

W3C 표준화 동향

이원석, 이강찬, 이승윤

ETRI

요약

W3C는 웹에 대한 국제표준을 개발하는 표준화 기구로 HTML5 표준을 포함하여 CSS, XML, OWL 등 웹 생태계에 필요한 핵심적인 표준을 개발해 왔으며, 최근에는 웹 페이먼트, 사물웹, 오토모티브 웹에 대한 표준을 개발하는 하고 있다. 본 고에서는 표준화 기구인 W3C에 대한 간단한 소개와 함께 최근에 주요하게 개발되고 있는 표준을 중심으로 W3C 표준화 동향에 대해서 알아본다.

I. 서론

W3C(World Wide Web Consortium)는 HTML5[1]를 포함한 웹 기술 관련 국제표준화 기구로 웹애플을 위한 표준 개발을 목표로 2014년 말에 HTML5 표준 개발을 완료하였다. 이후 W3C는 HTML5 표준에 수정과 추가가 필요한 내용들을 정리하여 HTML5.1[2] 표준을 개발 중에 있다.

또한 최근 업계에서 화두가 되고 있는 페이먼트 관련하여 애플, 삼성, 구글, 알리바바 등 기존의 페이먼트 기술을 웹에서 쉽게 연동할 수 있도록 하는 웹 페이먼트(Web Payments) 표준을 개발 중에 있으며, 자동차 관련 기업이 180개 이상 참여하고 있는 GENIVI 얼라이언스와 협력을 통해 오토모티브 웹(Automotive Web) 표준을 개발을 진행 중에 있다. 이 밖에도 최근 W3C는 비밀번호를 없애기 위해 FIDO(Fast IDentity Online) 기반의 인증 표준 개발을 시작하였고, 하드웨어 기반 시큐어 저장소(Secure Storage) 표준 개발을 검토하는 등 웹 프라이버시 및 보안(Web Privacy and Security) 관련 표준에 대한 적극 대응하고 있다. 또한 웹에서 P2P(Peer to Peer) 기반 화상통화 및 데이터 통신 지원을 가능하게 하는 WebRTC 표준 등 웹 생태계 강화를 위한 다양한 추가적인 표준을 지속적으로 개발 중에 있다.

최근 업계 화두 중 하나인 사물인터넷과 관련하여 W3C는 사물 웹(Web of Thing)이라는 용어를 사용하며 사물 기술

(Description) 및 필수 오퍼레이션에 대한 API 표준 개발을 준비 중이며, 올해 하반기에 공식적으로 WG(Working Group)을 설립 후 본격적으로 관련 표준을 개발할 예정이다. 또한 증강현실/가상현실과 관련된 표준 이슈에 대해 업계 의견을 수렴하고 있으며 올해 내로 관련 워크샵을 거쳐 표준화 아이템을 도출하고 이를 기반으로 WG 설립 및 활동을 시작할 것으로 예상된다.

본 고에서는 W3C에 대한 간단한 소개와 함께 위에서 언급한 주요 표준 개발 현황을 포함하여 W3C 표준화 동향을 소개한다.

II. W3C 소개

1. W3C

W3C(World Wide Web Consortium)는 웹의 창사자 팀버너스리가 1994년에 설립한 국제표준화 기구로 HTML, XML, CSS 등 웹의 핵심적인 국제표준들을 개발하였으며 현재 구글, MS, 애플, 페이스북 등을 포함하여 412개(2016년 3월 기준)의 회원사들이 참여하고 있다. W3C는 2015년 10월부터 2016년 3월까지 206개의 개발 중인 표준 문서들을 공개하였다. 국내에서는 2002년 ETRI 내에 설립된 W3C 대한민국 사무국을 중심으로 W3C 표준화 활동을 공유하며 국내 기업들을 지원하고 있으며 관련 업계의 참여를 독려하고 있다. 국내의 W3C 표준 개발 활동은 현재 ETRI 표준연구센터에서 오토모티브 웹 표준에 대한 에디터를 수임하여 표준 개발을 주도하고 있으며, 삼성전자는 서비스 워커(Service Workers), XHR(XMLHttpRequest) 등 표준 개발에 에디터로 웹 표준 개발에 적극 참여하고 있다. 또한 LG전자는 스마트워치 등에 활용 가능한 CSS Round Display 표준 개발을 주도하고 있다. 현재 W3C 참여기업은 ETRI, 삼성전자, LG전자, SKT 등을 포함하여 17개사가 있다.

2. W3C 표준 개발 그룹

W3C에는 표준 개발을 목표로 하는 WG(Working Group)

과 새로운 기술에 대한 조사 및 표준화 아이템을 도출하는 표준 개발 전 단계의 작업을 수행하는 IG(Interest Group), BG(Business Group) 그리고 CG(Community Group)이 있다. WG의 경우 현재 HTML, CSS 및 웹 페이먼트(Web Payments) WG을 포함하여 48개의 그룹이 활동을 하고 있으며, IG의 경우 사물웹(Web of Things), 웹 페이먼트(Web Payments) IG 등을 포함하여 15개의 그룹이 활동하고 있다. 또한 이밖에도 3개의 BG와 187개의 CG가 활동 중에 있다.

Ⅲ. W3C 주요 표준 개발 현황

1. HTML5.1

W3C는 2014년에 HTML5 표준 개발을 확실히 마무리하기 위해 2014년까지 정리가 어려운 이슈들은 따로 정리하여 차기 버전인 HTML5.1 표준에 반영하고자 하였다. 현재 HTML5.1은 계획된 일정에 따라 개발이 진행되고 있어 2016년 6월 중순에 CR(Candidate Recommendation) 및 2016년 9월에 최종 표준 승인이 진행될 예정이다.

HTML5.1 스펙 개발 작업은 주로 새로운 API나 이벤트 등 새로운 기능을 추가하는 작업, 기존의 표준 내용을 수정하거나 또는 실제 활용성이 떨어지는 기능은 삭제를 하는 방식으로 진행되고 있다.

2016년에 HTML5.1에서 구체적으로 정리된 내용들을 보면 accesskey 애틀리뷰트의 값은 단일 문자만 허용하도록 수정되었고, 패치(Fetch) 또는 로딩 알고리즘에서 필요시 미디어 엘리먼트(Media Element)에서 미디어 소스(Media Source)를 분리시키는 기능이 추가되었다. 또한 2013년에 HTML5 스펙에서 분리된 마이크로데이터(Microdata) 관련 애틀리뷰트가 제거되었고, WHATWG(Web Hypertext Application Technology Working Group)와 조율 작업을 하고, 표준 추가의 장점이 없다고 생각하여 <iframe>에서의 seamless 애틀리뷰트 및 테이블 정렬 모델을 스펙에서 삭제하였다. 또한 <figure> 엘리먼트 내에서 <figcaption>의 위치가 어디든 표현 가능하도록 수정하였고, 보안 이슈 및 사용률이 낮은 <isindex>를 삭제하였다.

이밖에도 추가, 수정 또는 삭제된 내용들에 대한 자세한 변경 사항을 확인하고 싶다면 HTML5.1 WD(Working Draft)[2]의 변경(Changes) 부분을 참고하면 된다.

2. 웹 페이먼트 (Web Payments)

최근 애플, 삼성전자, 구글, 알리바바 등 글로벌 기업들 간의

페이먼트 서비스 선점을 위한 경쟁이 치열한 가운데 W3C가 웹의 거대한 생태계에서 사용할 수 있는 웹 페이먼트 표준 개발을 시작하였다. W3C는 2015년 10월에 웹 페이먼트 WG을 설립하고 표준 개발에 속도를 내고 있으며, 현재 애플, 삼성전자, 구글, 알리바바, MS, 페이스북 등 페이먼트 서비스를 제공하는 글로벌 업체들이 WG에 적극적으로 참여하고 있다.

웹의 결제 처리 방식은 웹 사이트 별로 결제 처리 방법이 상이하고, 같은 정보를 지속적으로 요구하고, 많은 결제 단계를 요구하여 모바일에서 사용자 경험이 좋지 않았다. 웹 페이먼트 표준의 목적은 웹에서 효율적이며 일관된 결제 서비스 제공 환경을 가능하게 함으로써 사용자가 쇼핑카트 취소를 최소화하도록 하는데 있다. 또한 웹 페이먼트 표준은 다양한 사이트의 서비스에 대해 데스크탑 뿐 아니라 모바일 단말에서도 쉽고 빠르게 결제할 수 있는 환경을 제공하고자 한다.

웹 페이먼트 표준은 기본적으로 구글과 MS에서 제안한 Payment request API [3] 개념을 기반으로 하고 있으며, 이는 기존의 다양한 벤더들이 제공하고 있는 페이먼트 앱과 쉽게 연동하여 동작할 수 있도록 설계되었다. 아래의 <그림 1>은 웹 페이먼트에 대한 전체적인 개념적 아키텍처를 보여준다.

현재 웹 페이먼트 WG에서는 아래와 같은 3개의 표준이 동시에 개발되고 있으며, 이들 모두 2016년 4월에 W3C FPWG(First Publication Working Draft)로 공개되었다.

- Payment Request API: 웹에서 최소한의 통합으로 다른 방식의 페이먼트를 쉽게 활용 가능하도록 하는 웹 API 표준
- Basic Card Payment[4]: 신용카드나 현금카드를 이용한 페이먼트 서비스 제공을 위해 Payment Request API에서 사용되는 데이터 포맷 표준
- Payment Method Identifiers[5]: 페이먼트 방식에 대한 식별자 표준

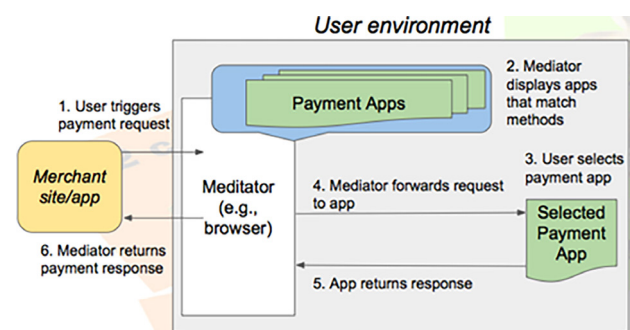


그림 1. W3C 웹 페이먼트 개념 아키텍처

3. 웹 프라이버시와 보안 (Web Privacy and Security)

W3C는 웹 프라이버시와 보안의 중요성이 지속적으로 커질 것으로 보고 다양한 관점에서 보안 관련 표준 개발 및 표준 개발 프로세스 정비를 진행해 왔다. 이와 관련된 주요 W3C 활동 현황은 사항들은 아래와 같다.

- Web Cryptography API[6]: 웹 Cryptography WG에서 웹앱에서 기본적인 암호화 처리를 지원하기 위해 개발 중인 표준으로 올해 내에 최종 표준으로 승인될 것으로 예상
- Web Authentication WG: 웹에서의 인증 절차를 보다 편리하게 하고 보안을 강화하기 위해 설립된 그룹으로 FIDO(Fast IDentity Online) 기반 인증을 위한 웹 API 표준 개발 예정
- Web Application Security WG: Content Security Policy Level 2[7], Mixed Content[8], Subresource Integrity[9], 그리고 Upgrade Insecure Requests[10] 표준은 CR(Candidate Recommendation) 단계에 있어 올해 내에 표준 개발이 완료될 것으로 예상
- W3C 표준에 대한 보안 및 프라이버시 검토 프로세스 정립: W3C의 다양한 WG들은 각 그룹별로 웹 표준 개발을 진행 중이나 WG 내에 프라이버시나 보안에 대한 전문가가 부족하여 개발 중인 표준의 보안 및 프라이버시 고려사항을 기술하는데 애로사항이 있음. W3C는 이러한 이슈 해결을 위해 프라이버시 관심그룹(Privacy Interest Group)과 Web Application Security WG이 W3C에서 개발 중인 표준의 보안 및 프라이버시 내용 검토를 지원하는 시스템 도입
- Hardware Security WG 설립 준비: 보안 강화를 위해서 하드웨어 보안 저장소를 활용한 사용자 인증, 결제 또는 이체 서비스를 지원할 수 있는 표준 개발이 목표

또한 작년부터 W3C와 브라우저 업체는 웹 생태계의 기본적인 보안을 강화하기 위해서 HTTP 대신 HTTPS를 디폴트(Default)로 사용하며 HTTP를 점진적으로 없애는 방향으로 가는 것에 합의 하였다. 따라서 브라우저 벤더들은 HTTP 기반의 웹 사이트들이 HTTPS로 빠르게 전환해 갈 수 있도록 HTTP 사이트에 접속했을 때 사용자가 개인정보나 보안에 대한 위협에 노출되어 있다는 것을 사용자가 쉽게 인식할 수 있는 방법들을 고민하고 있다.

4. 오토모티브 웹(Automotive Web)

W3C는 2012년 2월에 180개 이상의 자동차 관련 업체들이 참여하고 있는 GENIVI 얼라이언스[11]와 협력을 위해 “오토모티브 및 웹 플랫폼 BG(Business Group)”을 설립하고 웹 기반 차

량 생태계 구축에 필요한 초기 작업을 진행하고 있다. 또한 오토모티브 WG(Working Group)은 2015년 2월에 설립되어 첫 표준으로 차량 정보 접근을 위한 API 표준과 차량 데이터에 대한 표준인 “Vehicle Information Access API”[12] 및 “Vehicle Data”[13]에 대한 표준을 개발하고 있다. BG의 역할은 주로 GENIVI와 협의를 통해서 커넥티드 카 생태계를 위해 필요한 웹 API를 도출하고 초안을 개발하여 WG에 전달하는 것이고, WG은 이를 W3C 표준으로 개발하는 역할을 맡고 있다.

기존에 WG에서 개발 중에 있던 두 개의 표준은 웹 플랫폼 기반 차량 정보 접근을 위한 웹 API와 차량 데이터 세트에 대한 것이다. 올해 4월 말에 파리에서 개최된 대면회의에서는 WG은 웹소켓 또는 HTTP 기반의 RESTfull API 및 데이터 포맷에 대한 표준을 추가 개발하는 것으로 결정을 하였다. 이유는 차량 정보 접근이나 차량과 다양한 다바이스와 연동에 대한 요구가 커지는 상황에서 이를 유연하게 대처할 수 있으며 개발 및 상품화에도 훨씬 적합하기 때문이다. 참고로 향후 대면회의는 9월 중순에 포르투갈 리스본에서 개최되는 W3C TPAC(Technical Plenary and Advisory Committee) 미팅에서 있을 예정이다.

아래 <그림 2>는 작년 10월 말에 일본 삿포로에서 개최된 W3C TPAC 2015 미팅에 일본 브라우저 업체인 ACCESS와 일본 두번째 통신사업자인 KDDI가 오토모티브 웹 표준을 구현하여 전시한 내용을 보여준다. 일본은 도요타, 닛산, 미쯔비시 등 세계적인 자동차 업체들이 많아 커넥티드 카를 위한 W3C 표준 개발에 적극 참여하고 있는 것으로 보인다.



그림 2. ACCESS 및 KDDI의 W3C 오토모티브 웹 구현 예

5. 기타 표준화 활동

위에서 소개한 활동 외에도 W3C에서는 다양한 의미 있는 표준 개발이 진행되고 있으며, 아래 내용들은 관심있게 볼 필요가 있다.

WebRTC WG은 P2P 기반으로 화상통신 기능에 대한 표준을 개발을 진행하고 있으며 이는 향후 웹 기술의 활용성을 크게 확대할 수 있는 잠재력이 매우 큰 기술로 평가 받고 있다. 현재 가장 기본적인 핵심적인 두 개의 표준에 대한 CR(Candidate Recommendation) 개발에 집중하고 있다. 카메라나 마이크에서 들어오는 미디어 스트림 데이터에 대한 접근 및 제어에 관한 “Media Capture and Streams” CR(Candidate Recommendation)[14] 표준안을 공개하였고, P2P 기반의 연결, 동영상 데이터 전송 및 데이터 전송 기술과 관련한 WebRTC 1.0[15] 표준안은 현재 WD(Working Draft) 마무리 단계에 있어 머지않아 CR(Candidate Recommendation) 단계로 넘어갈 것으로 예상된다. 중요한 점 중의 하나는 이미 크롬, 파이어폭스, 오페라 브라우저에서 WebRTC 표준 기술을 구현하여 지원하고 있으며 마이크로소프트 엣지(Edge) 및 애플의 사파리 브라우저도 WebRTC 표준 기능을 개발 중에 있는 것으로 알려져 있어 향후 WebRTC 기반의 다양한 서비스 생태계가 구축될 것으로 예상된다.

Second Screen WG은 “Presentation API”[16]과 “Remote Playback API”[17] 두 개의 표준 개발을 진행하고 있다. “Presentation API”는 웹 콘텐츠를 근거리의 다른 디스플레이 디바이스에서 보여주고 제어할 수 있는 표준 API에 대한 표준안으로 현재 WD(Working Draft) 상태이며 올해 2~3분기 정도에 CR(Candidate Recommendation) 표준이 될 예정이다. “Remote Playback API”는 HTMLMediaElement를 확장하여 웹 페이지의 미디어에 대해서 리모트 재생 제어를 가능하게 하는 API에 대한 표준안으로 아직까지는 공식적으로 공개하지는 않았고 내부적으로 개발 중이다.

W3C는 Device APIs WG를 다시 차터링(Chartering)하면서 WG의 이름을 “Device and Sensors WG”으로 수정하였고 미디어 관련 표준과 Generic Sensor API[18]를 포함한 센서 접근 표준들을 개발 할 예정이다.

IV. W3C 향후 표준화 이슈

최근 사물인터넷 기술은 업계에서 가장 관심을 갖는 핵심 기술 중의 하나로 구글, 삼성전자, 애플, 마이크로소프트, 아마존, 인텔, 퀄컴 등 대부분의 글로벌 기업들이 주도권 확보를 위해 막대한 연구개발 자금을 투자하고 있다. 그러나 글로벌 기업들 간의 경쟁이 치열해지면서 다양한 사물인터넷 기술 및 표준이 제안되어 사물인터넷 기술의 파편화가 가장 큰 당면과제로 인식되고 있다.

W3C는 기존의 사물인터넷 기술 위에 웹 기반의 상호호환성 레이어인 사물웹(Web of Things) 부분을 정의하고 관련 표준 개발을 준비하고 있다. 이를 위해 W3C는 2014년 3월에 사물 웹 IG(Interest Group)[19] 활동을 시작하여 사물웹과 관련된 유즈케이스와 표준 개발이 필요한 아이템들을 지속적으로 정리해 왔다. 이러한 결과로 현재 W3C는 사물웹 WG 설립을 위한 WG 차터(Charter)를 정리하고 있다. 본 WG에서 개발될 주요 표준은 사물에 대한 정보 기술 스킴인 사물 기술(Thing Descriptions)과 사물간의 인터랙션(Interaction)이나 주변의 사물 발견(Discovery), 사물 라이프사이클(Life Cycle), 에러 처리(Error Handling) 등과 관련된 스크립팅 APIs(Scripting APIs)이다. 사물웹 WG의 본격적인 활동은 2016년 하반기부터 시작될 것으로 예상된다.

또한 웹에서의 증강현실/가상현실 기술에 대한 표준화 필요성에 대한 논의가 진행 중이며 올해 하반기에 W3C 워크샵을 통해 구체적인 업계 요구사항을 정리하여 표준 개발을 시작할 것으로 예상된다.

V. 결론

W3C는 HTML5 표준 완료 후 W3C는 커넥티드카를 포함한 다양한 버티컬(Vertical) 도메인에서 요구되는 표준 개발을 본격화 하는 등 웹 표준의 활용 도메인을 확대하기 위해 노력하고 있다. 또한 웹 페이먼트와 웹 프라이버시 및 보안, WebRTC 그리고 센서 API 등과 관련된 표준 개발을 통 본격적인 표준 개발 강화를 통해서 기존의 웹 생태계를 더욱 견고히 하기 만들어가고 있으며, 미래 웹 기술과 관련하여 사물웹, 증강현실, 가상현실과 관련된 표준 개발을 준비 중에 있다.

PC 시대에는 웹 생태계가 주류를 이루었으나 모바일 시대로 오면서 앱 생태계가 주류를 이루고 있다. 그러나 앱 생태계를 자세히 보면 웹 기반의 서비스는 다양한 단말 지원을 위한 기본적인 서비스로 웹 생태계는 지속적으로 확대되고 있으며 사물인터넷 시대에는 이식성이 뛰어난 웹이 다시 주류 기술로 확대될 수 있을 것으로 예상된다. 작년부턴 국내의 인터넷 시장 및 콘텐츠 시장은 빠르게 HTML5 기술 적용이 확대되고 있다.

Acknowledgement

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술연구진흥센터

의 정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음.
[R0166-16-1002, 융합기반 웹 표준개발]

참고 문헌

- [1] HTML5, W3C, October 2014, <https://www.w3.org/TR/html5/>
- [2] HTML 5.1, W3C, May 2016, <https://www.w3.org/TR/html51/>
- [3] Payment Request API, W3C, April 2016, <https://www.w3.org/TR/payment-request/>
- [4] Basic Card Payment', W3C, April 2016, <https://www.w3.org/TR/payment-method-basic-card/>
- [5] Payment Method Identifiers', W3C, April 2016, <https://www.w3.org/TR/payment-method-id/>
- [6] Web Cryptography API, W3C, December 2014, <https://www.w3.org/TR/WebCryptoAPI/>
- [7] Content Security Policy Level 2, W3C, July 2015, <https://www.w3.org/TR/CSP2/>
- [8] Mixed Content, W3C, October 2015, <https://www.w3.org/TR/mixed-content/>
- [9] Subresource Integrity, W3C, May 2016, <https://www.w3.org/TR/SRI/>
- [10] Upgrade Insecure Requests, W3C, October 2015, <https://www.w3.org/TR/upgrade-insecure-requests/>
- [11] GENIVI Alliance, W3C, October 2015, <http://www.genivi.org/>
- [12] Vehicle Information Access API, W3C, January 2016, <https://www.w3.org/TR/vehicle-information-api/>
- [13] Vehicle Data, W3C, January 2016, <https://www.w3.org/TR/vehicle-data/>
- [14] Media Capture and Streams, W3C, May 2016, <https://www.w3.org/TR/mediacapture-streams/>
- [15] WebRTC 1.0: Real-time Communication Between Browsers, W3C, January 2016, <https://www.w3.org/TR/webrtc/>
- [16] Presentation API, W3C, May 2016, <https://www.w3.org/TR/presentation-api/>
- [17] Remote Playback API, W3C, May 2016, <https://w3c.github.io/remote-playback/>

- [18] Generic Sensor API, W3C, March 2016, <https://www.w3.org/TR/generic-sensor/>
- [19] Web of Things Interest Group, W3C, <https://www.w3.org/WoT/IG/>

약력



이원석

2015년~현재 한국전자통신연구원 표준연구센터 선임연구원
2003년~현재 W3C 대한민국 사무국 코디네이터
2010년~현재 W3C HTML5 KIG(Korea Interest Group) 의장
2011년~2015년 삼성전자 수석연구원
2013년~2015년 W3C System Applications WG 의장
2015년~현재 W3C 오토모티브 웹 표준 에디터
2015년~현재 TTA 국제표준 전문가
2016년~현재 W3C Automotive and Web Platform BG(Business Group) 의장
관심분야: 웹, 오토모티브 웹, 모바일 플랫폼, 사물인터넷



이강찬

2001년~현재 한국전자통신연구원 표준연구센터 책임연구원
2001년~현재 W3C 대한민국 사무국 부국장
2003년~현재 TTA 웹 프로젝트그룹(PG605) 부의장
2010년~현재 ITU-T 클라우드컴퓨팅 표준작업반(Q17/13) 라포처
관심분야: 웹, 클라우드컴퓨팅, 빅데이터



이승윤

1999년~현재 한국전자통신연구원 표준연구센터 책임연구원
2002년~현재 TTA 국제표준전문가
2003년~현재 ETRI 표준연구센터 팀장/실장
2006년~현재 TTA 웹 프로젝트그룹 의장
2008년~현재 W3C 대한민국사무국 사무국장
2010년~현재 국내 SC38 전문위원회 위원장
2011년~현재 JTC1 SC38(클라우드컴퓨팅) WG3 컨버너
관심분야: 웹, 모바일, 클라우드컴퓨팅