

XHTML 기반 데이터 방송

아이큐브 김석원*

1. 배경

새천년에 들어서면서 방송계의 화두는 단연 디지털 방송이다. 디지털 방송은 시청자에게 다채널 고품질 방송을 제공하여 방송서비스의 수준을 한단계 높일 수 있다. 그러나 방송신호를 디지털로 보낼 수 있다는 사실의 궁극적 장점은 방송을 통해 비디오와 오디오만이 아닌 데이터, 즉 정보를 보낼 수 있다는데 있다. 정보를 방송하게 됨으로써 시청자에게는 방송프로그램에 관련된 부가정보를 제공할 수 있을 뿐 아니라 순수데이터만으로 운용되는 정보채널, 양방향 서비스 기반의 유료채널, 즉시 구매가 가능한 홈쇼핑 등 기존서비스의 수준을 향상시킨 새로운 서비스가 제공될 수 있으며 더 나아가 수신기 자동 업그레이드와 같은 관리적인 서비스, 개인별 교육방송, TV를 통한 인터넷 액세스 등 전혀 새로운 형식의 서비스도 가능하게 된다.

국제적으로 데이터 방송기술은 미국을 중심으로 하여 개발중인 DASE(Digital Television Software Environment)와 유럽을 중심으로 하는 MHP(Multimedia Home Platform), 그리고 독자적인 행보를 해 온 일본 전자산업회(ARIB : Association of Radio Industries and Businesses)의 표준 등이 있다. 각 방식별 표준화 동향에 대해서는 본 특집의 다른 원고에서 자세히 다루고 있으므로 여기에서는 생략하기로 한다. 기본적으로 DASE와 MHP는 디지털TV에 내장되었거나 별도의 셋탑박스로 제공되는 데이터방송 수신기에서 자바 프로그램을 수신하여 처

리하는 방식이며, 일본의 경우는 수신기에 XML 기반의 브라우저와 ECMA 스크립트[1](예전의 자바스크립트)엔진을 탑재하여 XML문서를 수신하여 화면에 표현하는 방식이다. 미국과 유럽의 경우에도 자바를 지원하는 것과 병행하여 HTML문서를 처리할 수 있는 기능을 포함하고 있다.

이러한 데이터 방송기술에서는 데이터 방송 어플리케이션을 절차적 어플리케이션과 선언적 어플리케이션으로 구분하고 있다. 절차적 어플리케이션은 자바프로그램과 같이 어플리케이션이 프로그램 코드로 되어있는 것으로서 수신기에서 이 프로그램이 실행되어 데이터 방송 서비스를 제공하는 것이다. 한편 선언적 어플리케이션은 XML 문서와 같은 데이터 문서를 수신하여 내장된 브라우저를 통해서 TV화면에 표현하여 서비스를 제공하는 것이다. 선언적 어플리케이션을 지원하는 경우에는 단순한 브라우저 기능을 보완하기 위해 스크립트언어를 지원하여 간단한 프로그램을 실행할 수 있도록 하기도 한다. 개념적으로 절차적 어플리케이션은 수신기를 하나의 컴퓨터로 보는 것이고 선언적 어플리케이션은 수신기를 브라우저로 보는 것이다.

현재의 하드웨어 기술의 발전 추세나 자바기술의 발전 추세로 보아 장기적으로는 두 가지 방식이 모두 지원될 것이 분명하다. 그러나 지금 당장 이런 기술을 지원하기에는 기술외적인 문제가 남아 있다. 즉 절차적 어플리케이션을 지원하려면 셋탑이 고급화되어야 하며 이것은 불가피하게 셋탑가격의 상승을 일으킨다. 또한 시청자의 욕구에 대한 조사가 부족하여 시청자가 데이터 방송을 시청하면서 어느 수준의 서비스를 기대하고

* 종신회원

이용할 것인지에 대해서는 단편적인 관찰기록 정도가 발표되고 있는 정도이다. 이런 이유로 데이터 방송 서비스가 성숙될 때까지 일차적으로 선언적 어플리케이션에 스크립트를 지원하는 형태로 데이터 방송을 시작하고 점진적으로 절차적 기능을 확대해 나가는 방법이 호응을 얻고 있다.

본 원고에서는 전반부에서 선언적 어플리케이션의 표준 형식으로 자리를 잡아가고 있는 XHTML을 이용한 데이터 방송에 관련된 표준 기술에 관하여 알아보고, 후반부에서는 이런 표준 기술을 적용하여 저자가 속한 팀에서 개발하고 있는 데이터 방송 시스템에 대하여 소개하기로 한다.

2. 표준 기술

2.1 XHTML

XHTML(Extensible HyperText Markup Language)은 W3C에서 HTML 4를 XML의 어플리케이션으로 재구성한 것이다. 이 과정에서 W3C에서는 단순히 HTML의 태그를 XML의 DTD(Document Type Definition)로 정의하는데 그치지 않고 모듈로 구분하여 필요에 따라서 일부만을 적용하거나 새로운 모듈을 추가할 수 있도록 정의하였다. 이것은 HTML의 활용이 늘어남에 따라 새로운 분야에 대한 요구사항이 추가되면서 하나의 표준만으로 유지하기에는 한계에 다다른 W3C의 대안이었다.

XHTML 1.0은 단순히 HTML4를 XML로 다시 정리한 것이다[2]. 이것은 HTML을 모듈화하고 확장성있도록 구조화하는 작업의 첫단계였으며 기존의 HTML 4에서 정의된 모든 요소와 속성들을 XML 규격에 맞도록 XML DTD로 새롭게 정의하였다. 이 규격은 현재 W3C의 Recommendation 단계에 있다.

XHTML 1.1, 즉 모듈화된 XHTML은 XHTML을 모듈화하는 표준방식을 정의하고 이 방식에 따라 XHTML 1.0을 모듈로 재구성한 것이다[3]. 이와 더불어 HTML 4에서 obsolete라고 규정되어 있는 기능을 모두 제거하고 향후의 확장성을 최우선적으로 고려하여 모듈을 정의하였다. 표 1은 이렇게 구성된 XHTML 1.1의 모듈을 요약한 것이다. 이 규격은 현재 W3C에

표 1 XHTML 1.1 모듈

모듈이름	의미 및 주요 요소
Structure	문서의 구조 정의(body, head, html 등)
Basic Text	텍스트처리에 기본적 요소(h, p, br, em, blockquote 등)
Hypertext	하이퍼텍스트링크(a : 앵커요소)
List	리스트 요소(li, ul, ol, dl 등)
Applet	외부 어플리케이션 참조(applet, param)
Presentation	글자의 표현형식을 위한 요소(big, small, b, i, sup, sub 등)
Edit	편집관련 요소(del, ins)
BDO	글자쓰기 방향을 결정하는 규칙에 예외인 경우에 이용하는 요소(bdo)
Basic Forms	단순한 폼(form, input 등)
Forms	일반적 폼을 정의하는 요소(form, input, button, fieldset 등).
Basic Tables	단순한 표(table, td, th, tr 등)
Tables	일반적 표를 정의하는 요소(table, tbody, thead, col, colgroup 등)
Image	이미지를 표현하는 요소(img)
Client-side Image Map	클라이언트이미지맵(map, area 등)
Server-side Image Map	서버이미지맵(img에 ismap 속성 추가)
Object	일반 객체를 표현(object, param)
Frame	프레임 표현(frame, frameset 등)
Iframe	inline 프레임(iframe)
Intrinsic Events	기본적인 이벤트외에 폼이나 이미지맵, 앵커 등에서 필요한 선택, 제출, 포커스 등을 위한 이벤트 속성을 추가
Metainformation	문서의 저자, 유효기간, 키워드 등 메타 정보를 위한 요소(meta)
Scripting	스크립트 정의(script, noscript)
Stylesheet	스타일 정의(style)
Link	외부자원과의 관계 정의(link)
Base	기본 URL 정의(base)
Legacy	이전 버전에서 deprecate된 요소(font, s, strike u 등)

Working Draft가 공개되어 있다.

XHTML을 모듈로 구분함으로써 다른 다양한 매체에서 XHTML을 활용할 수 있는 길을 열어

놓았다. 예를 들어 핸드폰같은 기기에서는 XHTML 모듈의 일부만을 지원하도록 하여 제한적인 서비스를 구현할 수 있고, 전자상거래 서비스를 위해서는 서비스의 특성에 맞도록 새로운 모듈을 추가하여 사용할 수도 있을 것이다.

데이터 방송의 콘텐츠언어로서 XHTML은 다음과 같은 장점이 있다. 첫째 쉽게 콘텐츠를 만들 수 있다. 이미 많은 사람들이 HTML에 익숙해져있기 때문에 XHTML을 이용하는 데 어려움이 없다. 또한 기존의 웹저작도구를 이용하는 것도 용이하다. 둘째 셋탑박스의 자원을 적게 사용한다. 셋탑박스에는 XHTML 브라우저만 있으면 데이터 방송 서비스가 가능하기 때문에 적은 자원만으로도 구현이 가능하다. 이것은 곧 저렴한 가격의 셋탑박스를 공급할 수 있다는 의미가 된다. 셋째 인터넷 콘텐츠를 방송에 재활용할 수 있으며 방송콘텐츠를 인터넷에 적용하는 것도 용이하다. 인터넷환경과 콘텐츠 양식의 호환성이 유지되므로 인터넷에 이미 무수하게 만들어져 있는 다양한 콘텐츠를 방송용으로 활용할 수 있으며 방송용으로 구성된 콘텐츠도 즉각 인터넷에 올려서 이용할 수 있다.

2.2 Document Object Model[4]

XHTML문서는 문서헤더, 바디, 블록, 테이블, 프레임, 이미지, 앵커, 텍스트 등 다양한 요소가 구조적으로 결합되어 있는 형태를 가진다. 이런 문서를 자바프로그래밍이나 스크립트에서 조작하려면 프로그램에서 문서를 구성하는 각종 요소들을 읽고, 변경하고 추가, 삭제 등을 할 수 있는 공통된 기준이 필요하다. 이것을 위하여 W3C에서 정의한 문서객체 인터페이스 모형이 DOM(Document Object Model)이다.

DOM은 프로그램이나 스크립트에서 문서의 내용, 구조, 스타일 등을 동적으로 조작할 수 있도록 하는 인터페이스이다. 현재 DOM Level 2가 W3C의 Candidate Recommendation 단계에 있다. DOM에서는 플랫폼이나 언어에 무관하도록 인터페이스를 표현할 수 있는 대표적 표준 언어인 OMG(Object Management Group)의 IDL(Interface Definition Language)을 이용하여 인터페이스를 정의하였으며, DOM의 구현예로서 자바와 ECMA스크립트의 바인딩이 제공된다.

DOM을 이용하면 XHTML로 정의된 문서의 내용을 프로그램언어나 스크립트에서 이용할 수 있게되므로 ECMA스크립트를 이용하거나 자바 프로그램과 연동되는 환경에서 공통된 인터페이스를 이용하여 문서에 접근할 수 있게 된다. 데이터방송에서도 화면에 나타날 내용을 정의한 XHTML문서와 셋탑박스의 실행언어인 자바, ECMA스크립트 등과의 표준화된 인터페이스가 제공됨으로써 프로그램에서 문서의 형태와 내용을 조정하는 것이 가능하여 선언적 언어인 XHTML의 활용범위가 넓어지게 된다.

2.3 Cascading Style Sheets[5]

CSS는 XHTML과 같은 구조화된 문서의 표현양식을 규정할 수 있는 언어이다. 문서의 표현양식과 내용을 구분할 수 있게됨에 따라 저작자나 관리자는 문서를 관리하는 일이 훨씬 용이해진다.

그림 1과 그림 2는 다음 장에서 설명할 데이터방송 시스템에서 사용한 CSS 정의와 이것을 사용하는 XHTML 문서의 예이다. cook.css에서는 문서의 body와 table 요소의 폰트를 지정하고, 사용자 정의 클래스 셀렉터인 backboard, title 등의 위치속성(top, left)에 값을 지정하였다. 예를 들어 이 스타일시트를 이용하는 문서에서 backboard라는 클래스 셀렉터를 이용하는 구조는 (0, 0)에 위치하게 되고, title을 이용하면

```
/* cook.css */
body { font: 20px "돋움체"; font-weight:
bold; }
table { font: 20px; font-weight: bold; }
.backboard {position: absolute; top: 0px;
left: 0px; }
.title { position: absolute; top: 240px; left:
220px; }
.prev { position: absolute; top: 245px; left:
460px; }
.next { position: absolute; top: 245px; left:
550px; }
.text { position: absolute; top: 305px; left:
100px; width: 600px;}
```

그림 1 CSS 정의의 예

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML
1.1//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<style>
@import "cook.css"; <!-- css 파일 지정 -->
</style>
</head>
<body leftmargin="0" topmargin="0"
style="background-image: video-main">
<p class="backboard">
</p>
... 나머지 paragraph 정의 ...
<p class="text">
<!-- 토마토 스티프트 --> <br />
... 기타 내용 생략 ...
</p>
</body>
</html>
    
```

그림 2 CSS를 이용한 XHTML 문서의 예

(240, 220)에 위치하게 된다.

이 css 파일은 그림 2의 XHTML 문서에서 @import를 써서 이용되며 이에 따라 그림 2의 <body> 요소는 20px 굵은돋움체로 지정되고 <p class="backboard">로 정의된 문단은 좌측 끝 좌표가 cook.css에 정의된 대로 (0, 0)이 된다.

또한 CSS에서는 각 매체별로 특성에 맞는 폰트, 색상, 위치, 크기 등을 정하여 하나의 문서를 매체에 따라 적합한 형태로 표현하도록 할 수 있다. 따라서 매체가 바뀌더라도 문서를 수정할 필요없이 그대로 활용할 수 있게 되어 콘텐츠의 재 활용이 용이해진다. 방송을 위한 매체로는 CSS에 tv라는 미디어타입이 정의되어 있다.

CSS는 레벨2가 W3C의 Recommendation 단계에 있다.

2.4 ECMA스크립트[1]

ECMA스크립트는 과거 Netscape의 자바스크립트와 마이크로소프트의 Jscript를 기반으로 하여 국제정보통신표준화기구인 ECMA에서 정의한 웹브라우저용 스크립트 언어이다. 브라우저용 스크립트의 통합작업은 1996년부터 시작되어 현

재 3rd Edition이 정의되어 있으며 2nd Edition은 ISO/IEC의 표준으로 승인되어 있다.

ECMA 스크립트는 브라우저 기반 환경에서 부족한 부분인 사용자 인터렉션이나 트랜잭션, 연산 등과 같은 기능을 지원하기 위하여 이용될 수 있다.

3. 데이터 방송 시스템

본 장에서는 앞서 설명한 기술표준에 근거하여 아이큐브에서 개발하고 있는 XHTML기반 데이터방송 시스템에 대하여 설명한다. 이 시스템은 올해초에 HTML 3.2의 요소를 중심으로 한 XML 데이터방송 시스템으로서 1차버전이 발표되었다. 현재는 XHTML 1.1, DOM2, CSS2, ECMA스크립트를 수용하는 2차버전의 개발이 진행중이다.

3.1 시스템 개요

그림 3은 XHTML기반 데이터 방송을 위한 송출 및 수신 시스템의 구조이다.

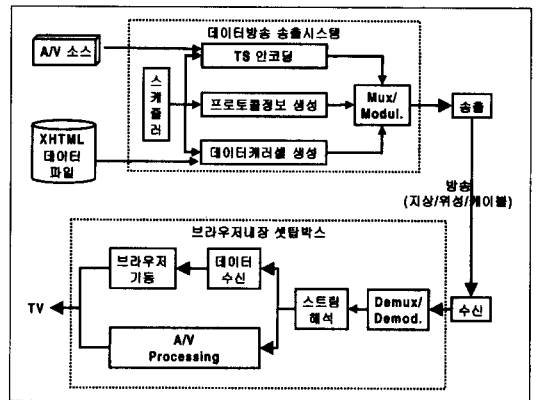


그림 3 데이터 방송 시스템의 구성

송신 시스템은 지정된 스케줄에 따라 A/V 스트림과 데이터를 하나의 MPEG2 트랜스포트 스트림으로 만들어서 방송한다. TS인코더는 AV소스를 MPEG-2 트랜스포트 스트림으로 변환한다. 프로토콜정보를 생성하는 시스템은 방송 프로토콜에 따라 적절한 프로토콜정보를 만든다. 현재 국내 표준은 지상파는 미국 표준인 ATSC (Advanced Television Systems Committee)

규격을, 위성은 유럽 표준인 DVB(Digital Video Broadcasting) 규격을 따르도록 규정되어 있으므로 지상파에서는 ATSC PSIP(Program and System Information Protocol)[6] 정보를 생성하고, 위성방송의 경우에는 DVB SI(Service Information)[7] 정보를 생성한다. 데이터캐러셀 생성 시스템은 XHTML 데이터 파일을 데이터캐러셀로 변환하여 트랜스포트 스트림을 만든다. 이렇게 만들어진 트랜스포트 스트림은 멀티플렉서에서 섞여지면서 통합 트랜스포트 스트림이 생성되며 이것이 모뮬레이터를 통하여 아날로그 신호로 변환되어 전파를 타게 된다.

수신 시스템은 방송된 신호를 수신하여 트랜스포트 스트림으로 복원하고 이것을 다시 A/V 스트림과 데이터로 분리하여 A/V는 디코딩을 거쳐서 TV에 보내고 데이터는 브라우저를 통해 화면에 표시한다. 수신 시스템에 대해서는 다음 절에서 상세히 설명이 된다.

송출되는 데이터는 방송의 특성상 시청자가 언제 데이터를 요청할 지 알 수 없으므로 데이터캐러셀이라는 형식으로 구성된다[8]. 캐러셀(carousel)은 말 그대로 회전목마가 한바퀴를 돌고 나면 제자리에 오듯이 데이터도 동일한 데이터를 일정한격으로 지속적으로 전송해주는 것을 말한다. 그림 4에서 보듯이 하나의 파일을 하나의 모듈로 정의하고 모듈을 고정크기의 블록으로 나누어서 캐러셀에 관한 제어정보(블록크기, 주기, 모듈명 등)를 포함하는 메시지와 함께 전송한다. 모든 모듈이 전송되고 나면 다시 처음부터 반복하여 전송하게 된다.

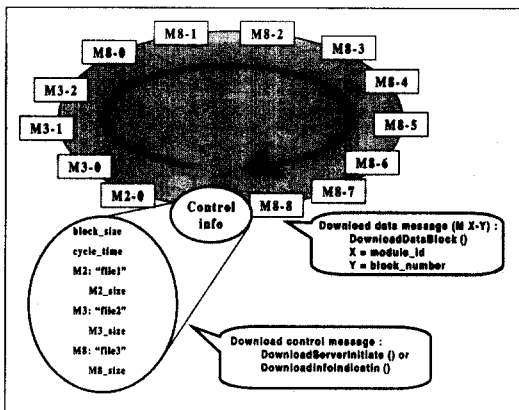


그림 4 데이터캐러셀

캐러셀 방식을 사용하면 시청자가 언제 데이터를 요구하더라도 최대 캐러셀 주기만큼 기다린 후에 데이터를 수신할 수 있으므로 모든 시청자에게 비교적 공평한 응답시간을 제공하게 된다.

3.2 수신기 미들웨어

데이터방송 수신기에는 BIRD(Basic Integrated Receiver Device)라는 이름의 디지털방송 수신기용 미들웨어 소프트웨어가 탑재된다. BIRD는 수신기의 기능을 계층화하여 하드웨어 의존적인 기능을 분리함으로써 다양한 종류의 IRD에 공통적으로 탑재될 수 있는 미들웨어 엔진이다.

이 미들웨어는 디바이스 드라이버 계층, 가상 커널 계층, 시스템 서비스 계층, 어플리케이션 계층 등 총 4개의 계층으로 구분된다(그림 5). 디바이스 드라이버 계층은 하드웨어를 구성하는 각 자원을 제어하기 위한 기능을 제공하고, 가상 커널 계층은 리얼타임 OS를 기반으로 하여 쓰레드와 태스크 관리, 메모리 관리, 동기화 등의 기능을 제공하며, 시스템 서비스 계층은 사용자 인터페이스를 위한 윈도시스템, 가상파일시스템, SI 처리시스템, 데이터캐러셀 처리 기능 등이 제공된다.

데이터방송을 처리하기 위해 미들웨어에서는 수신된 스트림중에서 데이터를 포함하는 블록을 걸러내고 이것을 모아서 그림 4의 모듈을 재구성한다. 이 모듈은 미들웨어의 가상파일시스템에 하나의 파일로 등록된다. 캐러셀의 모든 모듈이

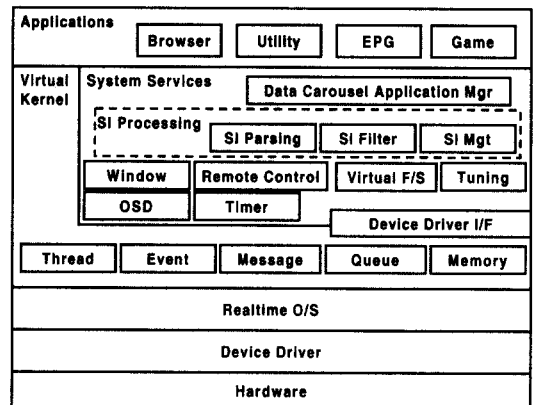


그림 5 셋탑 미들웨어의 구조

재구성되면 브라우저를 호출하여 문서를 TV에 출력하도록 한다.

3.3 XHTML 브라우저

브라우저의 기본 구조는 그림 6과 같다. 일단 브라우저가 기동되면 브라우저매니저는 파서를 호출한다. 파서는 XHTML문서를 파싱하여 DOM 문서트리를 구성한다. 문서트리는 DOM2의 인터페이스를 이용하여 구성되며 CSS를 정의한 파일도 마찬가지로 DOM2의 CSS 인터페이스를 이용하여 구성된다.

브라우저는 부가적으로 파싱단계에서 XHTML 문서의 validation을 할 수 있다. 즉 문서가 XHTML DTD를 따르고 있는가 검사하여 오류를 파악할 수 있다. 이런 기능은 일반적인 인터넷환경에서는 유용할 수도 있지만 방송환경에서는 보다 강력한 컴퓨팅환경을 갖춘 송신측에서 미리 검증한 문서를 보내도록 구성하는 것이 더 바람직할 수도 있다. 그러므로 본 브라우저에서는 검증기능을 옵션으로 정의하여 필요에 따라 이용하도록 구성하였다.

파싱이 완료되고 문서트리가 구성되면 포매팅 모듈이 호출된다. 포매팅 모듈은 파서에서 작성된 문서트리구조를 화면의 크기에 맞추어 형태를 결정한다. 이 단계에서 각 요소는 크기에 따라 위치와 출력 속성 등이 결정된다.

포매팅이 완료되면 최종적으로 drawing 모듈이 호출된다. drawing 모듈은 미들웨어의 윈도우시스템을 이용하여 포매팅된 내용대로 화면에 그려준다. 경우에 따라 현재 입력포커스가 위치

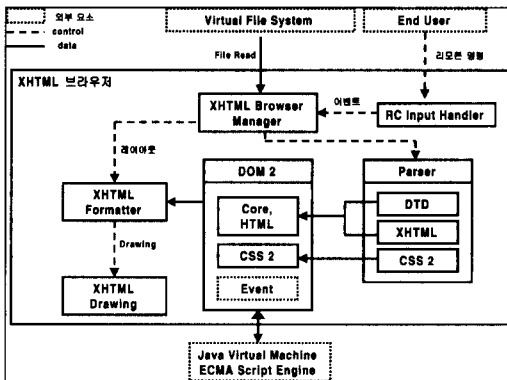


그림 6 브라우저의 구조

한 이미지의 내용을 변경할 수도 있으며 문서에 사용된 이미지의 디코딩도 담당한다.

RC Input Handler는 사용자의 리모콘 입력을 처리한다. 사용자가 리모콘버튼을 누르면 여기서 인식하여 브라우저매니저로 이벤트를 발생시킨다.

브라우저매니저는 브라우저의 전체 동작을 관리하고 사용자의 리모콘 명령을 처리한다.

4. 어플리케이션

3장에서 설명된 시스템을 이용하여 데이터방송을 위한 시범어플리케이션을 개발하였다. 어플리케이션은 비디오/오디오와 관련이 있는 정보를 제공하는 A/V 연관 프로그램, 오디오와 데이터를 제공하는 오디오 연관 프로그램, 데이터전용 프로그램 등 세가지 유형으로 구분하였다.

비디오가 있는 프로그램에서는 데이터를 받는 동안 화면의 왼쪽 상단에 'i' 마크가 회전하고, 필요한 데이터를 다 받으면 그 마크가 깜박거리게 되며, 이 때 리모콘의 브라우징 버튼을 누르면 받은 데이터가 화면에 나타나게 된다. 비디오가 포함되지 않은 프로그램에서는 데이터를 받는 동안 배경 로고 위에 'i' 마크가 회전하며, 필요한 데이터를 다 받으면 바로 데이터가 화면에 나타난다.

4.1 A/V 연관 프로그램

A/V 연관 프로그램의 시범어플리케이션으로 요리 프로그램을 시청하면서 부가정보를 찾아보는 어플리케이션을 개발하였다. KBS에서 방영되

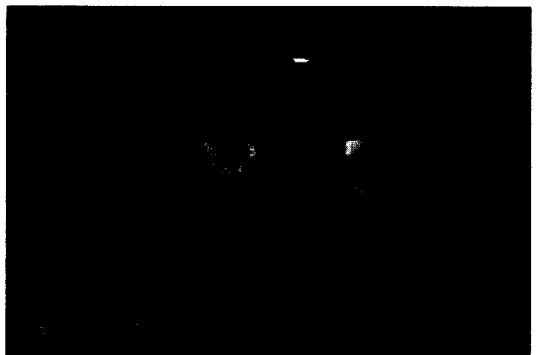


그림 7 요리 프로그램

는 '요리는 즐거워' 프로그램 중 토마토 스테프트를 만드는 내용에 요리비법, 음식궁합, 용어설명 등의 정보를 함께 방송하여 시청자가 참조할 수 있도록 구성하였다. 부가정보는 그림 7과 같이 TV 화면에 반투명으로 나타난다.

A/V 연관 프로그램의 또 다른 어플리케이션으로 드라마에 관한 정보를 제공하는 어플리케이션을 개발하였다. 여기에서는 요리 프로그램과는 달리 정보를 나타낼 때 오디오와 비디오가 화면의 우측 상단에 축소되어 나타나고, 그 밖의 부분에 데이터가 나타나도록 구성하였다.



그림 8 드라마 프로그램

4.2 오디오 연관 프로그램

오디오만 있는 채널의 화면을 데이터를 이용해서 관련된 정보를 제공할 수 있는 프로그램을 제작하였다. 현재 방영중인 영어 학습 프로그램에서 사용하는 오디오를 그대로 이용하고 비디오 대신 데이터를 보내서 화면에 표시하도록 한 어플리케이션이다. 시청자는 이 프로그램을 보면서

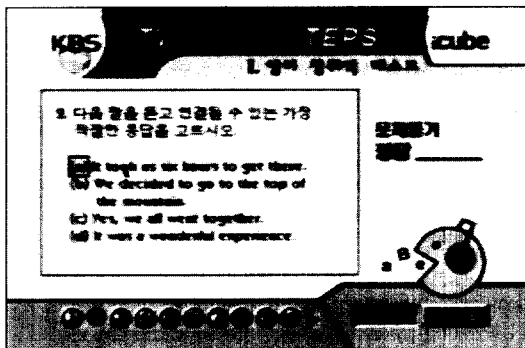


그림 9 영어 학습 프로그램

원하는 문제를 선택하고, 풀면서 정답 확인을 할 수 있고, 해설 등을 볼 수도 있다.

이 어플리케이션의 요점은 높은 대역폭을 요구하는 비디오 대신 낮은 대역폭의 데이터만으로도 비디오를 보내는 만큼의 효과를 낼 수 있는 분야가 있다는 점이다. 학습용 프로그램 중에는 데이터로 대체할 수 있는 내용이 많이 발견된다. 그러므로 데이터방송을 적용하게 된다면 동일한 대역폭으로 많은 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

4.3 데이터 전용 프로그램

오디오와 비디오가 없는 데이터 전용 프로그램으로 헤드라인 뉴스 프로그램(그림 10)과 일기예보 프로그램(그림 11)을 제작하였다. 헤드라인 뉴스 프로그램은 그 날의 중요한 뉴스에 대한 간단한 보도 자료를 제공하며, 일기예보 프로그램은 주간 날씨, 지역별 날씨, 세계 날씨 등에 대한 정보를 제공한다.

마지막으로 데이터 전용 프로그램의 또 다른

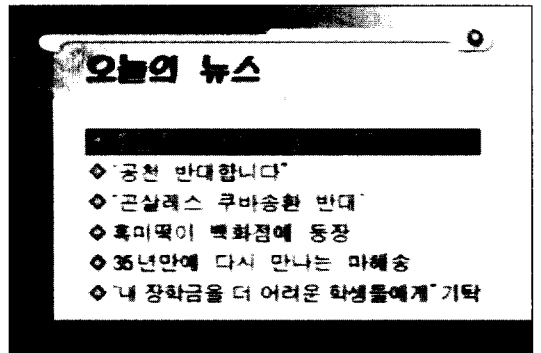


그림 10 뉴스 프로그램

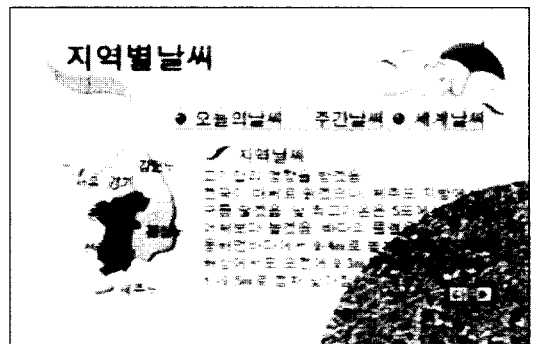


그림 11 날씨 프로그램

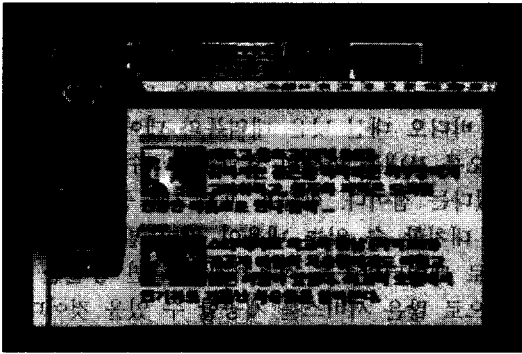


그림 12 인터넷 홈페이지 열람

예로서 인터넷 홈페이지를 열람하는 프로그램을 개발하였다(그림 12). 앞의 5가지 프로그램이 데이터 방송을 이용해서 할 수 있는 서비스 모델에 초점을 맞추어 만들어진 것과 달리, 이 프로그램은 XHTML 기반 데이터 방송시스템에서 인터넷 콘텐츠를 재활용할 수 있다는 것을 보여주기 위하여 만든 프로그램이다. 이 프로그램에서는 KBS의 홈페이지 내용을 XHTML로 변환하여 데이터 방송의 콘텐츠로 활용하였다. 실제 데이터 방송에서도 프로그램 콘텐츠를 만들 때 인터넷 콘텐츠를 쉽게 이용할 수 있을 것이다.

5. 요약

간단하게나마 XHTML을 이용한 데이터 방송에 관련된 기술표준과 이를 이용한 데이터 방송시스템의 한 예를 소개하였다.

데이터 방송은 아직 그 형태나 가능성이 개발되어 가는 과정에 있으며 여기에 소개된 기술표준도 계속 빠른 속도로 발전되어 가고 있다. W3C에서는 XHTML 1.1을 기초로 프로파일, 확장 품, 확장 이벤트 등을 정의하고 있으며 CSS3, DOM3도 작업이 진행중이다. 미국과 유럽의 표준화 위원회에서는 선언적 어플리케이션을 규격에 포함시키는 작업이 한창이다. 이런 추세로 보아 앞으로의 데이터 방송은 공개된 표준 기술을 수용하는 쪽으로 발전하게 될 것이며 그 한 축은 본 원고에서 다룬 내용이 자리잡게 될 것이라고 예상된다.

참고문헌

- [1] ECMA-262, ECMA Script Language Specification, 3rd ed., ECMA, December 1999. <http://www.ecma.ch/>.
- [2] XHTML 1.0: The Extensible HyperText Markup Language, W3C, January 2000. <http://www.w3.org/TR/xhtml1/>.
- [3] XHTML 1.1: Module-based XHTML, W3C Working Draft 5, January 2000. <http://www.w3.org/TR/xhtml11/>.
- [4] Document Object Model (DOM) Level 2 Specification, Ver. 1.0, W3C Candidate Recommendation, May 2000. <http://www.w3.org/TR/DOM-Level-2/>.
- [5] Cascading Style Sheets, level 2 CSS2 Specification, W3C Recommendation, May 1998. <http://www.w3.org/TR/REC-CSS2/>.
- [6] Program and System Information Protocol for Terrestrial Broadcast and Cable, ATSC Standard A/65, ATSC, 1997.
- [7] Digital Video Broadcasting(DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems, EN 300 468 v1.3.1, European Telecommunications Standards Institute, 1998.
- [8] Digital Video Broadcasting(DVB); DVB Specification for Data Broadcast, EN 301 192 v1.2.1, European Telecommunications Standards Institute, 1999.

김 석 원



- 1987 서울대학교 공과대학 컴퓨터공학과 학사
- 1989 한국과학기술원 전산학과 석사
- 1991 미국 IBM T.J. Watson 연구소 객원연구원
- 1994 한국과학기술원 전산학과 박사
- 1994~1999 (주)동양시스템즈 기술연구소 책임연구원

1999~현재 (주)아이큐브 연구소 수석연구원
 관심분야: 데이터방송, Embedded 시스템, 분산시스템
 E-mail: swkim@icube.co.kr