선의 위치, 선의 끝부분, 선 위에 사용되는 선택적인 것들(D.S., Fine, CODA)등을 속성으로 가질 수 있다. 위의 문서는 선이 하나밖에 없으므로 staff 속성은 속성값으로 one을 가지고 있다.

sub\_measure 요소는 하나 이상의 note 요소나 rest 요소를 가진다. 그리고, 합창에 자주 사용되는 파트 나누기는 한 줄에서 동시에 4개까지 표현할 수 있다. 파트가 둘 이상일 때에는 voice 속성값을 변화시킴으로 표현이 가능하다. 위의 ScoreML 문서에서는 두 개의 파트가 존재한다. 그리고 이음줄, 붙임줄 등 여러 가지 악상표현이나 셈여림, 템포 조절 표현, 한 measure를 넘어가는 표현도 이곳에서 처리한다.

note 요소에는 음의 길이, 반음의 개수, 꼬리표의 위치, 반음 올림과 내림, 음의 옥타브, 한 음에만 주는 강세, 가사 등의 여러 가지 속성을 줄 수 있다. 표 1은 note 요소의 속성값과 음 길이와의 관계를 나타내고 있다.

표 2 속성값과 음의 길이

속성 값	음의 길이
whole	o
half	♪
quarter	♪
eighth	♪
sixteenth	♪

#### 4. ScoreML 브라우저

그림 3은 ScoreML 브라우저의 구조를 보여주고 있다.

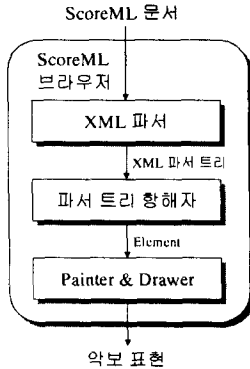


그림 3 ScoreML 브라우저의 구조

ScoreML 문서가 주어지면 XML 파서가 문서를 파싱하고, XML 파스 트리를 생성한다.

파스 트리 항해자는 XML 파스 트리를 읽어들이면서 각각의 요소를 Painter & Drawer로 전송한다. Painter & Drawer는 Netscape Communicator와 같은 웹 브라우저에 악보를 그려준다.

그림 4는 Auld Lang Syne의 악보가 Netscape Communicator에서 보여지는 예를 보여주고 있다.

#### 5. 결론

이 논문에서는 간단한 ScoreML 문서를 중심으로 XML을 사용한 합창곡 악보 표현에 대해 설명하였다.

현재 개발된 ScoreML은 합창곡 악보를 표현하는데 충분한 표현력을 가지고 있다. ScoreML 브라우저는 Java로 작성이 되었고, Netscape Communicator와 같은 일반적인 브라우저에서 악보를 표현하기 위해서 Java 애플릿으로 구현되어 있다.

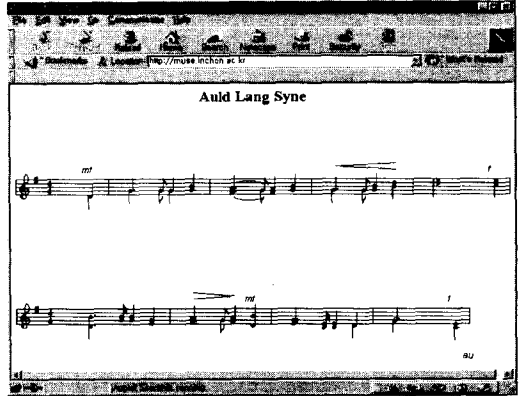


그림 4 Auld Lang Syne이 보여지는 예

따라서, 사용자는 웹 서버에서 ScoreML 브라우저를 다운로드 받아서 자신의 웹 브라우저에서 곧바로 ScoreML로 작성된 악보를 볼 수 있는 것이다.

향후 연구 과제로는 첫번째로, GUI 환경에서 시각적으로 악보를 편집할 수 있는 ScoreML 편집기를 개발하여 음악 데이터의 입력과 수정을 쉽게 할 수 있도록 하는 것이고, 두번째로, 객체 지향 데이터베이스나 객체 관계 데이터베이스를 이용하여 ScoreML 문서를 저장하고 검색하는 방법을 연구하는 것이다.

ScoreML 브라우저의 개발 환경은 Sun Workstation에서 Java Development Kit 1.1과 MSXML이라 불리는 Microsoft XML parser를 사용하였다.

#### 참고문헌

- [1] Dave Raggett, Arnaud Le Hors, Ian Jacobs, HTML 4.0 Specification, REC-html40-19980424, <http://www.w3.org/TR/REC-html40>, 1998.
- [2] ISO 8879: 1986, Information processing - Text and office systems - Standard Generalized Markup Language (SGML), 1986.
- [3] Tim Bray, Jean Paoli, C. M. Sperberg-McQueen, Extensible Markup Language (XML) 1.0, REC-xml-19980210, <http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210>, 1998.
- [4] ISO/IEC 10743: 1995, SMDL - Standard Music Description Language, 1995.
- [5] ISO/IEC 10744: 1992, Information technology - Hypermedia/Time-based Structuring Language (HyTime), 1992.
- [6] <http://195.108.47.160/3.0/musicml/index.html>