

IPTV 미들웨어 표준 참조구현 개발

*박동영 **박현권 ***이은향

한국정보통신기술협회

*dypark@tta.or.kr

Development of IPTV Middleware Standard Reference Implementation

*Park, DongYoung, **Park, HyeonKweon, ***Lee, EunHyang

Telecommunications Technology Association

요약

IPTV는 방통융합기술의 대표적인 매체로서 기존의 단방향 방송과는 차별화된 양방향 서비스를 특징으로 하는 새로운 방송 매체로, 우리나라는 이미 IPTV 상용 서비스를 시작하고 있다. 그러나, 초기 데이터방송 송출환경 및 애플리케이션의 방식 등이 서로 상이하여 애플리케이션의 호환성 문제가 대두 됨에 따라, IPTV 미들웨어의 표준화가 진행되고 있으며, 현재도 개정 작업이 진행되고 있다.

이렇듯 표준화가 진행됨에 따라, IPTV 서비스 플랫폼 상호호환성 확보의 핵심인 미들웨어에 대한 표준 미들웨어를 개발하여 업계에 배포 활용하게 함으로써 표준 API의 정착 및 중소 업체에 시장 진입의 기회를 부여하고자 IPTV 미들웨어 표준 참조구현을 개발하게 되었다.

미디어 재생, 그래픽 객체 표현 기능, 리모콘 가상화 등의 미들웨어 실행환경 및 IPTV 미들웨어 표준에 부합하는 API를 구현하여 Windows OS상에서 동작하도록 개발되었으며, Java VM(Virtual Machine)에서 동작하는 자바기반 미들웨어와 웹 애플리케이션 실행 플랫폼을 통해 구동되는 웹기반 미들웨어를 같이 개발영역에 포함하여 개발하였다.

1. 서론

지난 2008년 11월부터 KT를 필두로 SK 브로드밴드, LG 테이콤 3개 사업자 중심으로 IPTV 상용서비스가 시작되어, 다채널 실시간 방송, VOD 서비스, 양방향 서비스 등을 제공하고 있다.

IPTV 서비스를 위해 사업자 전용 애플리케이션 혹은 다양한 부가 정보 등을 제공하기 위한 애플리케이션 등이 현재 제공되고 있으며, 이러한 양방향 애플리케이션을 구동하기 위해서는 애플리케이션 실행환경 즉 미들웨어가 필요하다.

현재 IPTV 미들웨어는 한국정보통신기술협회(TTA)를 통해 표준화가 진행되고 있으며, 2008년 4월 제정된 이후로 2번의 개정이 되어 현재의 IPTV 미들웨어(TTAK.KO-08.0018/R2) 표준이 공표되었다. 현재도 차기 개정판을 위한 표준화 작업이 진행 중에 있다.

현 미들웨어 표준에는 미들웨어를 크게 2가지의 프로파일로 정의하고 있다. Java VM을 기반으로 TV 및 IPTV 등의 기능을 수행하기 위한 API를 구성하는 자바기반 미들웨어 프로파일과 HTML, ECMAScript, CSS, DOM 등을 기반으로 하는 웹 애플리케이션 실행 플랫폼에서 구동되는 웹기반 미들웨어 프로파일로 구분된다.

이렇듯, 콘텐츠 및 수신기 호환성 확보와 서비스 활성화 측면에서 가장 중요한 표준화 부분이 IPTV 미들웨어이다. 따라서 IPTV 미들웨어 표준 기술을 확산시키고, 콘텐츠 및 수신기 개발 비용을 절감하여 서비스 활성화를 촉진하기 위해 2009년부터 IPTV 미들웨어 참조구현을 개발하여 보급하고 있다.[5]

본 논문은 IPTV 미들웨어 표준을 근간으로 개발한 참조구현에 대해 소개한다. 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저, 참조 표준인 "IPTV 미들웨어" 표준에 대해 언급하며, 참조표준에 대해 기술하며, 표준에 정의한 API와 애플리케이션 실행 환경 등 미들웨어의 기능과 IPTV 서비스를 위한 기능 등을 언급하게 된다. 둘째, 이러한 미들웨어 기능 및 API 등의 구현체인 참조구현의 개발 내용을 기술하며, 마지막으로, 현재 진행되고 있는 참조구현의 개발 상황 및 향후 개발 방향 등을 제시한다.

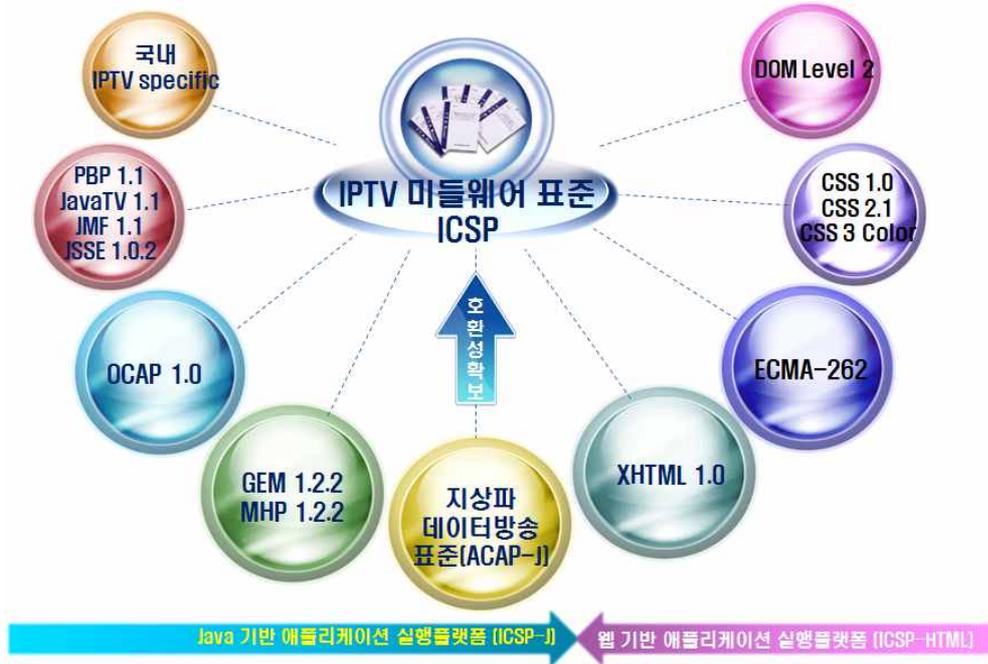
2. IPTV 미들웨어(ICSP) 표준[2]

국내 IPTV 미들웨어 표준은 2008년 3월 제정된 "ACAP-J 기반 IPTV 미들웨어"(TTAK.KO-08.0018)의 이름으로 최초로 제정되었으며, 웹기반 애플리케이션 실행 플랫폼의 신설 및 자바기반 미들웨어 실행환경 등을 보완하여 "IPTV 미들웨어"(TTAK.KO-08.0018/R1) 표준으로 2010년 3월에 개정되었다.

다시, 2010년 3월 개정판에는, 웹 기반 애플리케이션 실행플랫폼이 신설되었으며, W3C 기반의 브라우저 코어(Browser Core)와 방송 환경에 필요한 사항을 추가적으로 정의한 브라우저 확장(Browser Extension)으로 구성하여 정의하고 있다. 브라우저 코어에 해당하는 내용으로는 X-HTML 1.0 Second Edition, ECMA-262 Third Edition, CSS 1.0 & 2.0 & 3.0의 일부, DOM Level 2 등의 W3C 기반 구성요소들을 IPTV 방송환경에 맞게 수정하여 정의하고 있다.

브라우저 확장에 해당하는 부분은 수신기의 환경 정보 등을 제공하기 위한 수신기 환경 설정 API 그리고, 미디어 재생을 위한 소스 설정, 플레이어 컨트롤을 위한 제어 기능 및 현재 플레이어 상태를 표현하기 위한 이벤트 전달 기능 등을 제공하는 콘텐츠 재생 API들로 구성

을 관리하는 응용 관리자, 리턴채널 및 수신기 저장소 등의 자원을 효율적으로 관리하기 위한 자원 관리자, 애플리케이션의 접근 권한 및 인증을 위한 보안 관리자, 서비스/채널의 탐색과 선택을 위한 서비스/채널 관리자로 이루어지고, 애플리케이션, A/V 스트림 및 관련 정보를



[그림 1] IPTV 미들웨어 표준 구성

되어 있다.

2010년 9월에 IPTV 서비스 탐색 및 전송방식 표준[3], IPTV 콘텐츠 가이드 정보 및 전송방식 표준[4]이 제정됨에 따라, XML 부호화 방식의 애플리케이션 시그널링 추가, 웹 기반 애플리케이션 모듈 등을 보아, 표준이름 제정(ICSP: IPTV Convergence Service Platform) 등의 내용이 반영된 개정판 “IPTV 미들웨어 (ICSP)”(TTAK.KO-08.0018/R2)의 표준화가 완료되었다. ”IPTV 미들웨어(ICSP)” 표준의 전체적인 구성은 [그림 1][6]과 같다.

또한, 서비스 탐색 및 콘텐츠 가이드를 위한 API 추가, 웹 기반 애플리케이션 실행 환경 보안 등의 사항이 차기 개정안에 반영되어 2011년 말에 TTAK.KO-08.0018/R3 버전의 표준화가 완료될 것으로 예상된다.

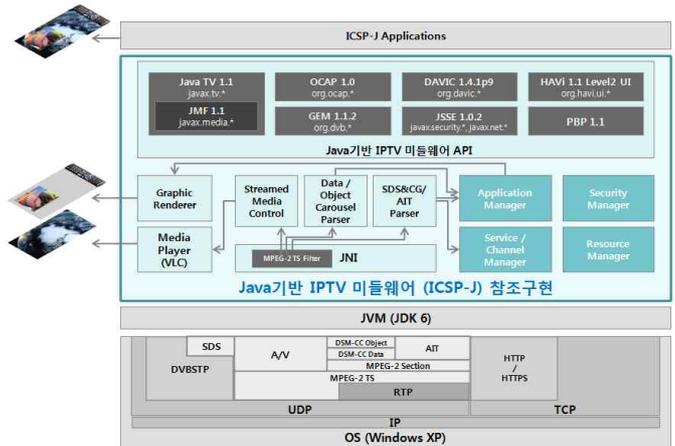
3. IPTV 미들웨어 표준 참조구현

가. 자바기반 IPTV 미들웨어 참조구현

본 장에서는 2장에서 언급한 IPTV 미들웨어 표준을 따르는 참조구현 개발 내용을 설명한다. 참조구현은 Windows OS에서 동작하며 Eclipse 개발환경을 이용하여 쉽게 컴파일 될 수 있도록 개발하였다.

자바기반 미들웨어 프로파일에 해당하는 참조구현의 기능 구조는 [그림 2]와 같으며 미들웨어의 동작을 관장하는 여러 개의 매니저, 애플리케이션 및 A/V 스트림을 획득하기 위한 기능 모듈, 애플리케이션 실행환경으로 크게 분류할 수 있다.

미들웨어 참조구현 내에 포함된 매니저들은 애플리케이션의 실행



[그림 2] 자바기반 IPTV 미들웨어 참조구현 구조

획득하기 위한 기능 요소는 MPEG-2 Section Filtering, Stream Media Control, Data/Object Carousel Parser, SI/AIT Parser 등으로 구성되며, 애플리케이션 실행환경은 PBP(Personal Basis Profile) 1.1을 기준으로 하는 JVM(Java Virtual Machine)과 Java TV, JSSE(Java Secure Socket Extension), JMF(Java Media Framework), HAVi(Home Audio Video Interoperability), DAVIC, MHP, OCAP, ACAP 등과 같은 미들웨어 API를 제공하기 위한 구현 패키지 집합으로 구성된다.[5]

애플리케이션 매니저(Application Manager)는 실행되는 애플리케이션의 상태 정보 및 실행 관리 등의 기능을 담당한다. 애플리케이션

은 채널(서비스)의 일부로 실행될 수도 있으며, 채널(서비스)에 독립적인 애플리케이션으로 실행될 수 있도록 구현하였다.

자원 매니저(Resource Manager)는 애플리케이션이 단말기의 자원을 사용할 수 있도록 관리하며, 통상 응용에 비해 단말의 자원이 매우 부족한 상황이므로 자원의 효율적인 관리가 매우 중요하다.

보안 매니저(Security Manager)는 사용자의 인증, 네트워크 보안, 애플리케이션의 보안 등 단말기 내의 보안을 담당하는 기능을 가진다. 애플리케이션의 서명 검증 및 TLS 처리 특히 참조 표준에선 언급되는 SEED 알고리즘을 포함하도록 구현하였다.

서비스/채널 매니저(Service/Channel Manager)는 해당 단말기 내에서 제공되는 서비스에 대한 실행 및 관리를 책임진다. IPTV 사업자의 DVB-SI를 파싱하여 채널 맵을 생성하고 채널을 선택하여 비디오 및 애플리케이션을 실행하도록 구현하였다. 현재, “서비스 탐색 및 전송 방식” 및 “콘텐츠 가이드 정보 및 전송 방식” 표준에 따라 채널 정보 및 EPG 정보를 파싱 처리하는 기능을 구현하고 있다.

TTA의 미들웨어 참조구현을 실행하기 위해서는 PC 기반의 STB 애플레이터 기능이 필요하다. PC는 STB 보다 훨씬 강력한 기능과 성능을 가진 시스템이므로 프로토콜을 비롯한 대부분의 플랫폼 기능을 추가적으로 고려할 필요가 없다. 대신 STB에만 있는 기능들은 PC에서 애플리케이션해야만 미들웨어의 실행이 가능하게 된다.

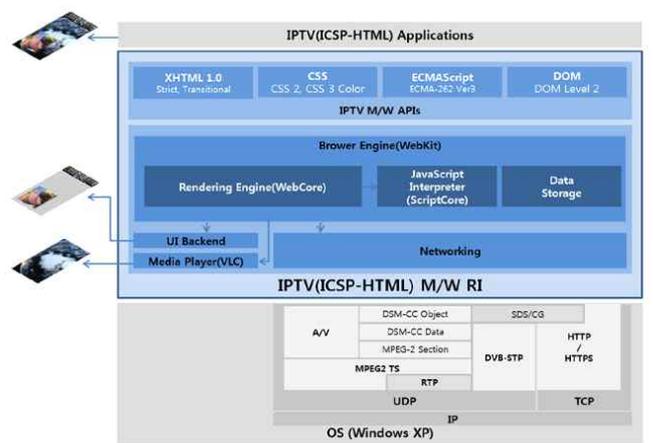
STB와 PC를 하드웨어 측면에서 비교해 보면 몇가지 큰 차이를 발견할 수 있다. 먼저 미디어 플레이어로 STB의 경우 전용 미디어 칩이 장착되어 하드웨어적으로 디코딩을 수행한다. 마찬가지로 PC에서도 미디어 디코딩 기능을 수행하기 위해서는 그래픽 가속 기능을 이용한 소프트웨어 디코더를 설치하여 미디어 플레이 기능을 구현해야 하며, VLC를 활용하여 이 기능을 구현하였다.

또 다른 차이는 입력 장치에 있다. DTV에는 입력 장치로 리모콘이 있는 대신 PC에는 키보드와 마우스가 주 입력 장치이다. 따라서 PC에서 리모콘 기능을 제공하기 위한 방안이 필요하다. 이를 해결하기 위해 GUI를 통해 가상 리모콘 버튼을 마우스로 클릭하여 리모콘의 키 이벤트를 생성하도록 구현하였다.

마지막으로 디스플레이 하드웨어도 다르다. STB에서 사용되는 대부분의 디코딩 칩에서는 하드웨어적으로 분리된 계층 구조를 가진다. 즉 Background Device, Video Device, Graphics Device 등으로 구분되어 동작되며 화면에 표시될 때는 알파 블렌딩을 통해 하나의 그림으로 보여진다. 이러한 기능을 제공하기 위해 참조구현에서는 논리적인 계층 구조를 만들어 사용하였으며, 특히 javax.swing.* 패키지를 활용하여 각 계층을 JPaenl/JFrame등을 활용 각 계층에 할당하여 표현하도록 하였다. STB 애플리케이션의 그래픽 작업은 각 애플리케이션 별 HScene을 통해 그래픽 디바이스에서 이루어진다. 또한 동시에 여러 애플리케이션이 동작되어야 하므로 애플리케이션 별 HScene을 위한 JPanel을 생성하여 구현하였다. 대신 표준에서 정의된 바에 따라 HScene에 해당하는 JPanel은 기본적으로 투명한 바탕으로 설정된다.

나. 웹기반 미들웨어 참조구현

위 [그림 4]는 웹기반 IPTV 미들웨어 프로파일에 대한 참조구현의 구조를 나타낸다.



[그림 4] 웹기반 IPTV 미들웨어 참조구현 구조
네트워킹(Networking)은 네트워크 기능의 호출에 이용되는 기능으로 HTTP 요청을 보낼 때 사용된다.

UI 백엔드(UI Backend)는 윈도우와 기본 위젯을 그리는 역할을 담당한다. 상위로는 플랫폼과 독립적인 기본 인터페이스를 제공하며, 하부에서는 OS의 사용자 인터페이스 메소드를 이용하도록 구현되어 있다.

웹기반 미들웨어 프로파일을 충족하는 미들웨어는 TV용 웹 애플리케이션 실행 플랫폼이다. 물론 TV용 웹 애플리케이션 실행 플랫폼은 PC에서 사용되는 일반적인 브라우저와는 달리 TV의 특성을 반영한 형태이어야 한다. 따라서, 이를 가장 효과적으로 개발하기 위해서는 기존의 PC용 웹 브라우저는 수정 보완하는 것이다. 웹 애플리케이션 실행 플랫폼은 기본적으로 브라우저 엔진과 렌더링 엔진으로 구현되며, 참조구현 개발을 위해 WinLauncher와 Webkit[7]을 이용하여 개발하였다.

즉, 기본적인 XHTML, CSS, DOM 및 EcmaScript(JavaScript) 기능은 공개 소프트웨어인 Webkit을 이용하여 이를 수정하는 형태로 구현하고, 표준 내 추가 정의된 브라우저 확장 API 기능과 웹기반 애플리케이션 실행 기능을 추가적으로 구현하였다.

기 개발된 자바기반 미들웨어 참조구현과의 연동 기능을 구현하여 애플리케이션 정보 테이블(AIT: Application Information Table)에 따라 자바 애플리케이션이 혹은 웹기반(HTML) 애플리케이션이 실행되도록 하였다.

자바 애플리케이션과 마찬가지로 웹기반(HTML) 애플리케이션 역시 AIT 와 XAIT를 이용하여 수신기에서 애플리케이션이 실행되는 방법과 시점을 제어한다. HTML 애플리케이션을 제어하기 위해서 표준에서는 별도의 추가적인 서술자를 정의하고 있다. DVB-HTML Application Descriptor와 DVB-HTML Application Location Descriptor가 이에 해당한다. 이러한 서술자의 해석 기능 및 AIT와 XAIT를 통해 애플리케이션의 실행 관리 기능 등을 개발하였다.

자바기반 IPTV 미들웨어 참조구현과 마찬가지로 VLC를 활용하여 미디어 디코딩, 그래픽 처리 및 디스플레이 기능 등을 구현하여 다중 레이어 형태로 화면을 표시하도록 구현하였다.

다. 참조구현 실행

아래 그림은 참조구현의 실제 동작 모습을 보여주고 있다. 오른쪽

에 가상 리모콘을 배치하며, VLC의 미디어 재생화면 위에 그래픽 렌더링 화면이 겹쳐서 배치되도록 구성하였다.



[그림 5] 참조구현 실행 화면

실시간 채널에 포함된 AIT를 통한 애플리케이션의 실행 이외에, 애플리케이션의 디버깅을 용이하게 하기 위해 PC내 저장된 애플리케이션 디렉토리를 지정하여 실행하는 기능을 구현하였다. 설정 파일 내 특정 디렉토리를 가리키도록 하여 디렉토리내 포함된 애플리케이션이 실행되어 간단하게 동작상황을 확인할 수 있도록 하여 애플리케이션 개발자가 쉽게 디버깅할 수 있도록 하였다.

4. 결론 및 향후 계획

기술 표준화를 촉진하고, IPTV 산업계에 표준에 명시된 표준 API 및 관련 사항을 포함한 표준 기술을 조기 확산하고 정착시키기 위해 참조구현을 개발하게 되었으며, 2010년부터 참조구현을 배포하고 있다.

2010년 완료된 IPTV 미들웨어 표준 개정안을 적용하는 작업을 진행하고 있으며, XML 형태의 애플리케이션 시그널링 방식과 Stored Service API의 구현 등을

2010년에 “서비스 탐색 및 전송 방식“ 표준과 ”콘텐츠 가이드 정보 및 전송 방식“ 표준이 제/개정됨에 따라 참조구현에 관련 표준을 적용하는 작업을 현재 진행하고 있으며, XML 형태의 채널 및 PEG 정보를 해석하는 기능 및 XML 형태의 애플리케이션 시그널링 정보를 해석 애플리케이션을 관리하는 기능의 구현이 해당되며, 2012년 상반기 배포를 목표로 추진하고 있다. 또한, 서비스 탐색 및 콘텐츠 가이드 정보에 접근하기 위한 방안을 정립하고 API를 개발하여 적용하고자 노력하고 있다.

이렇듯, 국내 미들웨어 및 관련 표준화 진행 상황에 맞춰 꾸준히 참조구현을 업그레이드 해 나갈 것이다.

[참조 문헌]

- [1] TTA IPTV 홈페이지, <http://www.tta.or.kr/iptv>
- [2] TTA.KO-08.0018/R2, “IPTV 미들웨어(ICSP)”, 2010년 9월
- [3] TTA.KO-08.0027/R1, “IPTV 서비스 탐색 및 전송방식“, 2011년 3월
- [4] TTA.KO-08.0028/R1, “IPTV 콘텐츠 가이드 정보 및 전송 방식“, 2011년 3월
- [5] 이은향 외, 해양정보통신학회지 제10권 2호, “IPTV 시험기술 동향

및 시험환경 구축“

[6] 박동영 외, TTA 저널 2010년 9월호, “IPTV 미들웨어 시험 기술동향”

[7] Webkit, <http://www.webkit.org>