

## MPEG-21 기반 반응형 웹 프레임워크

\*문재원 \*\*임태범 \*\*김경원 \*\*\*이석필

전자부품연구원

jwmoon@keti.re.kr

## Advanced Responsive Web Framework Based on MPEG-21

\*Moon, JaeWon \*\*Lim, Tae-Beom \*\*Kim, Kyung Won \*\*\*Lee, Seok Pil

Digital Media Research Center, Korea Electronics Technology Institute, Korea

## 요약

디바이스 사용 환경이 다양해지면서 이를 고려한 반응형 UI/UX 개념이 대두되고 있다. 이를 위해 기존 데스크탑 기반의 UI에 국한되지 않고 다양한 모바일 디바이스 환경 및 사용자 특성을 고려한 적응적인 UI/UX를 제공해야 한다. 본 논문에서는 MPEG-21을 기반으로 반응형 웹 UI/UX를 제공하는 새로운 프레임워크를 제안한다. 기존 반응형 웹 디자인은 주로 조합한 여러 단위 기술을 이용하여 해상도의 변화에 반응하여 엘리먼트를 적용 시키는 방법을 사용한다. 제안하는 기술은 단일 프레임워크를 이용하여 콘텐츠 및 리소스를 보다 다양한 환경 정보를 사용하여 적용시킨다. 이는 기존 방법과 비교하여 서비스 제공자가 많은 종류의 리소스 및 데이터를 서비스 함에 있어 3rd 파티 콘텐츠 프로바이더의 참여 및 수정이 용이하도록 하였으며 자동으로 사용자 환경을 파악하여 맞춤형 콘텐츠 제공이 가능하도록 한다.

## 1. 서론

모바일 환경이 다양한 스마트 디바이스 환경으로 전환되면서 하나의 콘텐츠를 여러 사용 환경에서 연결 사용이 가능하도록 하는 OSMU(One Source Multi Use) 개념 및 각 기기별로 적응적인 특화 콘텐츠를 제공하는 ASMD(Adaptive Source Multi Devices) 개념이 대두되었다. N 스크린 서비스는 다양한 단말 환경과 사용 가능한 서비스를 최대한 고려하여 자원 재활용을 극대화 하는 동시에 단말에 적응적인 콘텐츠를 제공하는 ASMD 방식으로 진화하고 있다.

같은 주제의 콘텐츠를 일관성 있게 다양한 사용 환경에 효율적으로 제공하기 위해서는 각 디바이스를 고려하여 개별적으로 콘텐츠를 디자인 하는 것 보다 사용자의 사용 환경과 디바이스 특성에 반응적으로 콘텐츠를 제공해야 한다. ASMD 개념을 뒷받침 하는 하나의 기술로 반응형 웹 (Responsive Web) 디자인 기술이 있다. 반응형 웹이란 패드, 모바일, 일반 PC 등의 브라우저 환경에서 해상도나 화면이 최적화되도록 자동으로 변환하는 기술이다.

이를 위해 W3C에서는 CSS에서 미디어 쿼리 (Media Queries)를 표준화 하였다. 미디어 쿼리는 렌더링 하는 브라우저의 성능에 따라 다른 스타일시트를 적용하도록 하는 기술이다. 이는 주로 해상도 및 미디어 용도에 에 맞게 자동으로 콘텐츠를 재배열 및 조절한다. 하지만 이런 기술들은 주로 HTML5

을 지원하는 최신 브라우저에서 적용 가능하며 다수 사용자를 지원 해야 하는 실제 상용 서비스를 만들기 위해서는 레거시 브라우저도 고려해야 하기에 오히려 범용적으로 선택되기 어려운 단점도 갖고 있다. 그리고 주로 화면의 배치 및 해상도에 그 기능이 국한되어 있기 때문에 UI/UX에서의 콘텐츠 자체를 교환 및 적용하기에는 어려움이 있다.

Ajax (Asynchronous Javascript and XML)는 반응형 웹의 또 다른 대표적인 기술이다. 클라이언트와 서버간에 XMLHttpRequest 객체를 사용하여 필요한 정보를 비동기적으로 업데이트하는 방식으로 자바 스크립트가 응답 데이터와 DOM을 사용하여 브라우저 화면에 반영하게 된다. 하지만 AJAX는 자바 스크립트 지원 불가능한 웹브라우저에서는 구현이 불가능하며 소스가 오픈되어 보안이 취약한 단점이 있다.

본 논문에서는 MPEG-21 기반에서의 새로운 반응형 웹 프레임워크를 제안한다. 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 프레임워크 기반 구조와 관련 연구에 대해 소개한다. 다음 장에서 개발 결과를 요약하며 마지막으로 향후 해결해야 할 연구 과제를 도출한다.

## 2. MPEG-21 기반 반응형 웹 프레임워크

제안하는 반응형 웹 프레임워크의 목적은 다이나믹하게 변하는 서비스 사용 환경을 감지하여 시스템이 적응적으로 사용자 인

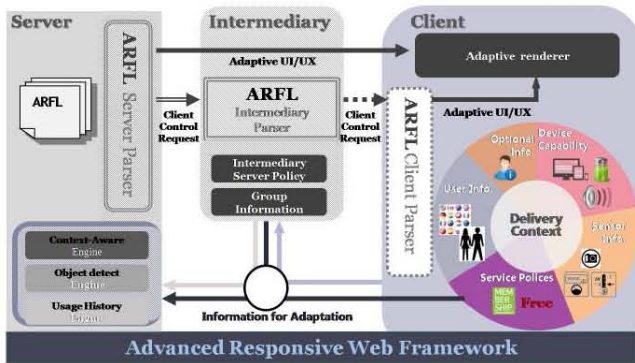


그림 1. Advanced Responsive Web Framework

터페이스를 제공하는 것이다. 제안하는 프레임워크를 구성하는 요소는 서버, 인터미디어리 서버, 클라이언트로 이루어질 수 있다. 반응형 웹 서비스 제공을 위해 먼저 프레임워크가 해석 가능한 마크업 언어인 Advanced Responsive Web Framework Mark-up Language(ARFL)을 정의하였다. ARFL은 사용 환경 정보(Delivery Context)에 따른 환경 변수와 조건에 맞는 적절한 리소스가 기술되어 있었으며 프레임워크의 ARFL Parser가 해석 가능하도록 미리 기술 되어 있다. 반응형 웹 프레임워크는 단일 ARWF에 대해 사용자 단말의 종류에 적응적으로 레이아웃을 재가공하여 전달한다. 뿐만 아니라 접근 가능한 사용자 정보 (가입 서비스 레벨 정보, 성향, 취미 정보 등)와 디바이스 시점 정보 (조도, 배터리 상태, 진동 설정 상태 등) 등을 자동으로 처리하여 콘텐츠를 변경한다. 반응형 웹 프레임워크의 개요는 그림 1과 같다. 사용자가 브라우저를 통해 서비스를 요청하면 프레임워크는 ARFL 문서를 적어도 하나 이상의 ARFL 파서에 통과시켜 결과를 생성한다. ARFL 파서는 MPEG-21 DID 기반으로 수정된 스키마에 따라 작성된 ARFL 문서중 적절한 리소스를 규칙에 따라 파싱한다. 프레임워크는 각 입력 환경 정보를 인풋으로 사용자 환경에 맞는 적절한 UI/UX조합을 ARFL에서 필터링하여 생성한다. 사용자 환경은 보통 클라이언트 사이트의 사용자 정보나 디바이스 정보를 사용하며 서비스 정책에 기반한 서버측 부가 정보를 추가로 사용할 수 있다.

ARFL 서버는 Client 측에서 전달 받은 사용자 환경 정보와 디바이스 정보를 입력으로 지능화된 엔진을 사용할 수 있다. 예컨대 환경 판단 엔진, 사용자 History 엔진, 사물 판단 엔진 등을 사용한다. 이렇게 한번 파싱된 결과물은 인터미디어리 서버나 클라이언트 측에서 한번 더 필터링 가능하다. 인터미디어리 서버에서는 서비스 정책 정보나 사용자 그룹 정보 등을 이용해 서비스의 접근 및 광고 정책 등을 적용 할 수 있다. 마지막으로 클라이언트는 서버 혹은 인터미디어리 서버에서 파싱된 결과물을 렌더링 한다. 이때 한번 더 클라이언트 파서를 사용할 수 있는데 이때 사용되는 정보로는 실시간으로 변화 하는 조도 정보

나 배터리 정보, 기기 로테이션 정보 등을 사용할 수 있다. 필터링된 UI/UX는 별도의 추가 적응 과정 없이도 레거시 단말에서 프레젠테이션 가능하다. 또한 디바이스간 특정 프로파일을 정의 했을 경우 사용 환경 정보를 이용하여 서로 다른 레벨의 UI/UX를 전달 또한 가능하다. 스마트 디바이스는 단순히 디바이스 하드웨어 정보 뿐만 아니라 사용자의 음성, 움직임, 터치 동작 등을 인식하며, 각종 센서 입력 정보를 판단 할 수 있으므로 이와 관련한 정보를 SAFL 기반 프레임워크의 입력으로 사용할 수 있다.

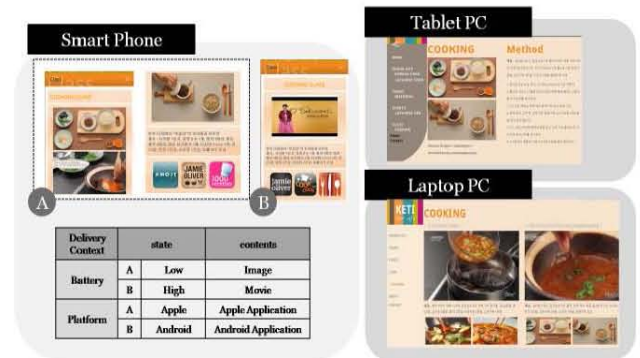


그림 2. 반응형 웹 프레임워크 시뮬레이션 결과

### 3. 개발 결과

본 논문에서 제안한 MPEG-21 기반의 반응형 웹 프레임워크를 구현하고 미리 정의된 ARFL을 사용하여 여러 사용 환경 조건에 대해 테스트하였다. 테스트에 사용된 사용자 환경은 사용자의 프로필정보 (나이, 성별, 서비스 레벨 등), 디바이스의 정적 환경 정보(디바이스 타입, 브라우저 타입 등), 디바이스의 동적 환경 정보(조도 변화, 배터리 상태, 시간대 등) 이다. 본 논문에서는 각각의 상황 정보의 조합에 따라 UI/UX를 설계하지 않고 단일 ARFL 문서를 설계하여 상황에 따른 리소스를 조합 및 재사용 하도록 하였다. ARFL에서 서술하는 각 리소스 및 Condition 요소 등은 사용자의 환경 정보에 따라 한 개 이상의 Parser Engine을 거쳐 나온 결과물로 렌더링 된다.

본 논문에 대한 결과로 온라인 요리 콘텐츠 제공 서비스를 제안하는 프레임워크를 이용해 서비스 하는 시나리오를 고려하였다. 한국어, 일본어, 중국어, 이외의 언어군(영어)을 사용할 경우 자동으로 콘텐츠 내용 및 특정 페이지의 언어가 변경 가능하도록 설계 하였다. 이와 비슷하게 나이대와 시간대에 맞는 콘텐츠를 선별 제공하며 콘텐츠의 크기와 레이아웃이 선택 가능하도록 스마트 티비군에서는 추가로 제조사 정보를 파악 하여 전용 리모트 컨트롤의 제약 사항에 따라 블락형 버튼 UI 혹은 드롭 다운형 버튼 UI가 제공되도록 하였다. 그 외에도 디바이스 환경 정보, 사용자 프로필 정보, 서비스 정책 정보, 플랫폼 정보 등에 대해서도 적응적으로 사용자 환경을 제공함을 확인하였다.

그림 2는 사용 환경 정보 중 디바이스 타입 및 조도 환경, 플랫폼 환경에 적응적으로 콘텐츠가 구성됨을 보여주는 페이지 화면이다. 하나의 ARFL 문서를 이용하여 고 사양의 디바이스에서는 동영상 콘텐츠 위주로, 저 사양 디바이스에서는 상대적으로 텍스트와 저해상도 이미지나 동영상 콘텐츠 위주로 자동 구성된다. 또한 모바일 디바이스의 경우 한번 더 클라이언트 측 파싱을 거쳐 모바일 환경에 특화된 환경 정보를 추가로 반영한다. 위의 예에서는 제공하는 플랫폼 정보를 고려하여 플랫폼에 기반한 앱 스토어 아이콘이 보여지고 있다. 제안하는 방법은 기존의 조합 기술을 통해 주로 해상도 위주의 적응적 UI/UX를 제공하는 방법에서 벗어나 보다 콘텐츠 제공자 관리자 측면에서 사용자 환경과 리소스, 레이아웃 변경이 용이하면서 추가 지능형 엔진 사용이 가능하도록 시스템 프레임워크를 설계하였다.

### 3. 결론

본 논문에서 우리는 새로운 개념의 반응형 웹 프레임 워크를 제안하였다. MPEG-21을 기반으로 시스템이 설계 되어 XML을 베이스로 하는 어플리케이션 UI/UX에도 적용 가능하도록 확장성을 고려하였다. 반응형 웹 프레임워크는 기존 적응형 UI/UX 제공 기술이 특정 엘리먼트 태그와 그 아이디어 한정적이라면 보다 콘텐츠 및 리소스 단위로 반응함을 목적으로 하였다. 이는 기존 방법과 비교하여 서비스 제공자가 많은 종류의 리소스 데이터를 서비스 함에 있어 3rd 파티 콘텐츠 프로바이더가 보다 참여 및 수정이 용이하도록 하였으며 자동으로 사용자 환경을 파악하여 맞춤형 콘텐츠 제공이 가능하도록 한다. 향후 보다 효과적인 UI/UX 제공을 위해 환경 파라미터를 근거로 환경 정보를 판단하기 위해 사용하는 지능형 엔진들의 고도화 작업을 진행 할 예정이다.

### 참고문헌

- [1] B. Frain, "Responsive Web Design with HTML5 and CSS3", Packt Publishing, April, 2012
- [2] E. Marcotte, "Responsive Web Design", Eyrolles, september, 2011
- [3] N. Serrano, J.P. Arozegi, "Ajax Frameworks in Interactive Web Apps," IEEE. Software, vol. 24, pp. 12-14, Sep 2007.
- [4] ISO/IEC IS 21000-7 Information technology - Multimedia framework(MPEG-21) - Part 7: Digital Item Adaptation, December 2007, ISO Publication
- [5] ISO/IEC IS 21000-2 Information technology - Multimedia framework(MPEG-21) - Part 2: Digital ItemDeclaration, October 2005, ISO Publication

[6] Content Selection for Device Independence(DISelect), R.Lewis et al., W3C Working Draft 2 May 2005.