

HTML5 기반 스마트 TV 애플리케이션의 형식과 관계를 위한 모델 정의¹

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

Model Definition for Type and Relation of HTML5 based Smart TV Application

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

요 약

본 논문은 “HTML5 기반 스마트 TV 플랫폼” 표준에 따라서 개발될 수 있는 다양한 스마트 TV 애플리케이션의 형식과 관계를 규정하기 위한 애플리케이션 모델을 소개한다. 스마트 TV 용 애플리케이션은 브라우저 기반의 웹 실행 환경에서 동작하지만 일반 PC 나 스마트 폰과 다른 TV 환경의 특성을 고려해야 하며, 이에 따라 앱의 형식을 분류하고 실행 방법과 생명 주기를 정의하며 애플리케이션 사이에서 동작 관계를 규정하는 등의 모델 정립이 필요하다. 본 논문에서는 스마트 TV 용 애플리케이션을 패키징 여부, 실행 방식, 방송 수신 기능의 활성화 여부, 채널 중속 여부의 4 가지 요소로 분류하여 애플리케이션의 정의, 속성, 플랫폼 실행방식 등을 기술한 애플리케이션 모델을 정의한다. 또한 각 애플리케이션의 생성과 종료를 위한 생명주기와 각 애플리케이션 사이에서 우선 순위를 기반으로 한 상호 작용 정책을 규정한다. 이러한 모델 정의를 바탕으로 스마트 TV 서비스에서 고려할 수 있는 대표적인 애플리케이션 동작 시나리오를 제시하고 유효성 검증을 위해 이를 구현한 수신기와 애플리케이션이 동작하는 사례를 소개한다.

1. 서론

최근 스마트 TV 가 대중화 되면서 관련 업계에서 스마트 TV 의 플랫폼개발이 활발히 진행되고 있다. 국내에서 삼성과 엘지는 자체 솔루션을 플랫폼화하고 외부 개발자들이 애플리케이션을 개발할 수 있도록 SDK^{[1][2]}를 제공하고 있고 앱 스토어도 운영하고 있다. 국외에서는 스마트 폰 플랫폼으로 큰 성과를 거둔 경험을 바탕으로 구글과 애플 등 업체들이 TV 를 위한 플랫폼을 개발하여 TV 시장에 진출하고 있다. 또한, 유럽은 웹 기반의 스마트 TV 방송 규격인 HbbTV^[3]를 제정하여 유럽 전역에서 서비스를 하고 있다.

그러나, 각기 다른 여러 플랫폼이 존재함으로써 인해 TV 용 콘텐츠 및 애플리케이션 개발은 플랫폼 수에 비례하여 개발비용이 증가한다. 또한, 스마트 폰 시장의 대부분을 차지하는 외산 플랫폼이 TV 영역으로 확장되면서 TV 플랫폼 시장마저 잠식할 우려가 있다. 이런 문제를 해결하고자 한국정보통신기술협회(TTA)에서는 다양한 스마트 TV 수신기 사이에서 앱 상호 호환이 가능하고 운영체제에 독립적인 “HTML5 기반 스마트 TV 플랫폼” 표준^[4](이하, 스마트 TV 표준)을 제정하였다.

웹 실행환경에서 애플리케이션이 TV 플랫폼과 연동하여 원활히 동작하기 위해서는 실행될 때 상황에 맞게 TV 기능에 대한 제어가 이루어져야 한다. 예를 들면, 방송과 독립적인

애플리케이션이 실행 될 때 불필요한 방송 비디오와 오디오가 표시되지 않도록 TV 플랫폼에서 방송 기능이 비활성화되어야 한다. 또한, 다양한 형태의 애플리케이션이 실행될 때 원활히 시작되고 종료될 수 있도록 애플리케이션의 실행 우선순위 정책이 정립되어야 한다. 따라서, 본 논문에서는 애플리케이션을 형태에 따라 분류하고 그에 따른 생명주기와 실행 우선순위 정책을 규정하는 애플리케이션 모델에 대해서 소개한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 제 2 장에서는 스마트 TV 용 애플리케이션을 네 가지 기준에 따라 분류하고 제 3 장에서는 애플리케이션의 생명 주기와 각 애플리케이션 사이에서 우선 순위를 기반으로 한 상호 작용 정책을 규정한다. 이어서, 제 4 장에서는 스마트 TV 서비스에서 고려할 수 있는 대표적인 애플리케이션 동작 시나리오를 제시하고, 제 5 장에서, 구현된 플랫폼과 스마트 TV 애플리케이션을 통해 이러한 시나리오들을 검증한 사례에 대해 소개할 것이다. 마지막으로, 제 6 장에서는 논문의 결론 및 향후 과제를 제안한다.

2. 애플리케이션 분류

애플리케이션은 그림 1 과 같이 패키징 여부, 실행 방식, 방송 수신 기능의 활성화 여부, 채널 중속 여부 등의 4 가지 기준으로 분류한다.

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

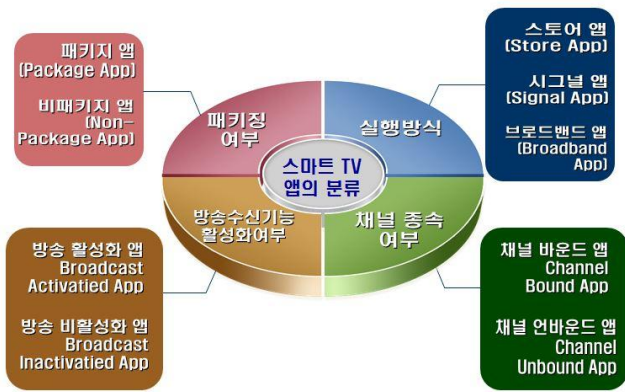


그림 1. 스마트 TV 앱의 분류

첫째, 패키징 여부에 따라 패키지 앱과 비패키지 앱으로 분류한다. 패키지 앱은 모든 콘텐츠 또는 일부 콘텐츠가 하나의 패키지 파일에 압축되어 전송 및 플랫폼에 설치되는 앱을 의미한다. 앱 스토어를 통해 설치되는 모든 앱은 패키지 앱이다. 이에 비해, 비패키지 앱은 앱 스토어가 아닌 다른 서버의 URL 등을 통해 접근하여 콘텐츠를 다운받아 사용되는 앱을 의미하며, 방송 내 시그널링 정보 또는 API 를 통해 다운로드 및 실행되는 앱이 이 분류에 속한다.

둘째, 실행 방식에 따라 스토어 앱, 시그널 앱 그리고 브로드밴드 앱으로 분류한다. 스토어 앱은 앱 스토어를 통해 다운받아 설치된 앱을 사용자가 직접 수신기 앱 스토어 UI 를 이용하여 실행하거나, 또는 플랫폼에 설치된 앱을 실행하는 API 를 호출하여 실행되는 애플리케이션이다. 시그널 앱은 방송 신호 내 시그널링 정보에 의해서 자동으로 시작되거나, 시그널링 정보를 이용하여 API 를 호출하여 실행되는 애플리케이션이다. 브로드밴드 앱은 HTTP 및 HTTPS URL 을 이용하여 실행되는 애플리케이션이다.

셋째, 방송 수신 기능 활성화 여부에 따라 방송 활성화 앱과 방송 비활성화 앱으로 분류한다. 방송 활성화 앱은 방송 신호 내 시그널링 정보에 의해 실행되며, 스토어를 통해 설치된 앱이더라도 패키징 시 앱의 속성에 방송 활성화가 명시되어 있다면 방송 활성화 앱으로 분류된다. 방송 채널 및 프로그램에 대한 정보 획득 및 변경 등을 위한 API 는 방송 활성화 앱에서만 동작이 보장된다. 방송 비활성화 앱은 브로드밴드 앱 혹은 앱 스토어를 통해 설치된 앱 중 패키징 시 앱의 속성에 방송 비활성화가 명시된 앱이다. 방송 비활성화 앱이 실행되는 경우, 플랫폼은 방송 비디오/오디오의 표시를 중단하여야 하며, 관련된 자원에 접근하는 것을 허용하지 않아야 한다. 방송 비활성화 앱이 종료되는 경우, 방송 비디오/오디오의 표시 상태를 앱이 실행되기 이전 시점의 상태로 되돌려야 한다.

마지막으로, 채널 종속 여부에 따라 채널 바운드 앱과 채널 언바운드 앱으로 분류한다. 채널 바운드 앱은 채널 변경 시 앱이 자동으로 종료되는 앱을 의미하고, 방송 신호 내 시그널링 정보에 의해 바운드/언바운드 여부를 구분한다. 채널 언바운드 앱은 채널 변경과 무관하게 앱 실행이 유지되는 앱을 의미한다. 스토어 앱은 언바운드 앱으로 분류하며, 방송 신호 내 시그널링 정보에 언바운드로 명시되어 있다.

다음 표는 실행 방식에 따른 각 분류와 나머지 분류와의 관계를 나타낸다.

실행 방식	패키징	방송 수신 기능	채널 종속
스토어	패키지	패키지앱속성에따름	언바운드
시그널링	비패키지	활성화	시그널링 정보에따름
브로드밴드		비활성화	N/A

표 1. 실행 방식 분류에 따른 앱 분류 관계

3. 애플리케이션의 생명 주기와 우선 순위

애플리케이션은 다양한 방법으로 생성되고 종료될 수 있으며, 하나의 애플리케이션이 실행되고 종료되는 과정을 생명주기라고 한다. 애플리케이션의 생명주기는 애플리케이션 모델, 방송 채널, 애플리케이션 시그널링 정보, 스토어 앱 실행, 애플리케이션 동작 애플리케이션 구현 등의 요인에 의해 결정된다.

애플리케이션이 실행되는 경우와 종료되는 경우는 아래 표와 같다.

앱이 실행되는 경우	앱이 종료되는 경우
<ul style="list-style-type: none"> • 사용자가 설치된 스토어 앱 실행 • 앱 실행 중 API 호출을 통해 다른 앱 실행 • 앱이 시그널링되는 채널 진입에 의해 시그널링 앱 실행 	<ul style="list-style-type: none"> • 채널 변경 후 이전 채널의 시그널링에 의해 실행되었던 채널 바운드 앱 종료 • 앱 실행 중 API 호출을 통해 앱 종료 • 시그널링 정보에 앱 종료가 명시되어 있는 경우 앱 종료 • 스토어 앱이 실행되는 경우 비 스토어 앱 종료 • 사용자가 리모콘의 종료(EXIT) 키를 인가하는 경우 실행 중인 앱 종료

표 2. 앱이 실행/종료되는 경우

애플리케이션의 생명 주기에 적용되는 우선 순위의 규칙은 다음과 같다.

- 사용자가 선택하여 실행하는 스토어 앱은 방송 신호에 의해서 자동으로 실행되는 시그널 앱보다 우선 순위가 높다.
- 사용자가 선택한 스토어 앱이 실행되는 도중에 사용자가 다른 스토어 앱을 실행시킬 경우에는 이전의 앱을 종료하고 새롭게 선택한 앱이 실행된다.
- 방송 신호에 의한 시그널 앱이 API 를 호출하여 스토어 앱을 호출하게 되면, 이후 시그널링 정보의 변경에 무관하게 스토어 앱이 계속 실행되어야 한다.
- 스토어 앱이 API 호출에 의해서 시그널 앱을 실행시키면, 이 앱은 시그널링 정보 변경, 채널 전환에 따른 앱의 동작이 시그널링 정보에 따라서 그대로 적용된다.

4. 애플리케이션 동작 시나리오

본 장에서는 애플리케이션 모델을 바탕으로 대표적인 애플리케이션 동작 시나리오를 제시한다.

그림 1 은 시그널링 앱 실행 중에 설치된 스토어 앱을 실행시키는 예를 시퀀스 다이어그램으로 표현하였다. 시그널링 앱이 실행되고 있는 상태에서 사용자가 스토어 앱을 선택하여 실행하면 우선순위 정책에 의해 시그널링 앱이 종료된다.

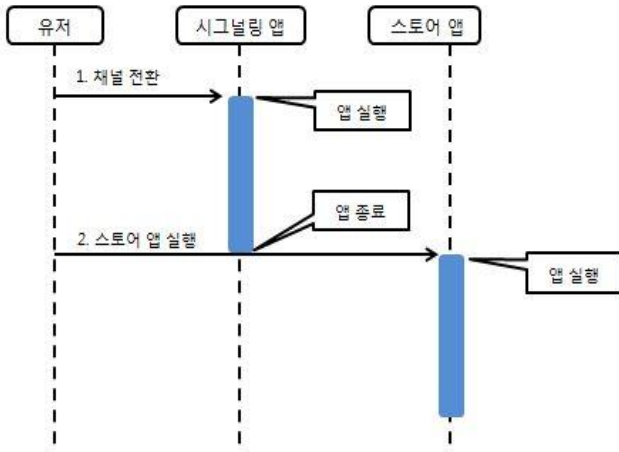


그림 2. 스토어 앱 실행에 의해 시그널링 앱 종료

다음의 경우는 채널 언바운드 앱이 실행되고 있는 상태에서 채널전환을 하는 것이다. 그림 2 에서 채널 언바운드 앱이 채널 전환 후에도 유지가 되는 예를 시퀀스 다이어그램으로 표현하였다. 채널 변경 후 바뀐 채널에서도 같은 앱이 시그널링 되고 있을 때 앱이 종료되지 않는다.

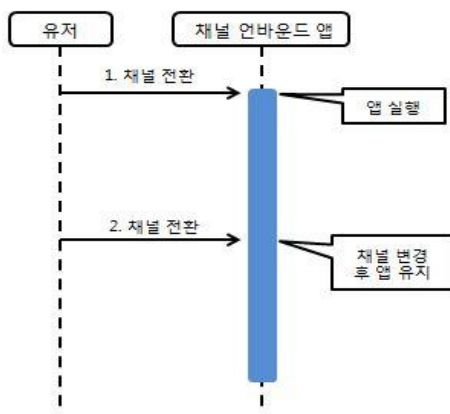


그림 3. 채널 전환 후 시그널링 앱 유지

5. 구현 및 검증

본 논문에서 제안한 애플리케이션 모델의 타당성을 검증하기 위하여 표준 및 위의 모델이 적용된 웹 기반 플랫폼을 개발하여 셋톱박스 타입의 TV 수신기 시스템 S/W 에

적용하였다. 또한, 논문에서 제시한 형태의 앱을 개발하여 다양한 시나리오를 적용해 보면서 수신기의 동작을 확인하였다. 그림 3 은 구현된 수신기의 S/W 구조를 나타낸다.

리눅스와 HAL(Hardware Abstraction Layer)을 포함한 시스템 S/W 를 기반으로 하여 SI(Service Information) 분석/처리, 채널 관리, 앱 시그널링을 분석하기 위한 AIT(Application Information Table) 분석/처리 등 TV의 주요기능을 담당하는 미들웨어가 실행된다. 스마트 TV 플랫폼 모듈은 TV 미들웨어를 기반으로 실행되며 Webkit 기반의 웹 브라우저 엔진을 기반으로 스마트 TV 를 위한 확장 기능들이 표준을 준수하여 구현되어 있다. 또한, 본 논문에서 제시한 애플리케이션 모델을 바탕으로 앱 실행과 관리를 처리하는 모듈과 저장소 모듈이 포함되어 있다. 실험을 위해 앱 시그널링을 포함하는 스트림을 제작하였고 IPTV 환경에서 스트림을 송출하였다.

그림 5 는 본 논문 4 장의 그림 2 에 해당하는 경우를 실행한 예이다. 그림 5 의 왼쪽은 앱 시그널링이 존재하는 채널로 전환하여 시그널링 앱이 실행된 모습이다. 이 상태에서 수신기에 설치되어 있는 앱 스토어 클라이언트를 실행하면 시그널링 앱과 방송 수신이 종료된다. 그림 5 의 오른쪽은 앱 스토어 클라이언트에 진입한 모습이다.

그림 6 은 본 논문 4 장의 그림 3 에 해당하는 경우를 실행한 예이다. 그림 6 의 왼쪽에는 실험을 위해 구성한 채널 22 방송이 나오고 있고 오른쪽에는 채널 23 방송이 재생되고 있다. 채널 22 와 23 에는 동일한 채널 언바운드 앱이 시그널링 되고 있다. 먼저 채널 22 로 전환하면 채널 언바운드 앱이 실행되고 앱의 여러 기능을 사용 중에 채널 23 으로 전환을 하면 실행되던 앱이 종료되지 않고 유지되는 것을 보여준다.

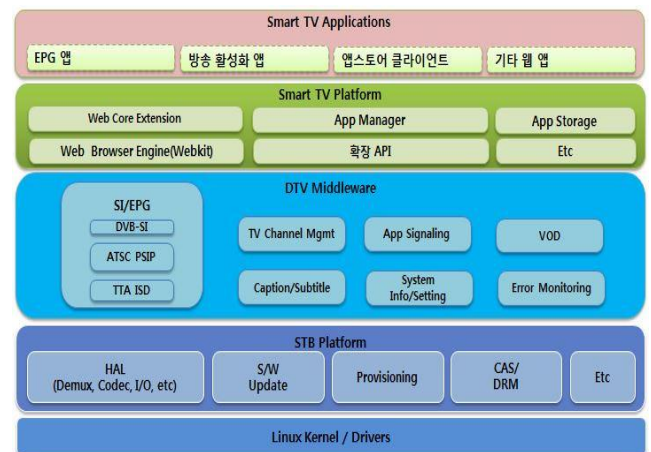


그림 4. 구현 수신기 S/W 구조



그림 5. 그림 2 시나리오 실행 화면



그림 6. 그림 3 시나리오 실행 화면

6. 결론

본 논문에서는 HTML5 기반 스마트 TV 플랫폼의 웹 실행환경에서 TV 용 웹 애플리케이션이 동작할 수 있도록 애플리케이션 모델을 소개하였다. 네 가지 기준으로 애플리케이션을 분류하였고 이를 바탕으로 애플리케이션의 생명 주기와 앱 실행 우선순위를 정립하였다. 그리고, 대표적인 애플리케이션 동작 시나리오 두 가지를 제시하고, 각 시나리오는 플랫폼과 앱을 구현하여 검증하였다.

앞으로 TTA 에서는 스마트 TV 플랫폼 표준에 대한 적합성 시험 환경을 구축하고 테스트 도구 개발 및 시험 서비스를 제공하여 표준을 준수하는 다양한 수신기와 앱 사이에서의 상호운용성 검증을 지원할 예정이다. 이와 더불어, 스마트 TV 플랫폼 표준이 고급 사양의 수신기에 사용될 수 있도록 멀티스크린 서비스, DRM, T-Commerce 와 같은 스마트 TV 의 고급 기능에 대한 2 단계 표준화를 추진할 계획이다.

참고 문헌

- [1] LG Smart TV Developer' s Site, Available at, <http://developer.lge.com/main/Intro.dev>
- [2] Samsung Smart TV Developer' s Site, Available at, <http://developer.samsung.com/smarttv>
- [3] ETSI TS 102 796 v1.2.1, "Hybrid Broadcast Broadband TV", 2012.11
- [4] TTAK.KO.07-0111, "HTML5 기반 스마트 TV 플랫폼", 2013.03