

# 무선 모바일 환경에서의 양방향 방송을 위한 XML문서 변환 시스템

한대영\*, 심세현\*, 나철수\*\*, 박 준\*\*, 황부현\*\*

\*전남대학교 컴퓨터공학과

\*\*전남대학교 전산학과

e-mail:nara9yo@gmail.com

## XML Document Translation System(XDTS) for Interactive Broadcasting in Wireless and Mobile Environment

Dae-Young Han\*, Se-Hyun Shim\*, Choul-Su Na\*\*, June Park\*\*, Bu-Hyun Hwang\*\*

\*Dept of Computer Engineering, Chonnam National University

\*\*Dept of Computer Science, Chonnam National University

### 요 약

인터넷 환경의 발달로 방송과 통신 서비스가 결합된 통방융합형태의 양방향 대화형 방송이 가능하게 되었다. 그러나 무선 모바일 환경에서는 단말기의 성능이 서비스 제공에 큰 영향을 주기 때문에 양방향 방송에 있어 플랫폼 성능을 고려한 데이터 변환이 반드시 필요하다. 본 논문에서는 사용자가 원하는 객체정보가 DB에 설계되어 있을 때 사용자 플랫폼에 적합한 객체정보 관련 XML문서를 제공하기 위한 XML문서 변환 시스템(XDT)을 설계하고 구현하였다.

### 1. 서론

디지털 방송망의 보급과 인터넷의 발달로 지상파, 위성, 케이블을 통한 HD급의 고품질방송과 인터넷 TV등의 방송 서비스가 가능하게 되었다. 디지털기술이 방송에 접목되면서 사용자중심 방송(Personalized broadcasting), 전문가 채널, 리턴 채널을 이용한 양방향 대화형방송 등 사용자가 정보를 선택하고 실시간으로 요구할 수 있게 되었다.[1]

통신서비스는 통신망의 대역폭이 높아짐에 따라 음성, 데이터 뿐 아니라 동영상 콘텐츠까지 서비스할 수 있게 되어 방송서비스의 형태로 변모하였고, 방송 서비스 또한 VoIP(Voice over Internet Protocol)와 같은 양방향성을 갖는 통신 서비스를 제공하게 되면서 방송과 통신의 분류가 모호해지는 통방융합의 형태가 되었다. 이에 따라 인터넷 환경에서도 양방향 대화형 멀티미디어 방송이 가능해 졌으며, 방송과 부가정보 서비스를 함께 제공하여 전자상거래로 활용 가능한 데이터 방송이 등장하였다.[2]

무선 모바일 환경에서는 대역폭이 상대적으로 작고 단말장치의 종류가 다양하기 때문에 모두에게 동일한 서비스를 제공하기 위해서는 장치에 맞게 원본을 재편성한 데이터를 만들어내는 기술이 필요하다.

본 논문에서는 상대적으로 소형크기의 스크린을 갖는 모바일단말장치에서 PC와 동일한 서비스를 제공할 수 있도록 하는 효율적인 XML문서 변환 방법을 제시하고 실제로 PDA에 적용하여 구현결과를 확인하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구 및 기존 연구의 문제점을 기술하고 3장에서는 모바일 무선 환경에서의 양방향 방송을 위한 XML문서 변환 시스템을 설계하고 구현과정을 기술한다. 마지막 4장에서는 본 연구에 대한 결론을 기술한다.

### 2. 관련연구

기존 양방향 서비스에서 제공되는 정보는 방송되는 프로그램에 대한 정보, 화면을 구성하는 사물에 대한 정보 등이 주된 내용이였다. 이제는 이러한 서비스들도 진화를 거듭하여 앞서 소개한 정보뿐만 아니라 사용자가 화면상의 특정 객체에 대한 정보를 요구하면 그 객체에 대한 정보를 제공하는 대화형 서비스로 발전되었다.

대화형 방송 서비스의 콘텐츠 데이터는 MPEG7의 메타데이터 기술 포맷인 XML(Extensible markup Language)을 사용한다. 메타데이터가 될 수

있는 요소를 기술자(Descriptor)라고 하며 영상이나 물체의 모양(shape), 크기(size), 질감(texture), 색상(color), 움직임(motion) 등이 메타데이터의 기술자(Descriptor)가 된다.[6]

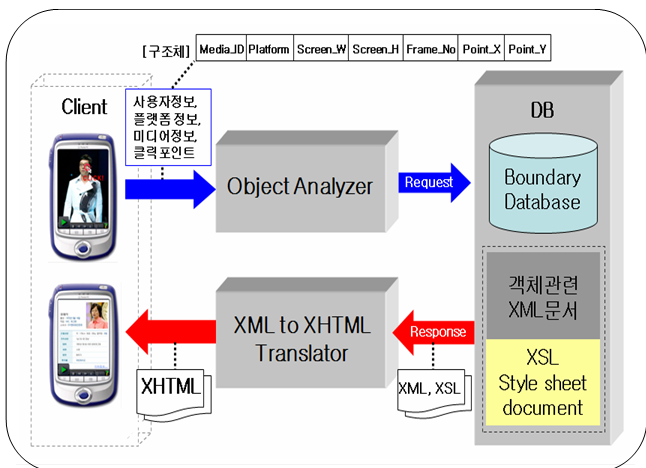
XML은 플랫폼에 맞도록 변환이 용이하다는 점에서 플랫폼 독립적이라는 특성을 갖지만 기존 XML문서 변환 연구는 제한적인 플랫폼에서 특정한 마크업 언어만을 대상으로 하였다. 또한 기존의 연구는 단순한 문서 포맷변환에만 초점이 집중되었고, 대상 플랫폼의 성능을 고려하지 않은 경우가 많았다.[5]

XML문서 변환의 목적은 원본 정보를 각기의 상이한 플랫폼에서도 열람을 가능하게 하는 것이다. XML문서의 열람에도 CPU load와 memory/storage overhead를 형성하므로 플랫폼의 성능, 해상도 등을 고려한 최적의 XML문서 변환 기술이 필요하다.[4]

본 논문에서는 무선 모바일 환경에서 기기의 성능, 해상도를 고려한 XSL-템플릿을 사용하여 독립된 플랫폼에 적합한 정보를 전달할 수 있는 최적의 XML문서 변환 방법(XDT)을 제안한다.

### 3. 시스템 구조

본 XML문서 변환 시스템은 기능상 크게 두 부분으로 나눌 수 있다. 시스템은 사용자가 클릭한 좌표가 객체의 영역인지 판별하는 객체분석기(Object Analyzer)와, 판별된 객체에 대한 정보가 기록되어 있는 XML문서를 사용자 플랫폼에 최적화된 XHTML 문서로 변환하는 XML문서 변환기(XML\_To\_XHTML Translator)로 구성된다. 다음 그림 1은 모바일 무선 환경에서의 양방향 방송을 위한 XML문서 변환 시스템 구성도이다.



(그림 1) XML 문서 변환 시스템

### 3.1 데이터베이스 설계

본 논문에서는 객체에 대한 콘텐츠 XML 데이터와 객체 Boundary 데이터를 저장하기 위해 MySQL DBMS를 사용 하였다.

콘텐츠 XML 데이터는 사용자가 요청한 객체에 대한 메타데이터를 기술하며, 객체 Boundary 데이터는 방송되는 동영상 내에서 객체의 위치 정보를 기술한다. 이를 저장하기 위해 MySQL의 XML 저장 기능을 사용하였다. 다음 표 1은 설계된 Information table의 필드를 나타낸다.

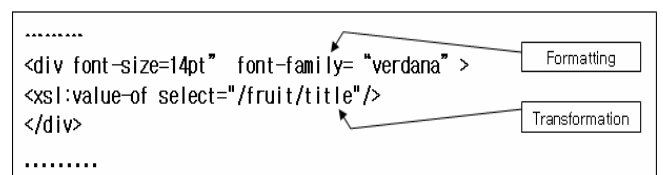
Media_ID	미디어 ID
Frame_S	객체가 지정된 프레임의 시작 위치
Frame_E	객체가 지정된 프레임의 끝 위치
Point_L	객체 Boundary의 Left
Point_T	객체 Boundary의 Top
Point_R	객체 Boundary의 Right
Point_B	객체 Boundary의 Bottom
Contents_XML	객체에 대한 콘텐츠 XML 데이터

<표 1> Information table의 필드

### 3.2 XSL-템플릿

XSL은 XML문서를 브라우저에 표현하는 Style Sheet 언어이다. XSL은 플랫폼 독립적이고, 언어 독립적이라는 XML의 장점을 그대로 계승한 XML Application이다. 이러한 XSL로 생성한 문서는 XSL 스타일시트(StyleSheet)라고 불리며, DTD(Document Type Definition), XML 문서와 함께 데이터로써의 가치를 지닌다.

XSL은 크게 2 가지의 파트로 구성된다. 하나는 XML문서의 변환(Transformation)을 위한 언어, 다른 하나는 포매팅 구문(Formatting Semantics)을 기술하기 위한 어휘(Vocabulary)로 이루어져있다. 여기서 Transformation은 XML의 엘리먼트를 지정하고, Formatting은 문서의 내용에 스타일을 지정한다.

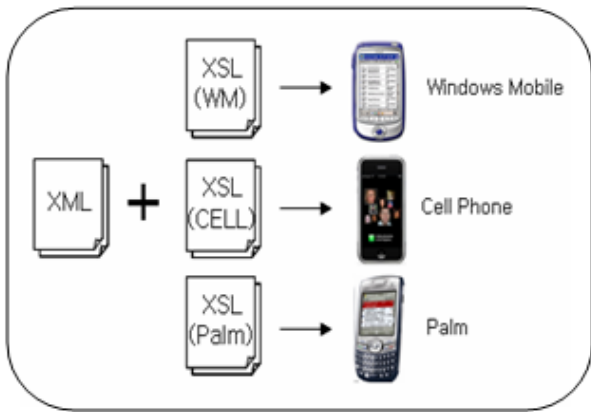


(그림 1) XSL 기본 구조

변환을 위한 언어인 XSLT(XSL Transformations)

는 XPath(XML Path Language)와 함께 사용하여 XSL의 기본 골격을 구성한다. 이러한 기본 골격위에 포매팅을 위한 어휘를 사용하여 XML문서를 표현하기도 하지만, 다른 형태의 문서를 생성하기도 한다.

본 XML문서 변환 시스템은 XML 문서 변환을 위해 사용자 플랫폼에 맞게 여러 종류의 XSL-템플릿을 정의 한다. 다음 그림 3은 XML문서를 XSL-템플릿을 사용하여 XHTML문서로 변환하고 브라우징하는 절차를 나타낸 것으로 플랫폼별로 최적화된 XSL-템플릿을 사용하고 있다.



(그림 3) XSL-템플릿을 통한 브라우징

XML문서 변환으로 생성되는 XHTML문서를 브라우징 하기 위해선 XML과 XSL을 파싱한 후 적절한 HTML을 생성하는 스타일 변환 엔진이 필요하다. 현재 많이 사용하는 스타일 변환 엔진으로는 Internet Explorer에 내장되어 있는 MSXML 파서가 있다. IE, FireFox등과 같은 대부분의 데스크톱용 브라우저에 내장되는 XML파서에는 개정된 최신의 XSL 스펙을 지원한다. 반면에 모바일 플랫폼의 브라우저는 업데이트 주기가 느리고, XSL의 지원 범위의 폭도 좁다. 예로 Windows Mobile 플랫폼의 브라우저인 PocketIE에 내장되어 있는 XML파서의 경우 MSXML 2버전이며, 지원하는 XSL 스펙을 보면, 1998년도 Working Draft였을 때의 XSL 스펙(제한된 XPath, XSLT 미지원)만을 지원하고 있다.

Platform_ID	플랫폼 ID
XSL_Template	XSL-템플릿

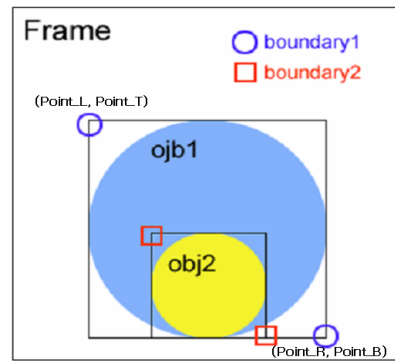
<표 2> Template table의 필드

각 플랫폼의 브라우저에 따라 XSL의 사용에 제한이 있으므로, 플랫폼별 XSL 지원 제한, 플랫폼별 스펙(해상도, OS, 브라우저)을 준수하여 XSL-템플릿

을 작성한다. 작성된 XML-템플릿은 위의 표 2와 같이 플랫폼 종류를 구분하는 플랫폼ID와 함께 DB내의 Template table에 저장한다.

### 3.3 객체 분석기

객체분석기(Object Analyzer)는 DB내에 저장되어 있는 객체 Boundary 데이터를 사용하여, 사용자가 포인팅한 좌표에 해당하는 객체가 존재하는지 판별한다.



(그림 4) 객체의 Boundary

방송되는 동영상 내에서 객체의 위치 정보는 표 1의 Information table내 Frame\_S, Frame\_E, Point\_L, Point\_T, Point\_R, Point\_B 필드에 저장되어 있고, 앞의 두 필드(Frame\_S, Frame\_E)는 객체가 존재하는 Frame 구간을 나타내며, 나머지 네 점들은 객체를 포함하는 Boundary를 나타낸다. 객체 존재 판별은 사용자로부터 수신된 구조체의 Media\_ID, Frame\_No, Point\_x, Point\_y 멤버를 사용하여 객체가 존재하는 Frame 구간과 Boundary에 포함되는 지를 확인하는 절차로 이루어지며, DB내 Information table로 간단한 SELECT SQL문을 이용한 질의를 사용한다.

```
SELECT Contents_XML FROM Information WHERE
Frame_S <= Frame_No AND
Frame_E >= Frame_No AND
Point_L <= Point_x AND Point_R >= Point_x
AND Point_T <= Point_y AND Point_B >= Point_y;
```

<표 3> 객체 존재 판별 질의

질의 결과가 NULL일 경우 객체가 없음을 알리는 신호를 사용자 측으로 전송하며, 객체 정보가 존재할 경우 그 객체에 대한 메타데이터가 기술되어있는 XML 데이터를 얻는다. 질의 결과로 얻어진 XML

데이터는 사용자 플랫폼에 맞게 변환하기 위해 XML\_To\_XHTML Translator로 보내진다.

### 3.4 XML\_To\_XHTML Translator

XML\_To\_XHTML Translator(XML문서 변환기)에서는 객체 분석기로부터 전달된 XML 데이터를 사용자 고유의 폴더에 XML문서 파일로 저장한다. XML문서 파일 저장과정을 마친 후 XHTML로의 변환을 위해 구조체의 Platform 멤버를 이용해 사용자 플랫폼에 맞게 정의된 XSL-템플릿을 추출한다. 추출된 XSL-템플릿은 콘텐츠 XML 데이터가 저장된 폴더에 파일로 저장하고, 저장된 XSL-템플릿을 XML에 적용하여 XHTML URL을 생성한다. 사용자의 접근을 위해 URL을 정의한다. 정의된 URL은 사용자에게 송신되고, 사용자 플랫폼의 브라우저로 정보가 열람된다.

다음은 무선 랜(802.11b)을 지원하는 Pocket PC 2003 PDA에서 XML 문서 변환 결과를 테스트한 예이다.



(그림 5) 객체 포인팅(좌), 데스크톱(중앙), PDA(우)

방송되는 영상은 4개의 객체(배, 수박, 파인애플, 딸기)가 있고 각 객체에 대한 위치정보(Boundary)와 객체의 콘텐츠 XML 데이터가 DB에 저장되어 있다. PDA사용자가 방송 서비스 중 배에 관한 정보를 얻기 위해 포인팅했을 때, XML문서 변환 시스템에 의해 변환된 콘텐츠를 제공 받는다. 위 그림 5의 중앙은 원본 XML 데이터를 데스크톱의 IE 브라우저에서 열람한 화면이고, 우측은 객체 정보 요청 후 변환된 결과를 PDA에서 열람한 화면이다.

## 4. 결론

차세대 문서의 표준인 XML은 그 장점이 ‘플랫

폼에 독립적이다’는 것과 ‘타 Format으로의 변환이 용이하다’는 것에 있다. 하지만 아직까지 각 플랫폼들이 XML을 지원하는 범위가 서로 다르고, 플랫폼별 네트워크의 대역폭이 상이하므로 송수신 시간과 직결되는 변환된 문서의 크기 문제가 고려해야 한다.

본 논문에서 제안한 XML문서 변환 시스템은 무선 모바일 플랫폼 환경에 최적화된 XSL-템플릿을 사용하기 때문에 XML 변환과정이 단순하여 시간 소요의 절감 및 시스템 사용률의 절감이라는 장점이 있다.

## 참고문헌

- [1] 김진용, “인터넷방송에서의 데이터방송 서비스”, ETRI, 2001.
- [2] 오승준, “방송통신 융합 서비스 기술동향”, 광운대, 2004.
- [3] 이현창, 최광돈, “온라인·모바일 환경에서 멀티미디어 콘텐츠 생성을 위한 학습 시스템의 설계 및 구현에 관한 연구” 한국컴퓨터정보학회 논문지 제10권 제1호, 2005. 3
- [4] 류동엽, 한승현, 임영환, “편리한 무선인터넷 콘텐츠 생성을 위한 TransGate 시스템”, 인터넷정보학회 논문지 제7권 제2호, 2006. 4
- [5] 이영호, 김상훈, “소형 스크린 장치를 위한 XML 문서 변환”, 한국정보과학회 2004년도 봄 학술발표논문집 제 31권 제 1호(B), 2004. 4
- [6] Jose M. Martinez, “MPEG-7 Overview”, <http://www.mp7c.org/>, 2002. 7