

양방향 디지털 방송을 위한 Enhanced TV Receiver 설계 및 구현

권혁주*, 김영근*, 박진기*, 이양선**

*(주)넥솔텔레콤 부설연구소

**서경대학교 컴퓨터공학과

e-mail: sputnik@nexoltelecom.com

Design and Implementation of Enhanced TV Receiver for Interactive Digital Broadcasting

Hyeok-Ju Kwon*, Young-Koun Kim*, Kin-Ji Park*, Yang-Sun Lee**

*Dept of research institute, NexolTelecom

**Dept of Computer Engineering, SeoKyeong University

요 약

양방향방송서비스는 디지털 기술의 발달에 힘입어 통신망의 양방향성과 방송망의 광대역성이 융합도
리 수 있는 환경에서 나타난 새로운 서비스들을 통칭하는 개념으로 이해할 수 있다. 따라서 양방향방
송서비스란 시청자와 텔레비전 프로그램이 상호작용을 할 수 있다는 것을 의미하며, 여기서 상호작용
이란 시청자가 무엇을 시청할 것인가와 언제 시청할 것인가를 통제할 수 있는 것이다.

Enhanced TV는 양방향 디지털 방송을 실현하기 위한 첫 번째 단계로서 사용자가 TV를 통해 단순
히 방송국에서 일방적으로 보내오는 정보를 받아들이는 것이 아니라 사용자가 원하는 정보를 선택하
여 원하면 즉석에서 랜덤하게 볼 수 있다.

본 논문에서는 이러한 Enhanced TV를 구현하기 위하여 셋탑박스에 탑재되어 방송국에서 보내온 애
플리케이션을 실행하기 위한 Enhanced TV Receiver를 구현하였다.

1. 서론

방송은 기본적으로 단방향 미디어의 대표격으로
인식되어 왔다. 전통적으로 방송은 1대 다 커뮤니케
이션의 한 형태로서 불특정 다수를 대상으로 전송한
다는 인식에 기반을 두고 있다. 그런데 이런 방송이
PC의 변화와 인터넷의 발전에 발맞추지 않으면 안
되는 상황이 된 것이다. PC가 TV의 기능을 수용하
면서 그보다 훨씬 더 다양하고 편리한 단말기로 변
화하게 된 것이다. PC에서도 TV 수신카드를 내장
하면, 인터넷 등 정보통신 서비스를 이용할 수 있고
TV도 볼 수 있다. 따라서 TV도 마이크로프로세서
와 OS를 장착하여 PC의 변화에 대응하기 시작하였
다. TV가 양방향 서비스를 수용하게 된 것은 TV의
개념부터 서비스 형태, 사업자, 규제 등 모든 면에서

변화를 요구하고 있다. 특히 TV가 양방향성
(Interactivity)을 수용하면서 새로운 형태의 TV로
등장하고 있다. 이러한 형태의 TV를 양방향
TV(Interactive TV)이다. 양방향 TV는 '1단계
(Enhanced TV) -> 2단계(Walled Garden) -> 3단
계(Portal TV) -> 4단계(Interactive TV)'로 고도화
하고 있다. 기존의 단방향, 수동적으로 보던 TV 문
화가 네트워크의 보급이 확산되면서 보기만 하던
TV에서 양방향, 능동적으로 선택하고자 하는 TV
문화가 도래하였으며, PC에서 가능했던 동영상 등의
멀티미디어 서비스를 쉽게 접근할 수 있도록 TV와
같은 가전에서 구현하고자 하는 요구들이 증가함에
따라 방송 외 다양한 멀티미디어 기능의 TV의 필요
성이 대두하게 되었다. 또한 일부 계층에게 열려있
던 PC와 네트워킹을 연령과 계층에 제한 없이 누구
에게나 친근한 TV를 통해 확대할 필요성이 증가하

본 연구는 중소기업청의 2006년도 중소기업 기술혁신
개발사업의 연구결과로 수행되었음.

고 있다. 하지만 현재 이러한 필요성을 만족할 만한 양방향 디지털 방송이 제공되고 있지 않다. Enhanced TV는 양방향 디지털 방송을 실현하기 위한 첫 번째 단계인 것이다.

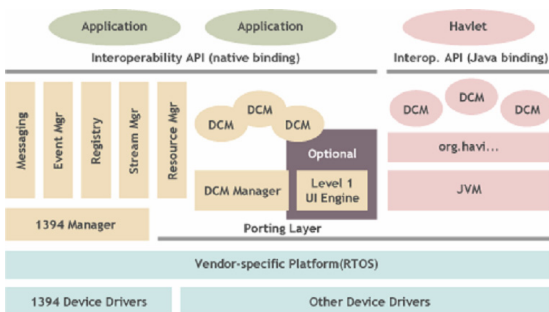
본 논문에서는 이러한 Enhanced TV를 구현하기 위하여 셋탑박스에 탑재되어 방송국에서 보내온 애플리케이션을 실행하기 위한 Enhanced TV Receiver를 구현하였다.

2. 관련연구

2.1 HAVi

UPnP나 Jini와는 달리 HAVi는 가전회사에서 시작된 홈 네트워크용 미들웨어이다. A/V 기기나 정보 가전과 같이 네트워크를 사용할 수 있는 가전이 늘어나면서 여러 회사의 가전을 하나로 묶는 홈 네트워크를 가전회사들이 시작하는 것은 당연하다고 할 수 있을 것이다. 따라서 컴퓨터를 기반으로 하는 UPnP와 Jini와는 다른 특징들을 가지고 있다.

HAVi의 특징은 우선 하부 네트워크 모듈이 IEEE 1394로 제한되어 있다는 것이다. IEEE 1394는 A/V 정보를 전송하기 위해 제안되었고, 따라서 많은 가전회사들이 이것을 지원하는 제품들을 이미 시장에 내놓고 있다. HAVi는 이러한 A/V기기를 하나로 묶는 홈 네트워크 기능을 제안하고 있다. 또 IP 기반이 아닌 것도 HAVi의 특징이 될 수 있을 것이다. HAVi는 디바이스들을 IEEE 1394에서 제공하는 노드 ID를 사용하여 관리하기 때문에 IP를 지원하지 않는다. 따라서 인터넷과의 연동을 위해서는 다른 방법을 사용해야 한다. HAVi에서는 IEEE 1394에서 지원하는 버스 리셋과 노드 어드레싱을 사용하여 hot plugging 과 Plug and Play를 지원하고 있다. 다음은 HAVi의 구성도이다.



(그림 1) HAVi 구성도

IEEE 1394 디바이스에 대한 관리는 DCM(Device Control Manager)를 사용하지만, 응용에서는

Interoperability API를 통해 IEEE 1394 버스의 기능들을 사용할 수 있다.

그러나 HAVi의 채택과 관련하여 해결되어야 될 몇 가지 중요한 요인들이 존재하고 있다. 즉, HAVi는 기존 디지털 가전간의 상호접속(interconnection)에만 적용되며 PC와 주변기기에는 적용되지 않는다. 또한 상위의 OSI계층에 대해서만 표준안이 규정되어 있기 때문에 적용 범위도 한정되어 있다. 따라서 애플리케이션과 서비스에 초점이 맞추어져 있다.

2.2 MHEG

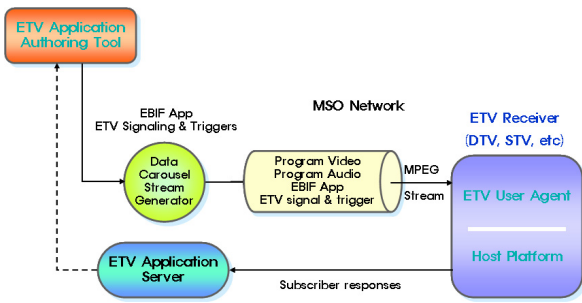
MHEG은 다양한 미디어를 사용해서 응용과 서비스들이 상호 호환될 수 있도록 멀티미디어 및 하이퍼미디어 정보 객체를 코드화 하여 표현하기 위해 ISO/IEC JTC1/SC29/WG12에서 제정한 표준입니다. 그리고 이 객체들은 멀티미디어 및 하이퍼미디어 프리젠테이션 구조를 정의하고 있습니다. MHEG에서 사용하는 기술로는 DSM-CC(Digital Storage Media Command & Control)의U-UUser-to-User) 객체 주기전송인 객체 캐리셀 및 U-N(User-to-Network) 다운로드 즉 데이터 주기전송인 데이터 캐리셀 등이 있습니다. 영국의 디지털 지상파 방송인 BBC와 ONdigital에서 MHEG-5로 작성된 데이터 서비스를 시험방송중이다.

3. Enhanced TV Receiver

3.1 Enhanced TV 개요

Enhanced TV는 양방향 디지털 방송을 실현하기 위한 첫 번째 단계로서 사용자가 TV를 통해 단순히 방송국에서 일방적으로 보내오는 정보를 시청하는 것이 아니라 사용자가 원하는 정보를 선택하여 원하면 즉석에서 랜덤하게 꺼내 볼 수가 있다. 방송국이 애초에 A/V 메시지에다 링크시켜 함께 보낸 부가 정보가 디지털 셋탑박스 안에 수신과 동시에 자동 저장되므로 이 정보는 시청자가 원할 때 언제든지 꺼내 볼 수 있다. 디지털 방송을 시청하자면 디지털 셋탑박스의 설치는 기본인데, 방송국이 보낸 A/V 정보는 셋탑박스를 거쳐 바로 모니터까지 전달되지만 부가 정보는 셋탑박스 안에 대기하고 있다가 시청자가 원하면 즉석에서 랜덤으로 꺼내 보게 되는 것이다. 이때의 부가정보는 프로그램 내용과 관련된 상세 정보들로서 드라마라면 연기자들과 로케이션 지역, 그리고 시대 배경 따위에 관한 세부 내용들이 서비스 될 수 있으며 스포츠라면 팀별 역대 전적,

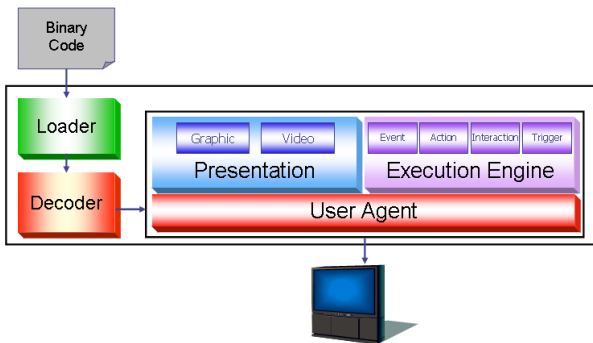
특정 선수의 성적 등을 실시간으로 제공받는 식이다.



(그림 2) Enhanced TV 개요도

3.2 Enhanced TV Receiver 구성

Enhanced TV는 크게 로더, 디코더, 표현 엔진, 실행 엔진 그리고 이것들을 관리하는 에이전트로 구성되어 있다. Enhanced TV 리시버는 Enhanced TV 저작 툴에서 생성된 EBI 파일을 받아 들여 디코더를 통해 분석하고 표현엔진과 실행엔진을 통해 TV에 디스플레이하는 시스템 소프트웨어이다. 다음 그림은 Enhanced TV 리시버의 전체적인 시스템 구성도이다.

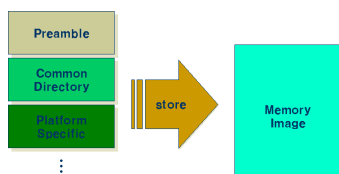


(그림 3) Enhanced TV Receiver 구성도

3.3 Enhanced TV 구현

3.3.1 로더(Loader)

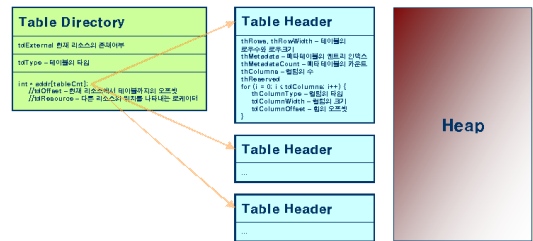
로더는 저작 툴에서 생성된 BIF 파일을 읽어 들여서 리소스 헤더와 섹션 헤더에 대한 분석이 이루어지며, 애플리케이션과 플랫폼 섹션으로 나누어 메모리 이미지를 생성한다.



(그림 4) 로더

3.3.2 디코더(Decoder)

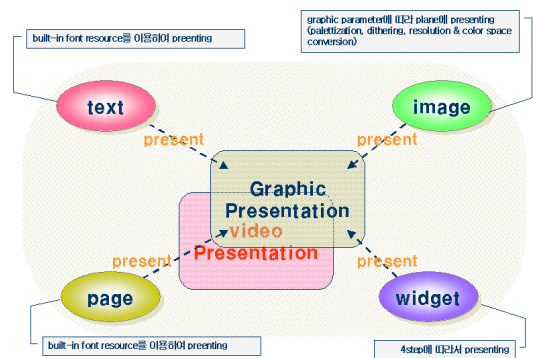
디코더는 메모리 이미지를 분석하여 테이블 디렉토리를 구성하고, 테이블 디렉토리를 통하여 각각의 테이블들을 형성하며, 각각의 테이블들은 액션 테이블, 일반 데이터 테이블, 메타 데이터 테이블, 팔레트 테이블 플랫폼 디렉토리 테이블, 참조 테이블, 리소스 로케이터 테이블, 트리거 테이블, 위젯 테이블들로 구성되어 있다. 테이블 디렉토리는 테이블의 개수와 테이블의 타입과 오프셋으로 구성되어 있으며, 오프셋을 통해 테이블을 접근한다. 테이블은 로우의 개수와 컬럼 개수를 나타내며 각 컬럼은 타입과 길이와 오프셋으로 구성되어 있다. 디코더는 이 컬럼들을 통해 테이블들을 구성한다. 다음은 디코더가 Memory Image를 분석하는 과정이다.



(그림 5) 디코더

3.3.3 표현 엔진(Presentation Engine)

표현 엔진은 비디오 패널과 그래픽 패널을 구성한다. 비디오 데이터의 경우 비디오 패널에 디스플레이를 하게 되며, 또한 전체 화면과 서브 스크린 모드 둘 다 지원한다. 그래픽 패널의 경우 그래픽 데이터(문자, 도형, 이미지 등)들을 비디오 패널위에 표현하게 된다.

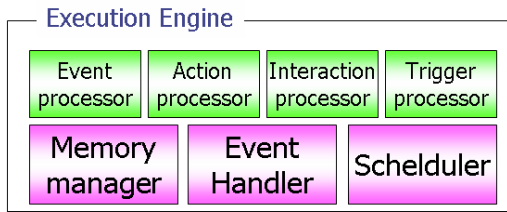


(그림 6) 표현 엔진

3.3.4 실행 엔진(Execution Engine)

실행 엔진은 이벤트 프로세서, 액션 프로세서, 인터랙션 프로세서, 트리거 프로세서로 구성되어 있으며, 이것을 구현하기 위해서는 메모리 매니저와 이

벤트 핸들러, 스케줄러가 필요하게 된다.



(그림 7) 실행 엔진

3.3.4 결과

다음은 저작 툴에서 생성한 BIF 파일을 읽어 들여서 Enhanced TV 리시버에서 로더, 디코더, 표현 엔진, 실행 엔진을 거쳐 셋탑박스의 화면에 출력된 결과화면이다. more 버튼을 누르면 새로운 영화에 대한 정보가 화면에 출력된다.



(그림 8) 결과화면

4. 결론 및 향후연구

많은 전문가들은 개인 소비자 대상 전자상거래 (Business to Consumer EC)에 있어 통신망 보다 방송망을 더 많이 이용할 것으로 예상하는 등 수많은 고부가 가치산업을 창출할 것으로 기대된다. 최근 많은 업체들은 데이터방송을 새로운 도전의 기회로 인식하고 적극 준비 중에 있으며, 그 동안 영역을 달리 해 왔던 방송사, 통신업체, 기기업체 등이 상호 전략적 제휴를 추진하는 것은 이러한 기대를 반영한다 할 것이다.

Enhanced TV는 디지털 방송에서 인터랙티브한 환경을 위해 다양한 기능을 추가하여 방송용 콘텐츠를 개발하는데 용이하게 할 수 있으며, 또한 이로 인해서 케이블 방송에서 사용자가 원하는 VOD(Video on Demand) 서비스와 광고 방송, 투표와 같은 사용자의 참여를 통해 이루어지는 어플리케이션의 활성화를 도모할 수 있으며, 기존의 제한된 환경으로 인해 콘텐츠 개발에 많은 활동이 없었으므로 인해 사용자는 다양한 인터랙티브 서비스를 받지 못했다. 하지만 Enhanced TV를 개발하여 탑재한 셋탑박스는 다양한 인터랙티브 어플리케이션을 구현할 수 있도록 기능을 제공하여 주므로 응용프로그램의 활동이 크게 증가할 것으로 기대하며 이로 인해 사용자도 그에 비례해서 증가할 것으로 기대한다.

표현 엔진의 경우 VOD 서비스를 구현하기 위한 모듈이 추가적으로 이루어져야 하며, 실행 엔진은 셋업 박스의 제한적인 자원을 효율적인 관리가 요구되며 실행 성능을 높여야 될 필요성이 있다. 앞으로 이러한 문제점을 해결할 계획이며, 시스템의 안전성을 높일 계획이다.

참고문헌

- [1] 김 우중, 박 진기, 이 양선, "DVB-MHP 스트림 분석기의 설계 및 구현," 한국멀티미디어학회, 2004 춘계학술발표논문집, Vol.7, No.2, pp.199-202, Nov 2004.
- [2] 김 우중, 이 양선, "DVB-MHP 셋탑박스 미들웨어를 위한 MPEG-2 비디오드립 디코더의 설계 및 구현," 한국멀티미디어학회, 2004 춘계학술발표논문집, Vol.7, No.1, pp.199-202, May 2004.
- [3] CableLabs, OC-GL-ETV-UIG-V02-060418.pdf, <http://www.cablelabs.org/>
- [4] CableLabs, OC-GL-ETV-OG-V01-060714.pdf, <http://www.cablelabs.org/>
- [5] CableLabs, OC-SP-ETV-AM1.0-I03-060714.pdf, <http://www.cablelabs.org/>
- [6] CableLabs, OC-SP-ETV-BIF1.0-I03-060714.pdf, <http://www.cablelabs.org/>
- [7] HAVi, release-May15-HAVi1.1(clean).pdf <http://www.havi.org/>
- [8] DIGITAL TV GROUP, mheg_profile_106.pdf <http://www.dtg.org.uk/>