데이터 방송의 사용자 인터페이스를 위한 eTV 바이너리 포맷 생성기의 개발

김영근°*, 권혁주*, 박진기*, 이양선**
*(주)넥솔텔레콤 부설연구소
**서경대학교 컴퓨터공학과
e-mail:carotple@nexoltelecom.com

Development of eTV Binary Format Generator for User Interface of Data Broadcasting

Young-keun Kim°*, Hyeok-Ju Kwon*, Jin-Ki Park*, Yang-Sun Lee**
*R&D Center, Nexol Telecom
**Dept. of Computer Engineering, SeoKyeong University

요 약

최근의 방송은 A/V 프로그램만을 보내주던 기존의 방송에서 데이터를 연동하여 서비스하는 방송으로 변화하였다. 데이터 방송은 지상파, 위성, 케이블 등의 방송망을 이용하여 하나의 방송사가 다수의 시청자에게 디지털 멀티미디어 콘텐츠를 여러 종류의 단말기에 전송하는 것이다. 이러한 데이터 방송을 통해 시청자가 직간접적으로 프로그램에 참여할 수 있게 된다. 이러한 서비스를 위해 필요한 여러 기술 중에 사용자의 인터페이스를 제공하기 위한 콘텐츠 표현 기술이 필요하다.

대표적인 콘텐츠의 표현 기술은 HAVi UI와 eTV 시스템이 있다. HAVi UI는 자바 컴포넌트 API로 구성되어 있으며 HAVi 컴포넌트 API로 셋톱박스 어플리케이션(Xlet)을 개발한다. 개발된 Xlet 프로그램은 미들웨어 시스템에 탑재된 자바 가상 머신을 통해 실행된다. eTV 시스템은 범용 마크업 언어인 XML로 어플리케이션을 개발한다. 개발된 eTV 어플리케이션은 eTV 바이너리 생성기를 통해 EBIF가 생성되고 셋톱박스에 탑재된 eTV 리시버에서 실행된다.

본 논문에서는 eTV 시스템을 구성하기 위한 구성요소에서 서버 모듈인 eTV 바이너리 포맷 생성기를 개발하였다. eTV 시스템 개발을 통해서 데이터 방송을 위한 사용자 인터페이스의 기능을 확대 할 수 있으며, 시청자의 선택에 따른 방송을 보다 폭 넓게 제공할 수 있다.

1. 서론

최근의 방송은 A/V 프로그램만을 보내주던 기존의 방송에서 데이터를 연동하여 서비스하는 방송으로 변화하였다. 데이터 방송은 지상파, 위성, 케이블 등의 방송망을 이용하여 하나의 방송사가 다수의 시청자에게 디지털 멀티미디어 콘텐츠를 여러 종류의 단말기에 전송하는 것이다. 이러한 데이터 방송을 통해 시청자가 직간접적으로 프로그램에 참여할 수 있게 된다. 이러한 데이터 방송을 서비스하기 위한 여러 기술 중에 사용자의 인터페이스를 제공하기 위한 콘텐츠 표현 기술이 필요하다.

대표적인 콘텐츠의 표현 기술은 HAVi UI와 eTV 시스템이 있다. HAVi UI는 자바 컴포넌트 API로 자바 셋톱박스 어플리케이션인 Xlet 프로그램을 개발하여 기존 미들웨어 시스템에 자바 가상 머신을 통해 실행한다. eTV 시스템은 범용 언어인 XML로 어플리케이션을 작성한다. 작성된 eTV 어플리케이션은 eTV 바이너리 생성기를 통해 EBIF로 변환되며 셋톱박스에 탑재된 eTV 리시버에서 실행한다.

본 논문에서는 eTV 시스템을 구성하기 위한 구성

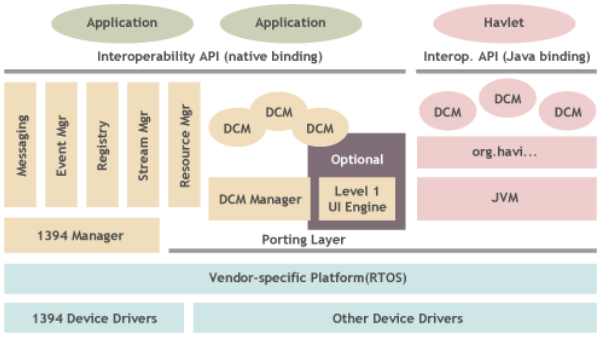
본 연구는 중소기업청의 2006년도 중소기업 기술혁신 개발사업의 연구결과로 수행되었음.

요소에서 서버 모듈인 eTV 바이너리 포맷 생성기를 개발하였다. eTV 시스템 개발을 통해서 데이터 방송을 위한 사용자 인터페이스의 기능을 확대 할 수 있으며, 시청자의 선택에 따른 방송을 보다 폭 넓게 제공할 수 있다.

2. 관련연구

2.1 HAVi 시스템

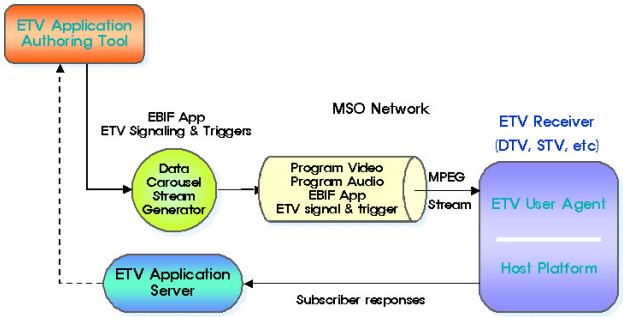
HAVi는 A/V 기기간의 상호 운영성(장비간의 통신 및 제어 기능 등)을 위한 홈 네트워크용 표준이다. HAVi의 특징은 상호 운영성, 제조사 독립성, 플러그&플레이, 기능 갱신의 용이성, 분산 제어가 가능하여 네트워크로 연결된 모든 A/V 기기들을 네트워크의 연결 순서나 위치, 장비 생산업체와 관계없이 서로 다른 장비의 기능을 제어할 수 있도록 해준다. [그림 1]은 HAVi 시스템의 구조를 나타낸 것이다[3].



[그림 1] HAVi 시스템

2.2 eTV 시스템

eTV는 A/V 프로그램과 데이터 방송 콘텐츠를 서비스하기 위한 시스템으로 기존의 디지털 방송에서 사용자 인터페이스를 위한 콘텐츠를 실행하는 시스템이다[4-7].



[그림 2] eTV 시스템

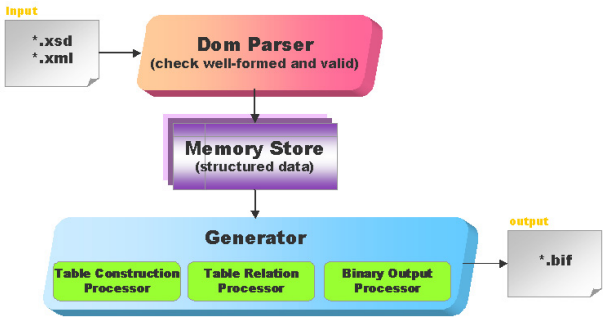
시스템의 전체적인 구성은 eTV 바이너리 생성기에서 UI 콘텐츠 생성하고 eTV 리시버에서 UI 콘텐츠 실행한다. [그림 2]는 eTV 시스템을 나타낸 것이다[4-7].

3. eTV 바이너리 포맷 생성기

3.1 시스템 구성

eTV 바이너리 포맷 생성기는 eTV 어플리케이션 프로그램을 입력 받아서 EBIF로 생성한다. 입력되는 어플리케이션 프로그램으로 범용으로 사용되는 마크업 언어인 XML을 사용하며, eTV 어플리케이션 프로그램의 작성 규칙을 정의하기 위해 스키마를 사용한다.

이와 같은 입력 언어와 규칙을 정의하기 위한 문법을 선택하는 이유는 현재 가장 범용으로 사용되는 마크업 언어이며, 가장 강력한 기능을 가지고 있으므로 현재의 다른 어플리케이션과의 호환과 차후 다른 언어와의 호환에 있어 가장 적합하다고 판단되기 때문이다. [그림 3]은 eTV 어플리케이션 프로그램을 입력으로 받아서 eTV 리시버에서 수행 가능한 파일 형태인 EBIF로 생성하는 전체적인 시스템 구성도를 나타낸 것이다.



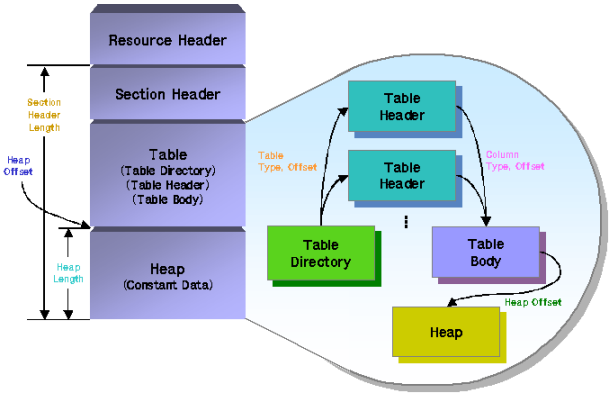
[그림 3] eTV Format Generator

3.2 시스템 구현

eTV 포맷 생성기는 문법 검사 부분과 의미 분석 및 파일 생성 부분으로 구성된다. 문법 검사를 위한 파서는 DOM 파서로 구성하며, 의미 분석 및 파일 생성을 위한 모듈은 테이블 생성 처리, 테이블 관계 처리 그리고 바이너리 출력 처리 모듈로 구성된다.

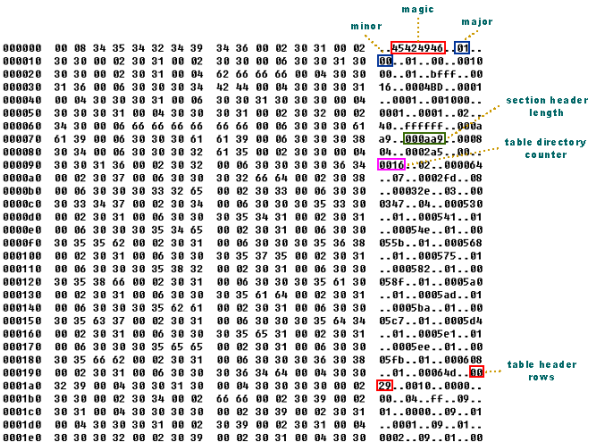
테이블 생성 처리기는 DOM 파서의 출력인 DOM 트리를 처리하여 테이블에 저장하고 테이블의 상위 테이블과 하위 테이블 관계를 표현한다. 또한, 테이블 생성 처리기는 테이블 생성과정에서 테이블의 필드 정보에 대한 의미적인 에러검사에 대한 작업도 수행한다.

테이블 관계 처리기는 생성된 테이블에 대한 관계를 통해 테이블 디렉터리와 테이블 헤더를 생성하고 테이블 헤더에서는 각각의 칼럼(Column)의 타입과 크기를 나타내며, 테이블 디렉터리는 테이블 헤더의 타입과 위치를 나타내기 위한 오프셋을 가지고 있다. [그림 4]는 eTV 어플리케이션의 참조방법을 나타낸 것이다.



[그림 4] 데이터 참조 방법

바이너리 출력 처리기는 처리된 테이블과 데이터를 EBIF에 맞게 출력을 하게 된다. 출력 포맷의 순서는 리소스 헤더(Resource Header), 섹션 헤더(Section Header), 테이블 디렉터리(Table Directory), 테이블 헤더(Table Header), 칼럼(Column)의 실제 정보를 나타내는 테이블 바디(Table Body), 컨스턴트(Constant) 데이터의 정보를 나타내는 힙(Heap)의 순서로 출력한다. [그림 5]는 생성된 EBIF의 바이너리 형태를 나타낸 것이다.



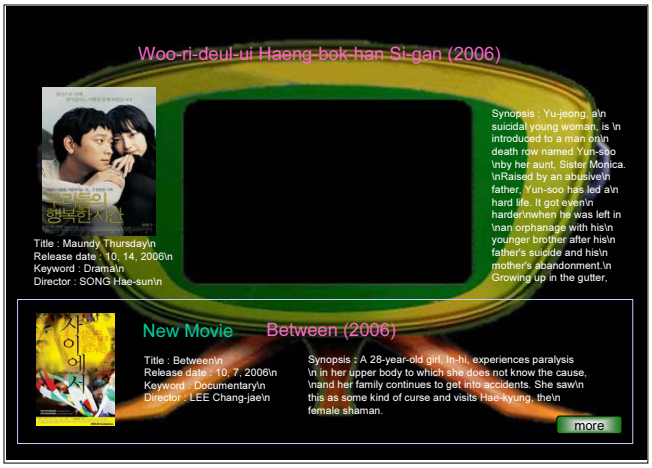
[그림 5] 바이너리 출력 포맷의 예

```
... 중간생략
    <RESOURCE_BODY>
        <ACTION id="action_1">
            <OPERATION type="set widget property">
                <OPERAND type="widgetid" value="hp_1" />
                <OPERAND type="string" value="hidden" />
            </OPERATION>
... 중간생략
        </ACTION>
        <WIDGET>
            <STYLE>
                <ALIGN vertical="left" horizontal="top" textxoffset="5" textyoffset="5" />
                <BACKGROUND imagesourcex="0" imagesourcey="0" imagesourcewidth="650" imagesourceheight="460"
                        imagexoffset="0" imageyoffset="0" imageposition="explicit" imagerepeat="none" imagescale="none"
                        imageasync="false">
                <BGCOLOR cstype="palette" enabled="8812995678" focused="8812875678" selected="88125a5678"
                        disabled="8812997678" armed="8812775678" />
                <BGIMAGE enabled="lid://back.png" focused="lid://back.png" selected="lid://back.png"
                                        disabled="lid://back.png" armed="lid://back.png" />
                </BACKGROUND>
... 중간생략
                <TEXT id="text_1" hidden="false" disabled="false" selected="false" ellipsis="false" posx="125" posy="30"
                        width="385" height="35" value="Woo-ri-deul-ui Haeng-bok-han Si-gan (2006)" />
                <IMAGE id="img_1" hidden="false" disabled="false" selected="false" posx="35" posy="80" width="120"
                        height="155" resource="lid://c_poster.png" />
                <MULTITEXT id="mtext_2" hidden="false" disabled="false" selected="false" ellipsis="false" paging="false"
... 중간생략
```

[그림 7] 예제 eTV 어플리케이션

4. 실험 및 결과

다음은 eTV 어플리케이션의 예제와 eTV 바이너리 생성기가 생성한 EBIF 예제를 나타낸 것이다. 출력된 EBIF는 스트림 형태로 eTV 리시버에 전달되며 전달된 EBIF를 디코딩해서 실행하여 화면에 렌더링 해준다. [그림 6]은 예제의 프리뷰를 나타낸 것이며, [그림 7]은 eTV 어플리케이션을 나타낸 것이다. 그리고 [그림 8]은 eTV의 바이너리 포맷 생성기에서 생성한 파일을 나타내 것이다.



[그림 6] 예제 프리뷰

```
...
0006686964646656e0006686964646656e0006686964646656e00066
8696464656e0006 /*string data*/
...
00160017001800150014 /*image data*/
1e0000000a1f000000001f000000001f000000001f000000001f00
0000141f00000000 /*font sytle data*/
...
04ef04fb00000000028a01cc0000007f /*background data*/
000102030405060708090a0b0c0d0e0f101112131415161718191
a1b1c1d /*font data*/
...
059c05a400000000000000000005b400000000000000000000000000
000005b900000000 /*style data*/
...
100e6c69643a2f2f6261636b2e706e67100e6c69643a2f2f626163
6b2e706e67100e6c /*resource locator data*/
...
0a0f0012061e007d001e018100230020071f0012061e002300500
078009b00220c000 /*widget data*/
...
008500290028008500 2c002b00850030002f00850034003300850
03800370085003c /*action data*/
...
```

[그림 8] 예제 eTV 바이너리 포맷

5. 결론

본 논문에서는 eTV 바이너리 포맷 생성기를 설계하고 구현하였다. 개발된 eTV 바이너리 포맷 생성기는 eTV 애플리케이션 프로그램을 파싱하고 eTV 리시버에서 실행시킬 수 있는 바이너리 포맷인 EBIF를 생성한다. 생성된 EBIF는 셋톱박스에 탑재된 eTV 리시버에서 실행된다. 이를 통해 데이터 방송을 위한 사용자 인터페이스의 기능을 확대할 수 있으며, 시청자의 선택에 따른 방송을 제공할 수 있다. 또한, 기존의 데이터방송을 위한 사용자 인터페이스는 가상머신 방식으로 인터페이스만 제공하기에 시스템의 고 사양을 요구하며 개발하기 쉽지 않은 단점이 있었다. 본 논문에서 기술한 eTV 시스템은 이를 보완하는 시스템으로 기존의 사용자 인터페이스를 위한 시스템과 통합하여 사용하면 보다 개선된 데이터 방송을 서비스할 수 있을 것이다. 차후로 에러처리에 보강하여 eTV 어플리케이션의 작성과 수정을 보다 용의하게 할 수 있도록 보완할 계획이다.

참고문헌

[1] 김 우종, 박 진기, 이 양선, "DVB-MHP 스트림 분석기의 설계 및 구현," 한국멀티미디어학회, 2004 추계학술발표논문집, Vol.7, No.2, pp.199-202, Nov 2004.

[2] 김 우종, 이 양선, "DVB-MHP 셋톱박스 미들웨어를 위한 MPEG-2 비디오드립 디코더의 설계 및 구현," 한국멀티미디어학회, 2004 춘계학술발표논문집, Vol.7, No.1, pp.199-202, May 2004.

[3] HAVi, release-May15-HAVi1.1.pdf, http://www.havi.org

[4] CableLabs, OC-GL-ETV-UIG-V02-060418.pdf, http://www.cablelabs.org/

[5] CableLabs, OC-GL-ETV-OG-V01-060714.pdf, http://www.cablelabs.org/

[6] CableLabs, OC-SP-ETV-AM1.0-I03-060714.pdf, http://www.cablelabs.org/

[7] CableLabs, OC-SP-ETV-BIF1.0-I03-060714.pdf, http://www.cablelabs.org/

[8] CableLabs, OC-SP-OCAP1.0-I16-050803.pdf, http://www.cablelabs.org/