

HTML5 기반 스마트 TV 플랫폼을 위한 확장 API 의 설계와 구현¹

이동훈, 김호년, 박동영, 이은향
한국정보통신기술협회
{ dhlee, hykimfnd, dypark, ehlee }@tta.or.kr

Extended API Design and Implementation for HTML5 based Smart TV Platform

Dong-Hoon Lee, Ho-Youn Kim, Dong-Young Park, Eun-Hyang Lee
Telecommunications Technology Association

요 약

본 논문은 스마트 TV 플랫폼에서 실행되는 앱이 TV 에 특화된 기능을 수행하기 위해서 필요한 스마트 TV 확장 API 의 정의와 그 구현에 대한 내용을 소개한다. 2013 년 3 월 TTA 에서 제정된 “ HTML5 기반 스마트 TV 플랫폼 ” 표준은 스마트 TV 용으로 제작된 하나의 앱이 다양한 TV 수신기에서 동일한 사용자 경험(UX)을 바탕으로 실행될 수 있는 TV 플랫폼 표준이며, 이는 HTML5 를 포함하는 최신 W3C 기술 규격을 기반으로 하고 있다. 본 논문에서는 표준에 기술된 사항 중 채널과 프로그램과 같이 TV 에 특화된 기능으로 W3C 에 규격 범위에 포함되지 않아 새롭게 정의된 확장 API 의 구조 및 기능에 대해서 설명한다. 확장 API 는 앱, 방송, 수신기의 세가지 항목으로 분류되어 상세한 인터페이스 기능을 정의하고 있으며 스마트 TV 플랫폼의 window 객체 아래에 전역 속성으로 계층 구조를 이루도록 설계되었다. 스마트 TV 앱은 이러한 확장 API 를 호출하여 방송과 연계된 다양한 서비스를 실현할 수 있다. 또한 본 논문은 확장 API 의 유효성 검증을 위하여 표준을 준수하여 구현된 수신기 플랫폼과 앱의 구현과 동작 사례를 제시하고 있으며, 유럽의 스마트 TV 방송 규격인 HbbTV 와의 비교를 통해서 API 의 장단점과 지원 범위를 확인하고 개선 방향을 모색한다.

1. 서론

스마트 TV 는 네트워크 연결을 통해 기존 방송 프로그램의 시청뿐만 아니라 VOD, 게임, 교육, 정보 제공 등 다양한 부가 서비스를 시청자에게 제공해 주는 수신기 및 플랫폼을 의미한다. 2012 년 8 월을 기준으로 국내 스마트 TV 판매량은 100 만대를 넘어섰고, 올해 125 만대 이상이 보급될 것으로 예상될 만큼, 스마트 TV 는 대중화 및 활성화되고 있다^[1].

하지만, 현재의 스마트 TV 생태계는 삼성과 LG 의 제조사 및 Google 등의 TV 플랫폼이 서로 상이하고 표준화되지 않아, 특정 플랫폼에 대한 종속성과 콘텐츠 시장의 파편화를 초래하고 있으며, 이는 앱 개발 불편 및 비용 증가를 야기하여 TV 앱 생태계의 활성화에 장애 요인이 되고 있다.

이에 한국정보통신기술협회(TTA)에서는 다양한 스마트 TV 수신기 사이에서 앱 상호 호환이 가능하고 운영체제에 독립적인 “ HTML5 기반 스마트 TV 플랫폼 ” 표준^[2](이하, 스마트 TV 표준)을 제정하였다. 이 표준은 최신 웹 기술인 HTML5 를 TV 환경에 맞게 개선하여 도입하고 방송 채널 및 프로그램과 같은 스마트 TV 에 특화된 기능들에 대해서는 새로운 인터페이스를 정의하여, TV 앱 스토어 기반의 기본적인 독립형 앱 뿐만 아니라 방송 사업자의 방송채널 연동형 앱을 실현할 수 있는 기술 내용을 정의하고 있다.

본 논문은 스마트 TV 표준에서 TV 에 특화된 기능을 앱이 활용하여 서비스를 실현할 수 있도록 정의한 확장 API 에 대한 설계 및 구현에 대해서 소개한다. 확장 API 는 실행 앱 제어, 채널 및 프로그램 정보 및 수신기 정보 등 스마트 TV 앱에서 반드시 필요한 기능이지만 W3C 의 기술 규격 범위에 포함되지 않아 새롭게 정의된 API 의 집합을 의미한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 제 2 장에서는 표준의 구성과 W3C/HTML 기술 규격 도입 내용, 앱 모델 및 수신기 요구 사항 등 표준에 대한 내용을 간략히 소개할 것이다. 제 3 장에서는 확장 API 의 주요 기능들에 대해서 소개하고, 인터페이스의 구조 및 접근 방법과 API 기술을 위한 Web IDL 정의를 소개할 것이다. 또한 제 4 장에서는 유럽 ETSI 의 스마트 TV 방송 표준인 HbbTV^[3]의 API 와의 상호 비교를 통하여 확장 API 기능에 대한 장단점을 제시할 것이며, 제 5 장에서는 기능 검증을 위해 개발된 수신기 플랫폼과 스마트 TV 앱의 구현 사례를 소개할 것이다. 마지막으로 제 6 장에서 논문의 결론 및 향후 과제를 제안할 것이다.

2. HTML5 기반 스마트 TV 플랫폼

2013 년 3 월 TTA 에서 제정된 스마트 TV 표준의 목적은 지상파, 케이블, 위성, IPTV 등 다양한 방송 환경에서

¹ 본 연구는 미래창조과학부의 “ 방송융합 기반기술 테스트 환경구축 ” 과제의 일환으로 수행한 결과임

HTML5 를 기반으로 제작된 스마트 TV 용 앱이 동작하기 위한 웹 브라우저 기반의 공통 플랫폼을 정의하는 것이다. 이 표준을 준수하는 앱은 HTML5 의 기반 기술과 다양한 인터페이스를 통해서 개발될 수 있고, 앱 스토어를 통해 배포될 수 있으며, 표준을 준수하는 다양한 제조사와 방송매체의 수신기에서 동일한 사용자 경험(UX)을 통해서 실행 될 수 있다.

이 표준은 최신 웹 기술을 바탕으로 앱이 동작할 수 있도록 지원하기 위하여, video/audio, canvas 등을 포함하는 HTML5 기술 규격뿐만 아니라, Web Storage, Web Worker, Web Socket, Geolocation API 등과 최신 W3C 표준을 수용하고 있다. 또한 2D Transforms, Animation, Transition 등과 같은 CSS3 표준과 DOM3 및 ECMA-Script 의 최신 표준이 포함하였다. 뿐만 아니라, 앱 스토어를 통한 앱 다운로드 및 설치를 지원하기 위하여 W3C Widget 규격을 도입하여 스마트 TV 에 맞게 개선하였다.

한편, 스마트 TV 표준은 본 논문의 제 3 장에서 소개하는 확장 API 를 정의하여 앱이 TV 기능을 활용할 수 있는 인터페이스를 제공하며, 더불어 TV 환경에서 동작하는 앱을 고려하여 방송 수신 기능의 활성화 여부, 앱의 실행 방법 등의 다양한 조건에 따른 앱 모델을 정의하였다. 또한 방송 사업자가 앱 생명 주기를 제어할 수 있도록 AIT 기반의 앱 시그널링 규격을 포함하였고, 수신기가 최소한으로 제공해야 하는 구현 요구 사항으로 리모컨에 대한 가상 키 이벤트, 스크린 해상도, 그래픽 평면의 컬러포맷, 비디오 스케일링 및 영상비, 실행 메모리 등을 규정하고 있다. 부가적으로, 앱 및 통신 보안 사항, 콘텐츠의 포맷 및 프로토콜에 대한 정의 등을 포함하는 등 스마트 TV 의 공통 플랫폼을 위한 다양한 요구 사항과 기능을 만족하는 기술 규격 사항들을 정의하고 있다.

3. 스마트 TV 확장 API

스마트 TV 표준에서 확장 API 는 현재 실행 중인 앱을 제어하거나, 방송 채널 및 프로그램에 대한 정보를 조회하고 제어하며, 또한 수신기 기능을 확인하고 상세 정보를 활용하는 등 다양한 스마트 TV 앱의 서비스가 실현될 수 있는 스마트 TV 플랫폼의 인터페이스 집합이다. 이 API 는 스마트 TV 플랫폼의 window 객체에 전역 속성으로 정의되며 그림 1 과 같은 계층 구조를 가진다.

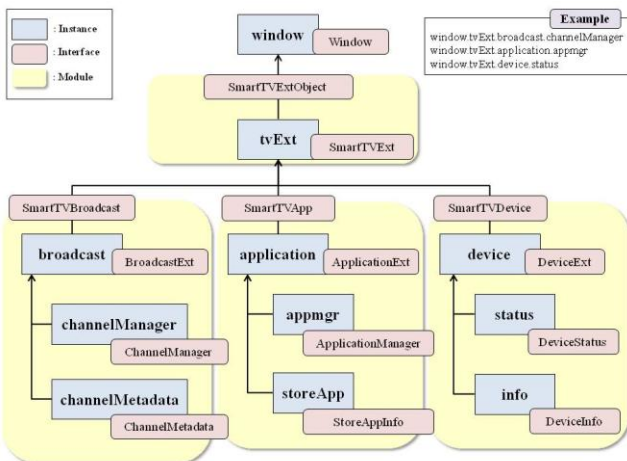


그림 1. 스마트 TV 확장 API 계층 구조

스마트 TV 플랫폼의 window 전역 객체는 SmartTVExt 객체의 인스턴스(tvExt)를 구현하며, SmartTVExt 객체는 애플리케이션(application), 방송(broadcast), 수신기(device) 기능과 관련된 인터페이스의 객체를 구현하면서 계층 구조를 이루게 된다. 확장 API 를 구성하는 인터페이스와 모듈, 그리고 객체의 인스턴스는 Web IDL 을 이용하여 정의하였으며, 다음은 그 예로써 smartTVExtCore 모듈과 application 모듈에 대한 Web IDL 정의를 나타낸다.

```

module smartTVExtCore {
    interface SmartTVExtObject {
        readonly attribute SmartTVExt tvExt;
    };

    Window implements SmartTVExtObject;

    interface SmartTVExt {
    };
};
    
```

```

module application{
    interface SmartTVApp {
        readonly attribute ApplicationExt application;
    };

    smartTVExtCore::SmartTVExt implements SmartTVApp;

    interface ApplicationExt {
        readonly attribute ApplicationManager appmgr;
        readonly attribute StoreAppInfo storeApp;
    };
};
    
```

확장 API 에서 애플리케이션 인터페이스는 현재 실행 중인 앱에 대한 관리 기능과 현재 수신기에 설치된 앱에 대한 정보를 제공하기 위해서 정의되었다. 이 인터페이스를 통해서 앱은 새로운 앱을 생성하거나 현재의 앱을 종료할 수 있고, 보이기 속성 제어, 리모컨 키와 앱의 TV 자원에 대한 권한 제어 등이 가능하며, 현재 수신기에 설치되어 동작하는 설치형 앱에 대한 상세 정보를 조회할 수 있다. 이 인터페이스에서 제공하는 주요 API 는 다음과 같다.

속 성	함 수
boolean visible;	setKeySet();
unsigned short keySetValue;	showApplication();
unsigned short permission;	hideApplication();
DOMString appId;	createApplication();
DOMString appName;	destroyApplication();
	requestPermission();
	getFreeMemory();
	getStoreApps();

표 1. 애플리케이션 인터페이스 주요 API

반면, 방송 인터페이스는 수신기의 채널 맵을 구성하고 있는 채널에 대한 채널명, 채널번호 및 URL 등의 정보와 현재 방송 중인 프로그램의 명칭, 설명, 요소 비디오/오디오, 자막 등의 정보를 앱에 전달하기 위해서 정의되었다. 스마트 TV 표준은 채널 전환의 기능을 HTML5 video 를 활용하기 때문에 확장 API 에 setChannel()과 같은 API 는 포함되지 않는다. 이 인터페이스에서 제공하는 주요 API 는 다음과 같다.

속 성	함 수
DOMString name;	getCurrentChannel ()
DOMString number;	getNextChannel ()
unsigned short type;	getPrevChannel ()
DOMString sourceURI;	getChannels ()
	getProgramsInChannel ()

표 2. 방송 인터페이스 주요 API

마지막으로, 수신기 인터페이스는 현재 앱이 실행되고 있는 TV 장치의 상세 정보를 앱에 전달하기 위해서 정의된다. 이 정보에는 수신기의 네트워크 상태 및 설정 정보와 제조사 및 모델명, H/W와 S/W의 버전 등의 상세 정보가 포함된다. 특히 앱은 수신기의 특정 기능에 대한 수신기 구현 여부를 이 인터페이스에서 확인할 수 있는데, 이는 수신기의 상태에 따라 다양한 서비스 시나리오를 제공하는 방법을 제공한다. 이 인터페이스에서 제공하는 주요 API는 다음과 같다.

속 성	함 수
DOMString manufacturer;	X
DOMString model;	
DOMString verHW;	
NetworkInfo netInfo;	
DOMString xmlCapabilities;	

표 3. 수신기 인터페이스 주요 API

이러한 확장 API를 바탕으로 앱 개발자는 서비스에 필요한 다양한 기능을 window 객체를 통한 인터페이스 접근과 API 호출을 통해서 구현할 수 있다. 다음은 앱의 Javascript 코드에서 실행될 수 있는 확장 API의 다양한 호출 예를 보여준다.

```
// get device info
var deviceName = tvExt.device.info.model;
var capa = tvExt.device.status.xmlCapabilities;

// check network status
var netStatus = tvExt.device.status.netInfo.isNetAvailable;

// channel change
var nextChURI =
    tvExt.broadcast.channelManager.getNextChannel().sourceURI;
video.src = nextChURI;

// app create
tvExt.application.createApplication("http://test.tta.or.kr/sample1");
```

4. HbbTV와의 API 비교

HbbTV(Hybrid Broadcast Broadband TV)는 기존 방송과 인터넷상의 브로드밴드 콘텐츠를 상호 조화시켜 TV 수신기에서 다양한 하이브리드 서비스를 제공하기 위한 유럽 ETSI의 기술 표준이다. Web 브라우저 기반의 TV 플랫폼을 규정하고, 방송 비디오, 채널, 프로그램 등 TV에 특화된 기능에 대한 다양한 API 집합을 제공한다. 점에서 스마트 TV 표준과 유사하며, 앱 스토어가 아닌 방송 시그널에 의해서 서비스를 제공하는 형태이기 때문에 방송 주도형 스마트 TV 표준으로 분류할 수

있다.

하지만, HbbTV는 웹의 핵심 기술로 CE-HTML^[4]을 기반으로 하고 있으며, TV에 특화된 기능들은 OIPF DAE^[5]의 NPAPI 플러그인 객체를 도입하고 있다. HTML5와 같은 최신 웹 기술이 포함되지 않기 때문에 앱 UI와 기능 개발에 한계가 있고, HTML5에서 지양하는 플러그인을 여전히 사용해야 하는 문제점이 있다. 다음은 표는 HbbTV와 스마트 TV 표준을 간략하게 비교한 것이다.

구분	HbbTV	스마트 TV 표준
Web Core	CE-HTML/OIPF DAE	W3C/HTML5
확장 API 호출방식	NPAPI Plugin	window 객체 접근
방송 API	video/broadcast 객체	broadcast module
애플리케이션 API	oipfApplicationManager, Application Class 등	application module
수신기 API	oipfConfiguration, oipfCapabilities 객체 등	device module
패키징 규격	없음	W3C Widget 기반
기타	추가 API 지원	기타 확장 API 없음 (2단계 표준화 예정)

표 4. HbbTV와 스마트 TV 표준의 API 비교

위 표에서 볼 수 있는 것처럼 HbbTV는 본 논문에서 소개한 확장 API의 기능을 이와 유사한 플러그인 객체를 통해 제공하고 있으며, 스마트 TV 표준에서 정의하지 않는 DRM이나 PVR, 적응형 스트리밍 기술 등을 포함하고 있어 보다 다양한 서비스 개발이 가능한 장점을 가지고 있다. 하지만, 앞서 언급한 것처럼 CE-HTML 기반과 플러그인 기술을 사용한다는 점 외에도 앱 패키징에 대한 정의를 하지 않아 방송 사업자의 시그널링 정보에 의해서만 서비스가 시작될 수 있는 단점을 가지고 있다.

현재 두 표준은 서로 비교되는 장단점을 가지고 있지만, 스마트 TV 표준은 2단계 표준화를 통해서 DRM, T-Commerce 등 다양한 스마트 TV 고급 기능에 대한 API 개발을 진행할 예정이며, HbbTV 또한 차기 버전에 HTML5를 도입할 것으로 알려져 있어 두 표준은 앞으로 상호 표준 개발의 좋은 참고 모델이 될 것으로 기대된다.

5. 구현 및 검증

스마트 TV 표준에서 정의한 확장 API의 유효성을 검증하기 위하여 표준을 준수하는 웹 기반 플랫폼을 개발하여 셋톱박스 타입의 TV 수신기 시스템 SW에 적용하였다. 또한 본 논문에서 제시한 확장 API를 호출하면서 서비스 시나리오를 구성한 앱을 개발하고 이를 수신기에서 실행시켜 API 호출에 대한 수신기의 동작을 확인하였다. 그림 2는 표준을 준수하여 개발된 수신기의 SW 구조를 나타낸다.

수신기는 기존 방송 인터페이스와 함께 네트워크 기반의 서비스를 위한 브로드밴드 인터페이스를 내장하고 있으며, 기존 TV 운영체제와 미들웨어 위에 스마트 TV 플랫폼이 동작하게 된다. 스마트 TV 플랫폼은 Webkit 기반의 웹 브라우저 엔진을

기반으로 스마트 TV 를 위한 확장 기능들이 표준을 준수하여 구현되어 있으며, 앱의 API 호출을 TV 시스템으로 전달하기 위한 추상화 모듈과 앱 실행 관리를 위한 모듈 및 저장소로 구성된다.

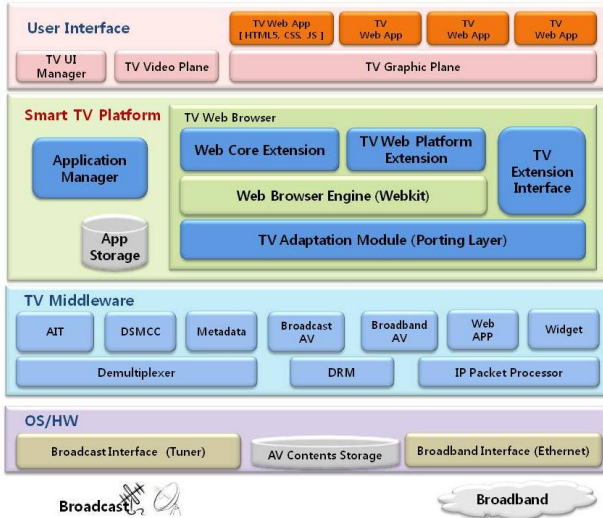


그림 2. 수신기 SW 구조

그림 3 은 스마트 TV 앱이 방송의 채널 정보와 프로그램 정보를 확장 API 를 통해서 얻어와서 EPG 화면을 구성한 실행 예이다. 앱은 broadcast module 에서 채널과 프로그램에 관련된 인터페이스를 호출하여 사용자에게 제공할 정보를 실시간으로 가져올 수 있으며, 이를 CSS3 를 이용하여 구성된 화면상에서 표현할 수 있다.



그림 3. 확장 API 를 이용한 앱 실행 화면 (EPG)

그림 4 는 PIP 형태로 방송 비디오를 표현하면서 사용자의 채널 전환에 따라 비디오의 전환하는 앱의 실행 예이다. 사용자가 리모컨을 이용하여 채널 UP 을 선택하면 앱은 확장 API 의 채널 정보를 조회하여 상위 채널의 정보를 HTML5 video 에 할당함으로써 채널 전환을 수행할 수 있으며, 사용자는 정보제공 화면을 유지한 채로 비디오 영상에 대한 전환 서비스를 이용할 수 있다.



그림 4. 확장 API 를 이용한 앱 실행 화면 (방송 연동)

6. 결론

본 논문은 스마트 TV 표준에서 제안된 확장 API 의 구조와 기능을 소개하였다. 확장 API 는 스마트 TV 에 특화된 기능을 앱이 활용하여 다양한 서비스가 실현될 수 있도록 하기 위하여 실행 앱에 대한 제어, 채널과 프로그램 등의 방송 정보 조회, 수신기 기능 조회 및 정보 등을 제공하기 위하여 정의된 API 의 집합이다. 앱 개발자는 스마트 TV 플랫폼의 window 객체에 대한 전역 속성에 접근하여 API 를 호출하거나 속성을 조회할 수 있다. 또한 본 논문은 HbbTV 규격과의 API 비교, 수신기와 앱의 구현 및 실행 예를 제시하여 확장 API 에 대한 유효성을 검증하였다.

앞으로 TTA 에서는 DRM, T-Commerce 와 같은 스마트 TV 플랫폼의 고급 기능에 대한 2 단계 표준화를 추진하여 표준에 대한 개정을 진행할 예정이다. 이와 함께 스마트 TV 표준에 대한 적합성 시험 환경 구축하고 테스트 도구 개발 및 시험 서비스를 제공하여 표준을 준수하는 다양한 수신기와 앱 사이의 상호 운용과 검증을 지원할 예정이다. 이는 스마트 TV 표준의 조기 상용화를 촉진하여 공통 플랫폼 기반의 스마트 TV 생태계의 활성화에 기여할 것이다.

참고 문헌

[1] 스트라베이스, “ 2012 년 시장결산 및 2013 년 전망 시리즈(12) - 스마트 TV ”, 2013.01

[2] TTA.KO.07-0111, “ HTML5 기반 스마트 TV 플랫폼 ”, 2013.03

[3] ETSI TS 102 796 v1.2.1, “ Hybrid Broadcast Broadband TV ”, 2012.11

[4] CEA-2014, “ Web-based Protocol and Framework for Remote User Interface on UPnP Networks and the Internet (Web4CE) ”, 2007.07

[5] Open IPTV Forum Release 2 specification volume5, “ Declarative Application Environment ”, 2011.06