

대화형 디지털 TV 기반 XML 데이터 S/W 플레이어 설계 및 구현

* 이정배, * 박병관, * * 김환철

* 선문대학교, * * (주)코메스타

전화 : 041-530-2251 /팩스 : 041-530-2876

The Design and Implementation for XML data software player based on interactive digital TV

* JungBae Lee, * ByungKwan Park * * HwangChul Kim

* Sunmoon University, * * Comesta Inc

Tel : 041-530-2251 /Fax : 041-530-2876

요 약

최근 아날로그 TV는 디지털 TV로 교체되고 있는 추세이다. 이는 오디오/비디오 스트림 뿐만이 아닌 데이터를 수신기에 전송할 수 있는 디지털 TV의 장점에 기인한다. 그러나 그러한 데이터를 프로세싱 할 수 있는 규격이나 규약이 존재하지 않는다. 그래서 대부분의 회사와 개발자들은 자신들의 각각의 방식으로 그 데이터를 프로세싱 하는 방법을 택하고 있다. 이러한 규격과 규약의 부재는 많은 혼동과 시간, 비용, 인력의 낭비를 초래한다.

본 논문에서는 표준적인 측면이 아닌 방법적인 측면에서 이를 해결하고자 한다. 그 해결책은 방송 콘텐츠를 생성하고 표현하는데 XML을 이용하는 것이다. 이 해결책은 많은 인력과 비용을 절약해 주고, 값비싼 방송 콘텐츠의 재 사용률을 높여 줄 것이다.

I. 서 론

50년이 넘는 역사를 가진 TV는 디지털 시대로의 전환에 발맞추어 기술 선진국의 선도 하에 아날로그 방송 방식에서 디지털 방송 방식으로의 전환이 이루어지고 있다. 이러한 디지털 TV로의 전환으로 인하여 시청자들은 더욱 훌륭한 음질과 화질의 방송 서비스를 제공 받을 수 있다. 그러나 이보다 더욱 획기적인 디지털 TV의 장점은 오디오/비디오 이외에 데이터도 전송할 수 있다는데 있다.

아날로그 방식의 방송이 가지고 있는 최대의 단점이 단방향성 방송 서비스이다. 아날로그에서 디지털 TV로의 전환은 양방향성 방송 서비스를 시청자에게 제공할 수 있어 아날로그 방송에 익숙한 시청자의 불만을 해소시킬 수 있을 것이다.

그러나, 디지털 TV규격 상에서는 비디오-오디오 스트림이 아닌 데이터를 처리하는 방법에 대해서는 규격을 정하지 않고 있다. 이 점이 현재의 디지털 TV로의 전환 과정에 있어서 상당한 혼란을 야기시키고 자원의 비효율적 낭비를 초래하고 있다.

본 논문에서는 이러한 문제점에 대하여 규격 차원의

해결이 아닌 방법 차원의 해결을 제시하려 한다. 이 해결 방법은 웹의 표준으로 자리 잡은 XML (eXtended Markup Language)을 디지털 TV 데이터 콘텐츠 제작과 재생에 활용하는 것이다. 모든 데이터 방송 콘텐츠에 대하여 잘 정의된 XML DTD(Document Type Definition)를 정의한다면, 모든 데이터 방송 콘텐츠의 손쉬운 제작 및 재활용이 가능해지고 외부 XML 콘텐츠의 실시간 활용이 가능해질 것이다. 본 논문에서는 국내 지상파 디지털 방송의 표준으로 자리 잡은 ATSC 표준을 기반으로 하고, 양방향성 TV 서비스와 관련된 방송 콘텐츠 데이터의 생성 및 재생에서 위의 설명에서와 같이 많은 장점을 가지고 있는 XML을 이용하여 데이터를 제공, 표현할 수 있도록 XML을 이용한 양방향성 방송 서비스 운영을 위한 수신기 미들웨어를 PC상에서 구현하고 가능성과 타당성을 검토하고자 한다.

II. XML 기반의 대화형 디지털 TV 재생기 설계

1. 구조

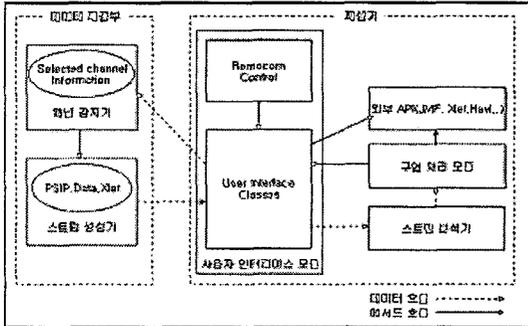


그림 1. 시스템 구성도

전체 시스템 구성도에서 보이는 것과 같이, 시스템은 크게 가상의 데이터를 제공해주는 데이터 제공부와 재생기로 나누어진다. 데이터 제공부는 테이블 및 이미지/XML데이터 스트림을 생성하고 전송하는 스트림 생성기와 채널 정보의 변경을 감지 하는 채널 감지기로 구성된다. 수신단은 전송 받은 스트림을 테이블과 이미지, XML 데이터로 분리하고 분리된 데이터들을 각 처리 모듈로 전달하는 스트림 분석기와 리모콘의 사용자 인터페이스 및 화면 처리를 담당하는 사용자 인터페이스 모듈, JMF/Xlet/Havi/JAXP로 이루어진 외부 API 모듈, 외부 API를 이용하여 출력 데이터를 만들고 화면에 데이터를 Rendering 하는 구

현 처리 모듈로 나누어진다.

본 시스템을 설계하는 데 있어서의 몇가지 제약 조건은 다음과 같다.

■ 현재 국내 방송국에서는 XML 기반의 데이터 방송이 이루어 지지 않고 있다.

■ 실제 방송국 스트림을 받기 위한 RF 장비의 부재.

■ 오디오와 비디오 데이터의 복호화는 하드웨어적인 구현으로 이루어진다.

이러한 제약 사항을 해결하기 위한 해결 방안 및 전체 조건은 다음과 같다.

방송국을 대체하는 Simulator를 만들고, 채널 정보 및 XML로 작성된 임의의 부가 정보 데이터를 만든다. 본 논문의 구현에서는 데이터 제공부가 방송국을 대신한다.

데이터 제공부와 재생기의 통신 방법을 지상파가 아닌 다른 방법으로 한다. 본 논문에서는 데이터 제공부와 재생기를 같은 시스템 상에서 실행시킬 수 있도록 설계하였다. 이에 따라 데이터 제공부와 재생기는 간단한 통신 방법인 파이프 통신을 이용하였다.

오디오와 비디오 데이터를 이미지 데이터로 대체한다. 그러나 JMF API를 외부 API에 추가함으로써, 소프트웨어적인 비디오/오디오 데이터의 복호화에도 준비를 한다.

III. XML 기반의 대화형 디지털 TV 재생기 구현

1. 데이터 제공부 Simulator 구현

데이터 제공부 Simulator는 채널정보 테이블/데이터 스트림을 전송하는 모듈을 의미한다. 본 논문에서 구현한 데이터 제공부 Simulator는 채널 정보 파이프로부터 채널 정보를 읽어들이는 채널 감지기와 읽어들이 채널 정보에 해당하는 비디오/오디오/데이터 스트림을 생성하여 스트림을 데이터 정보 파이프에 써 주는 스트림 생성기로 구성된다.

구현의 편의상 각 채널에 대한 데이터는 미리 정해 놓고, 각 채널 데이터를 생성하였다. 한 예로 기상방송의 데이터로써 다음의 표는 날씨 정보를 나타내기 위해 사용한 XML 정의 태그이다.

Tag	Attribute	데이터형	Meaning
<Weather>			날씨정보
<Time>	YYmmDD	String	날짜
</Time>			
<brief></brief>		String	날씨요약
<Regional>			지역별 세부정보
<Region>		String	지역
</Region>			
<State>		String	날씨상태
</State>			
<Temper>			온도
</Temper>			
<Humidity>		String	습도
</Humidity>			

Tag	Attribute	데이터형	Meaning
<Regional>			
		String	해당그림
<LocationX>		Int	데이터가 표시될시작 X좌표
</LocationX>			
<LocationY>		Int	데이터가 표시될시작 Y좌표
</LocationY>			
</Weather>			

2. 재생기 시스템 구현

재생기 시스템은 크게 입력 스트림을 읽어들이고 분석을 하는 스트림 분석기(Stream Parser)와 각 입력 스트림의 테이블 및 데이터 처리를 하는 구현 처리 모듈, 외부 API(JMF, Havi, JAXP), 사용자 입력 및 처리, 화면 출력을 담당하는 사용자 인터페이스 모듈로 구성되어 있다. 본 논문에서 구현한 재생기 시스템에서는 모든 부분을 관리자가 통제하는 구현 기법을 사용하였다. 테이블의 경우에는 각 테이블마다 해당 테이블의 상태와 버퍼를 관리하는 테이블 관리자 클래스가 있고 이 테이블 관리자들을 관리하는 관리자가 있으며, 데이터 처리를 관리하는 관리자 클래스가 있고, Xlet 객체들을 통제하는 Xlet 관리자가 존재한다. 또한 전체 시스템의 환경 및 각 매니저들을 전체적으로 관리하는 시스템 관리자 클래스가 존재한다. 본 논문에서 구현한 XML 기반의 디지털 TV 재생기 소프트웨어는 입력 스트림의 처리에 대해 각 객체들간의 통신은 이벤트 생성과 이벤트 통지 이벤트 처리의 과정에 의해 이루어졌다.

IV. 성능 분석 및 평가

1. 실험 환경

본 절에서는 XML 데이터 기반의 대화형 디지털 TV 수신기의 시험을 위한 시험 환경을 구축한다. 시험 환경을 구축하기 위해서는 몇 개의 방송국을 대치하는 테이블 및 데이터를 미리 정의하고 또한 부가 정보의 시험을 위해 XML 태그를 정한 뒤, 미리 스트림을 생성해 놓는다. 이 시험에서는 날씨 정보를 보여주는 XML 데이터 스트림을 생성하였다. 또한 프로세스간 파이프 통신 메커니즘을 사용하였으므로 데이터 제공부와 디지털 TV 수신기를 동일 Linux시스템 상에서 실행하고 시험한다.

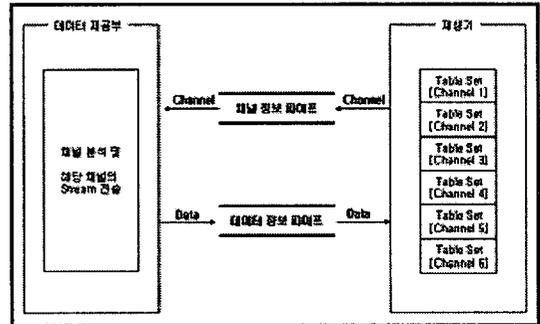


그림 2. 시스템 구성도

2. 실험 결과

본 절에서는 본 논문에서 구현한 XML 기반의 디지털 TV 재생기 소프트웨어의 실행 결과를 보여준다. 다음 그림은 스포츠 중계를 보여주는 채널의 화면이다. 이 채널에서는 출전 선수의 기록을 볼 수 있는 Xlet정보가 포함되어 있다. 출전 선수 기록을 보고 싶다면 선수 보기 버튼을 누른다.

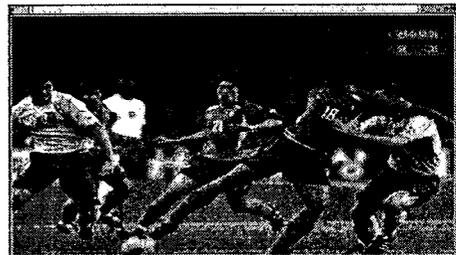


그림 3. 스포츠 채널 동작 화면

다음 그림은 선수 보기 Xlet 실행 동작 화면은 선수 보기 버튼을 눌렀을 때, 출력되는 결과이다. 출전 선수의 간략한 기록이 반투명하게 출력된다.

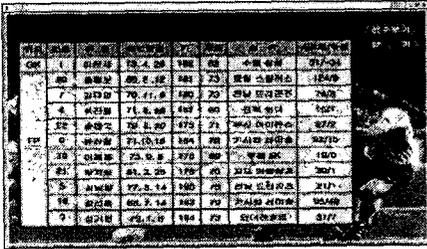


그림 4. 선수 보기 Xlet 실행 동작 화면

V. 결론 및 향후 연구방향

다양한 양방향 서비스들의 제공에 앞서서 해결해야 할 문제가 값비싼 미디어 콘텐츠들의 제작 비용 절감과 재사용이다. 본 논문에서는 이를 위한 규격상이 아닌 방법적인 해결책을 제시하였다. 그 해결책은 방송 콘텐츠의 제작 및 재생에 XML을 이용하는 것이다. 또한, 각종 방송 콘텐츠들의 잘 정의된 XML DTD를 규정하는 것이다. 본 논문에서 이를 위해 가상의 XML 데이터 방송 콘텐츠를 생성하고 이를 수신기로서 보여줌으로써 그 타당성을 검증하였다. 이 타당성은 이미 웹의 문서 표준으로 자리 잡은 XML의 특성에 기인한다.

본 논문에서 구현한 XML 기반의 대화형 디지털 TV 재생기 소프트웨어는 차후에 해결해야 할 몇 가지 미구현된 부분과 앞으로 더 연구해야 할 점들이 있다.

이러한 미비된 문제에 대해 앞으로의 연구 방향은 우선적으로 실시간 OS상에서의 실행이 우선될 것이다. 그리고 나머지 문제들에 대하여도 점진적으로 해결해 나갈 것이다.

참 고 문 헌

- [1] <http://members.tripod.lycos.co.kr/dtv/default.htm>
- [2] <http://www.atsc.org>
- [3] <http://java.sun.com/products/javatv/index.html>
- [4] <http://dase.nist.gov>
- [5] <http://developer.jav.sun.com>
- [6] <http://java.sun.com/xml/index.html>
- [7] <http://havi.org>
- [8] ISO/IEC 13818-1, Information Technology Generic coding of moving pictures and associated audio information : System, Interantional Standard, 1994
- [9] ATSC Document A/53, ATSC Digital Television Standard, ATSC, 1995
- [10] ATSC Standard A/65, Amendment No1, Program AND System Information Protocol for terrestrial roadcast and cable, A TSC, 2000
- [11] ATSC Standard A/66, Corrigedum No1 to PSIP for Terrestrial Broadcast and Cable A/65, ATSC, 1999
- [12] ATSC Standard A/67, Amendment No.1 to PSIP for Terrestrial Broadcast and Cable A/65, ATSC, 1999
- [13] ATSC Standard A/90, ATSC Data Broadcast Standard, july, 2000
- [14] ATSC Standard A/91, Implementation Guidelines for the ATSC Data Broadcast Standard, june, 2001
- [15] KOBIA 방송기술 논문집, 김형중, 1999.06
- [16] 데이터 방송 잠정 표준안-한국 정보 통신 기술 협회, 2001.06
- [17] 최미란, 서울시립대학교 “PSIP 해석기 설계와 구현”, 2001.02
- [18] 박인성, 서울시립대학교 “대화형 텔레비전 방송을 위한 비트열 제작에 관한 연구”, 2000.02
- [19] 자바와 XML, 브렛 맥래프린, 한빛미디어
- [20] REC-xml-19980210, Extensible Markup Language(XML), World Wide Web Consortium, apr, 1998