

Tru2Way 기반의 웹서비스와 어플리케이션 모델

(Web Service and Application modeling based on the
Tru2Way technology)

오 금 용 *
(Keumyong Oh)

전 해 식 **
(Haesik Jun)

정 다 나 ***
(Dana Jung)

요 약 데이터 방송 기술의 발달은 사용자로 하여금 다양한 양방향 서비스 이용을 가능케 하였다. 이로 인해 서비스의 질적인 향상이 이루어졌고, 사용자는 서비스 제공자로부터 멀티미디어 영상뿐 아니라 양방향 어플리케이션과 같은 콘텐츠를 수신할 수 있게 되었다. 하지만 좀 더 풍부한 콘텐츠 제공을 위해 데이터 방송 기술에서도 웹 콘텐츠 사용의 필요성이 대두되고 있다. 이를 위해 다양한 노력이 진행되어 왔으나, 방대한 웹 콘텐츠의 속성에 대응하기 위한 기술적인 요소들만 열거되었을 뿐 구체적인 서비스 모델은 정의되지 못했다. 결과로 방송과 웹 콘텐츠의 동시 수신이라는 기술적 어려움과 복잡성이 발생하였고 비교적 저 사양 프로세서를 탑재하고 있는 TV, STB와 같은 임베디드 디바이스가 대응하는데 한계성을 갖게 하였다. 동시에 서비스 개발자로 하여금 어플리케이션을 제작함에 있어 어려움을 갖게 만드는 요소가 되었다. 본 논문에서는 이와 같은 문제의 해결을 위해, 미주 케이블 데이터 방송 규격인 Tru2Way 기술을 대상으로 Tru2Way 기반의 웹 서비스를 정의하고, 이를 통해 웹 어플리케이션 구동 및 데이터를 처리할 수 있는 미들웨어 구조에 대해 제안한다.

키워드 : Tru2Way, OCAP, 데이터 방송, 웹 기반 케이블 서비스, 미들웨어

Abstract The recent growth of cable broadcast technology such as Tru2Way enables the cable service operator to provide more enhanced experiences to cable TV audience. As a result, various applications have been produced and user can easily access cable network to receive multimedia content as well as interactive application in cable environment. In order for current cable technology to be accepted as a web extended technology, a process of web based applications having a web document and multimedia resources, proper web service definition and middleware architecture for existing cable environment should be established. In this paper, we define a web application for cable environment and propose a middleware architecture which can process web application based on Tru2Way technology

Key words : Tru2Way, OCAP, Middleware, Cable broadcast technology, Web Extended Cable Service, WEX

* 이 논문은 제34회 추계학술대회에서 'Tru2Way 기반의 웹서비스와 어플리케이션 모델'의 제목으로 발표된 논문을 확장한 것임

* 정 회 원 : 삼성전자 DMC연구소 책임
keumyong.oh@samsung.com

** 비 회 원 : 삼성전자 DMC연구소 책임
haesik.jun@samsung.com

*** 정 회 원 : 삼성전자 DMC연구소 사원
dn.jung@samsung.com

논문접수 : 2008년 12월 23일

심사완료 : 2009년 6월 23일

Copyright©2009 한국정보과학회: 개인 목적이거나 교육 목적인 경우, 이 저작물의 전체 또는 일부에 대한 복사본 혹은 디지털 사본의 제작을 허가합니다. 이 때, 사본은 상업적 수단으로 사용할 수 없으며 첫 페이지에 본 문구와 출처를 반드시 명시해야 합니다. 이 외의 목적으로 복제, 배포, 출판, 전송 등 모든 유형의 사용행위를 하는 경우에 대하여는 사전에 허가를 얻고 비용을 지불해야 합니다.
정보과학회논문지: 정보통신 제36권 제5호(2009.10)

1. 서론

데이터 방송 기술은 사용자로 하여금 양방향 서비스를 이용할 수 있도록 하였고 퍼스널 레코딩 및 홈 네트워크 등 기존의 유용한 기술들을 적극 수용하여 사용자와 서비스 제공자간의 다양한 형태의 서비스 생성을 유도하고 있다. 이러한 변화는 웹 콘텐츠와 데이터 방송 기술과의 연결을 위한 노력으로 발전하게 되었다. DVB (Digital Video Broadcasting) 규격 제안 그룹에서는 MHP (Multimedia Home Platform) 1.1 버전의 인터넷 액세스 프로파일을 정의하였는데, 자바 기반의 DVB-J 어플리케이션에 추가적으로 DVB-HTML(HyperText Markup

Language) 어플리케이션을 정의하였다[1,2]. DVB-HTML은 WWW(World Wide Web) 규격을 기반으로, XHTML(Extensible HyperText Mark up Language), CSS(Cascading Style Sheets), DOM(Document Object Model), ECMAScript(European Computer Manufacturers Association Script)등의 기술을 부분적으로 채용하여 웹 문서의 처리를 가능케 하였다. 위와 같은 기술은 미주 케이블 데이터 방송 규격인 OCAP (Open Cable Application Platform) 1.0 규격에 DVB-HTML 어플리케이션을 추가하기 위한 모델이 되었다. 하지만, 디지털 케이블 데이터 방송의 속성을 고려한 웹 어플리케이션에 대한 정의가 우선되지 않아, 기술적 요소들의 단순한 열거와 더불어 복잡성만 증대되었다. 결국 DVB-HTML이 추가된 OCAP 2.0 규격은 현재까지 완성되지 못하였다. 또한 기존의 데이터 방송 규격에서 정의한 API(Application Programming Interface)와 새로 정의된 DVB-HTML 어플리케이션의 기능과의 연계방법 및 서비스 모델을 정의하지 않아 두 기술간의 연동 시나리오 발굴이 어렵고 대응되는 미들웨어 설계가 난해한 단점이 있다. 하지만 미주 케이블 시장에서 DVB-HTML 어플리케이션을 도입하려는 움직임이 일어나고 있기 때문에 현재 널리 쓰이는 데이터 방송의 자바 기술과 추가된 새로운 기술간의 연계방법을 정의해야 하는 필요성이 증대되고 있다. 본 논문에서는 웹 서비스의 재정의를 통해 이러한 기술적 요소들의 나열에서 벗어나 실제 응용될 수 있는 웹 서비스 모델을 정의하고 이에 대응되는 미들웨어 구조를 제안하고자 한다.

2. Tru2Way 확장을 위한 웹 서비스 정의

Tru2Way에서 생성되는 모든 어플리케이션은 자바로 기술 되고 절차적 성격을 띠고 있다. 반면 웹 문서로 구성된 웹 어플리케이션은 선언적 성격을 띠고 있으며, HTML, XHTML 등의 마크업 언어로 표현된다. 일반적인 웹 문서는 텍스트, 멀티미디어 등을 포함한 하나 이상의 데이터를 갖는 서브 웹 문서의 세트로 구성된다. 사용자는 인터넷을 통해 이러한 웹 문서의 세트를 브라우저를 통해 수신하게 되고, 탐색 등을 통해 해당 페이지와 관련 리소스를 선택하게 된다. 특별한 범위의 제약이 따르지 않는 한 각각의 연결된 링크를 따라 지속적인 페이지 탐색이 가능하다는 특징을 지니고 있다. Tru2Way에서 사용되는 서비스의 개념은 JavaTV 서비스 모델을 근간으로 하고 있다[3]. Tru2Way에서 정의하는 하나의 서비스는 비디오, 오디오, 데이터로 구성되는 반면, 웹 데이터에서 정의될 수 있는 서비스의 속성은 기존의 서비스 정의와는 이질적이게 된다. WEX Service(Web Extended Service)라는 용어

와 함께, WEX 서비스(Service)를 설명하기 위해 다음과 같은 정의를 사용한다.

정의 1. 어떤 하나의 서비스 도메인(D)내에 하나 이상의 웹 문서(d_i)가 존재할 수 있고, 웹 문서(d_i)는 요소(e_j)들로 구성되어 있다라고 가정하면,

$D = \{d_i | i = 1, \dots, n\}$, $d_i = \{e_j | j = 1, \dots, m\}$ 에 대해 다음을 만족한다.

(1) d_i는 i = 1, ..., n에 대해서 동일한 DTD 세트를 사용한다.

(2) (d, e) ∈ D에 대해, $\sum_i d_i \leq \sum_j e_j$ 를 만족한다.

여기서 말하는 요소(e)는 태그로 구성된 데이터를 의미하는데, 데이터로서는 텍스트, 이미지, 멀티미디어 데이터 등이 올 수 있다. WEX 서비스와 그에 해당하는 어플리케이션은 하나의 도메인 내에서 구성될 수 있는데 다음과 같은 정의를 사용한다.

정의 2. 하나의 웹 문서(d_i)는 하나의 루트 요소(e(root))를 갖고 m개의 일반 요소(e_j)를 갖는다고 하면, 하나의 WEX 어플리케이션(W(Ap))은 적어도 하나 이상의 요소로 표현될 수 있고, 하나의 WEX 서비스(W(Sq))는 적어도 하나 이상의 WEX 어플리케이션(W(Ap))으로 구성된다. 이때,

(1) p = 1, ..., k 이고 q = 1, ..., l 일 때, W(Ap) ∈ W(Sq) ∈ D를 만족한다.

(2) $0 < \left(\frac{\sum e(\text{in } W(S))}{\sum e(\text{in } D)} \right) \leq 1$ 을 만족한다.

이를 바탕으로 N개의 요소로 구성된 서비스 도메인에서는 하나 이상 최대값 N개까지의 서비스와 어플리케이션이 생성될 수 있다. 서비스를 구별하는 서비스 아이디 역시 1에서부터 N개까지의 식별자를 가질 수 있으며, 어플리케이션 아이디 역시 1에서부터 N개의 식별자로 구분될 수 있다. 이와 같이, 하나의 WEX 서비스는 하나의 도메인 내에서 생성되고, 하나 이상의 유한한 WEX 어플리케이션을 포함한다. 이러한 관계는 그림 1과 같이 표현될 수 있다.

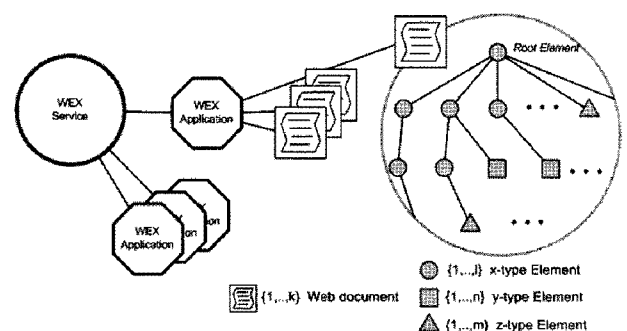


그림 1 WEX 서비스와 어플리케이션의 구성

하나의 WEX 어플리케이션은 Tru2Way 어플리케이션과 같이 로드(Loaded), 시작(Started), 정지(Paused), 종료(Destroyed)의 4단계의 라이프사이클(lifecycle)을 갖는다. 하나의 WEX 어플리케이션을 구성하는 다크먼트 중 인덱스 다크먼트와 같이 루트 다크먼트가 로드될 때, WEX 어플리케이션은 로드 상태로 진입하게 된다. 사용자의 시작 요청을 통해 `initWEX()`가 호출되어 하나의 새로운 WEXContext 객체가 생성된다. `initWEX()` 과정이 완료된 후에 `startWEX()`를 통해서 정지 상태에서 시작상태로 진입하게 된다. 어플리케이션 수행 중 필요에 의해 `pauseWEX()`이 호출될 수 있고, 어플리케이션은 정지상태로 진입하게 된다. 정지상태나 혹은 시작 상태에서 `destroyWEX()`가 호출될 경우 어플리케이션은 종료과정을 수행하며 라이프사이클 과정을 끝낸다.

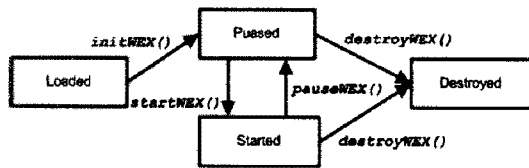


그림 2 WEX 어플리케이션의 상태 다이어그램

새로운 WEX 서비스 선택은 동일한 서비스 도메인 내에서 수행될 수도 있고, 다른 도메인으로의 전환이 될 수 있다. 예로, 멀티미디어 요소로 구성된 WEX 서비스를 선택하여 수행중, 필요에 의해 동일한 도메인 내의 텍스트 요소로 구성된 WEX 서비스를 선택하였을 경우, 서비스 선택이 발생할 수 있다. 또한 WEX 서비스가 멀티미디어 요소와 텍스트 요소로 복합적으로 구성된 서비스라면, 사용자는 다른 서비스 선택의 필요 없이, 어플리케이션 탐색에 의해 텍스트 데이터와 멀티미디어 데이터를 선택할 수 있다. 다른 도메인 내에 속하는 WEX 서비스를 선택하기 위해서는 새로운 WEX 서비스를 선택을 통해서 수행될 수 있다.

3. WEX 서비스 시나리오

WEX 어플리케이션과 현재 방송에서 널리 쓰이는 DVB-J 어플리케이션에 용도가 구분되어 있지는 않으나 WEX 어플리케이션을 이용하면 PC환경을 고려한 웹 페이지를 데이터 방송 환경에서 서비스하기 적합하다. 최근 미주 서비스 제공자들이 구축한 VOD, UCC 서비스 홈페이지를 데이터 방송에서 서비스할 경우 해당 서비스를 WEX 어플리케이션으로 작성할 가능성이 높다. 그 밖에도 다양한 정보를 제공하는 EPG(Electronic Program Guide, 전자 프로그램 가이드) 또한 WEX 어플리케이션의 한 예가 될 수 있다. 이를 염두에 두면 다음과 같은 WEX 서비스 시나리오가 예상된다.

사용자는 데이터 방송 시청 중, 현재 실행 가능한 어플리케이션 목록을 보여주고 실행시켜주는 어플리케이션 등을 통해 WEX 어플리케이션을 실행시킨다. 사용자가 실행한 WEX 어플리케이션에 VOD 목록을 선택하면 데이터 방송의 VOD 서비스로 연결되어 고화질 VOD를 보여주는 기능을 포함하고 있다고 가정하면 해당 기능이 선택되었을 때 사용자는 VOD를 시청하게 된다. 만약에 WEX 어플리케이션이 EPG 어플리케이션 이라면 어플리케이션이 채널전환 등을 수행하는 시나리오가 가능하다.

위에서 언급한 기능이 동작하려면 WEX 어플리케이션이 동작하는데 필요한 WEX Engine이 필요하다. 또한 VOD나 채널전환 같이 Tru2Way기능을 요청하기 위해 WEX Engine과 Tru2Way 실행 Engine간의 소통 방법이 필요하다. Tru2Way 실행 Engine도 WEX 어플리케이션의 라이프 사이클을 관리하고 이벤트 전달 등을 위해 연동방법이 필요하다. 이에 대한 기술적인 내용은 4장에서 자세히 설명하겠다. 데이터 방송에서 다양한 서비스가 필요함에 따라 Tru2Way 표준에 그에 해당하는 표준이 포함되고 있는데 본 논문에서 언급하는 방식은 Tru2Way와 WEX 서비스간의 연동에 국한되지 않고 Home Network 등 다른 서비스와의 연동에도 의미를 가질 수 있을 것으로 예상된다.

4. Tru2Way와 WEX 서비스 연동

4.1 연동 서비스를 위한 미들웨어의 구성

2장에서는 디지털 케이블 데이터 방송에서 웹 기반의 서비스를 수용하기 위한 모델을 설명하였다. 본 장에서는 정의된 WEX 서비스 모델을 실현하기 위한 Tru2Way 기반의 서비스와의 통합, 연계하는 기술적 요소에 대해서 설명한다. 종래의 Tru2Way 기반의 서비스와 웹 기반의 서비스의 상호 연동이 가능하도록 하기 위한 미들웨어는 크게 두 부분으로 나누어지는데, 하나는 *Tru2Way 실행 엔진(Execution engine)*이고 다른 하나는 *WEX 엔진(WEX Engine)*이다. WEX 엔진은 크게 마크업 언어나 멀티미디어 데이터 요소 등을 표현하는 (1)표현부(Presentation Processor)와, 스크립트 등을 해석하고 데이터를 추출하여 처리하는 (2)웹 데이터 처리부(Web Data Processor), 그리고 WEX 어플리케이션의 라이프 사이클을 관리하고, 기존 Tru2Way 엔진과 통신을 통해서 연동을 담당하는 (3)WEX 에이전트(Agent) 부분으로 나누어진다.

이미 언급된 바와 같이 Tru2Way 서비스는 자바를 기반으로 서비스를 제공하고 있으며, 모든 어플리케이션은 자바로 기술된다. 이러한 자바 기반의 서비스에 웹 기술적 요소를 접목시키기 위해서는 웹 기반 어플리케

이선들이 효율적으로 자바 서비스를 받을 수 있는 환경이 필요하다. 이러한 형태의 확장 기술을 위해 DVB-HTML등이 제안되어 왔다. DVB-HTML은 기존의 DOM API에서 DVB-HTML을 위한 확장을 정의하여 사용하였다. 그러나 DVB-HTML은 TV나 STB과 같은 임베디드 시스템에 적용하기 위해서는 자바 버추얼 머신 등을 확장 해야 했다. 이는 기술의 복잡함을 증가시켰고 이로 인한 구현의 어려움이 있었으며, 또한 HTML과 같은 마크업 언어 기반의 어플리케이션들과 기존의 자바 기반의 DVB-J와 같은 어플리케이션간에 이질적 규격으로 인한 실제 서비스를 하기에 난해한 요소들 때문에 사용에 있어 어려움을 초래하고 있다. 이를 대안 하는 방법으로, 본 장에서 설명하는 미들웨어 기술적 요소로서의 Tru2Way 실행 엔진을 설명한다. XML이라는 보편화된 기술을 사용하여 프레임워크 개발 및 어플리케이션 개발 모두를 좀 더 쉽고 간결하게 만드는데 초점을 두고 있다. 자바 기반의 Tru2Way 서비스를 처리하는 실행 엔진과 웹 기반의 어플리케이션을 처리하는 WEX 엔진과 상호간에 필요한 데이터 교환 등을 위하여 XML-RPC 프로토콜을 사용함으로써 쉽게 서비스 프레임워크를 구성할 수 있다. 그림 3은 HTTP 기반의 XML-RPC 통신을 통한 연동의 과정을 포함하는 WEX 엔진을 표현하고 있다.

4.2 Tru2Way 엔진과 WEX 엔진과의 동작

전체적인 동작 방식은 다음과 같다. WEX 어플리케이션은 어플리케이션 시그널링이나 사용자 선택에 의해 로딩된다. 이때 WEX 에이전트는 WEX 어플리케이션의 라이프 사이클 관리에 들어가며, WEXContext를 생성한다. WEX 어플리케이션은 Tru2Way 기술 요소를 사용하기 위해 DOM API를 사용하여 작성된 요청 문서(Request Document)를 WEX 엔진에 전달한다. 이때 요청문서는 XML-RPC에서 정의한 형식을 따르고 있고,

WEX 어플리케이션이 사용하고자 하는 메소드나 데이터 등에 대한 요구 사항이 작성되어 있으며, 필요에 의해 공급되는 WEX 어플리케이션의 데이터가 XML형태로 기술되어 있다. 작성된 요청 문서는 WEX 에이전트를 통해서 Tru2Way 실행 엔진으로 전송된다. Tru2Way 실행 엔진은 요청된 XML-RPC 호출에 대한 유효성 검증 및 시큐리티 체크를 수행하여 권한이 있는가에 대한 검증을 마친 후에 실제 서비스 수행을 담당하고 있는 Tru2Way 실행부(Executive Module)에게 XML 문서를 전달한다. Tru2Way 실행부는 XML에 기술되어 있는 Tru2Way 서비스를 수행하고 그에 대한 결과를 다시 XML-RPC 프로토콜을 사용하여 WEX 에이전트로 전송을 한다. 이러한 과정을 통해 WEX 어플리케이션은 Tru2Way의 API를 호출할 수 있고, 또한 그 결과를 수신할 수 있다.

다른 하나의 시나리오는 Tru2Way 어플리케이션과 WEX 어플리케이션과 데이터를 주고받는 것이다. Tru2Way 어플리케이션은 어플리케이션에서 제공하는 핸들러(Handler)를 통해서 Tru2Way 실행부에 등록을 하게 되고, 등록된 핸들을 통해 Tru2Way 미들웨어와 기존에 정의된 SAS(Specific Application Support)를 통해 데이터 교환이 가능하게 된다. Tru2Way 어플리케이션에서 보낸 데이터는 이러한 SAS 통신을 통해 실행부로 전달되고, WEX 에이전트에게 XML 형태로 포장되어 전달된다. 다시 WEX 에이전트는 WEX 어플리케이션에게 이 데이터를 전달하게 된다.

다음은 WEX 어플리케이션에서 Tru2way 서비스 중 채널전환 등과 같은 서비스 선택 과정인 Service Selection을 수행하기 위한 XML 다큐먼트의 예제이다. 표 1은 WEX 어플리케이션에서 Tru2way에 서비스를 요청하기 위한 XML-RPC 요청을 나타내고 있다. WEX 어플리케이션은 DOM API를 통해서 표 1에서 표기하고

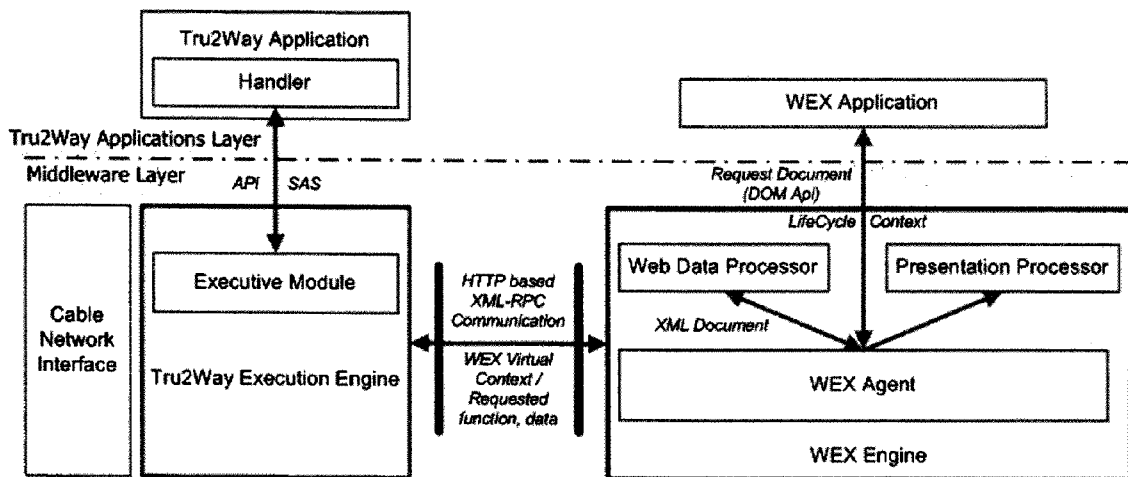


그림 3 WEX 엔진과 Tru2Way 실행 엔진과 연동방식

표 1 ServiceSelection 호출을 위한 XML 문서

```
POST /RPC2 HTTP/1.0
User-Agent: WEX Agent
Host: localhost
Content-Type: text/xml
Content-length: 652

<?xml version="1.0"?>
<methodCall>
  <methodName>
    javax.tv.service.ServiceContext.select
  </methodName>
  <params>
    <param>
      <struct>
        <member>
          <name>Class</name>
          <value><string>
            javax.tv.service.ServiceContext
          </string></value>
        </member>
        <member>
          <name>ClassInstance</name>
          <value><i4>353592</i4></value>
        </member>
      </struct>
    </param>
    <param>
      <struct>
        <member>
          <name>Class</name>
          <value><string>
            javax.tv.service.Service
          </string></value>
        </member>
        <member>
          <name>ClassInstance</name>
          <value><i4>13543</i4></value>
        </member>
      </struct>
    </param>
  </params>
</methodCall>
```

있는 XML 부분을 생성하게 되는데 여기서는 Tru2Way의 기술 요소 중 하나인 javax.tv.service.ServiceContext라는 객체를 통하여 Select()라는 메소드 호출을 통해 서비스를 요청하고 있다. 이때 Parameter들로 필요한 객체들의 참조 값 (Object reference)을 넘기게 되는데, 이러한 값들은 WEX 어플리케이션이 이전에 다른 요청을 통해서 생성했던 객체들의 참조 값들을 저장하고 있다가 사용한 것이다. Tru2way 실행부는 WEX 어플리케이션이 요청하는 서비스의 결과로 생성되는 객체들을 저장하고 관리하는데, 이러한 객체들은 나중에 WEX 어플리케이션에서 재사용할 수 있다. 예제에서 나타내는 요청에서는 이전에 생성된 ServiceContext와 Service 객체를 사용해서 실제 채널 전환을 요청하고 있다. 이렇게 어플리케이션에 의해서 만들어진 요청은 WEX 에이전트로 보내지며, WEX 에이전트는 생성된 WEX 어플리케이션의 실행 문맥(Context)을 통해 해당 XML 데이터를 HTTP 프로토콜을 사용하여 Tru2way 실행엔진으로 전송한다.

이렇게 전송된 XML-RPC 요청은 Tru2way 실행엔진을 통해서 수신되며, 시스템에서 사용하고 있는 HTTP 프로토콜 및 시큐리티 정책에 부합하는지를 확인하고 나서, 실행부를 통해 서비스를 수행하게 된다. 수행결과로 XML 문서가 생성되는데, 사용된 javax.tv. service.

표 2 ServiceSelection 성공적 수행 메시지

```
HTTP/1.1 200 OK
Connection: close
Content-Length: 86
Content-Type: text/xml
Date: Fri, 17 Jul 2007 19:55:08 GMT
Server: WEX_HOST/1.0

<?xml version="1.0"?>
<methodResponse>
  <params>
  </params>
</methodResponse>
```

표 3 ServiceSelection 수행 중 발생한 에러 메시지

```
HTTP/1.1 200 OK
Connection: close
Content-Length: 342
Content-Type: text/xml
Date: Fri, 17 Jul 2007 19:55:08 GMT
Server: WEX_HOST/1.0

<?xml version="1.0"?>
<methodResponse>
  <fault>
    <value>
      <struct>
        <member>
          <name>faultCode</name>
          <value><int>1</int></value>
        </member>
        <member>
          <name>faultString</name>
          <value><string>
            java.lang.SecurityException
          </string></value>
        </member>
      </struct>
    </value>
  </fault>
</methodResponse>
```

ServiceContext의 select() 서비스를 수행한 결과는 표 2와 표 3에서 기술되었다.

수행 결과가 정상인 경우에는 특정 응답 값이 없으므로, 표 2와 같이 XML을 생성하여 WEX 에이전트에게 전송하게 된다.

만약 실행부를 통해 수행된 결과에 에러가 발생했다면 에러메시지를 메소드 호출 응답 값을 통해서 전송하게 된다. 표 3은 javax.tv.service.ServiceContext의 select() 메소드를 수행한 결과로 java.lang.SecurityException이 발생하였다는 것을 나타내는 XML이며 이것은 WEX 에이전트를 통해서 어플리케이션에 전송된다.

이와 같은 WEX 엔진과 Tru2Way 엔진간의 데이터 교환 기술을 이용한다면, 웹 어플리케이션을 재정의한 WEX 어플리케이션은 기존의 XML과 HTTP 기술의 확장 만으로도 Tru2Way에서 정의한 서비스 요청이 가능하며, Tru2way 미들웨어 역시 자바 버추얼 머신의 수정 없이 추가적인 Tru2way 실행 엔진의 구현만으로 웹과의 연동을 수행할 수 있게 된다. 또한 HTTP 프로토콜 사용을 통해 TCP/IP 기반의 홈 네트워크나 혹은 원격 디바이스들 간의 연동이 가능하여 진다. 홈 네트워크나 기타 다른 Tru2Way 기술의 확장 시에 이러

한 기술적 요소는 기술 확장으로 인한 영향이 최소화 되는 장점이 있기도 하다.

5. 연동 기술을 이용한 시나리오

본 장에서는 위에서 설명한 기술을 토대로 가능한 시나리오에 대해 기술한다. 그림 4에서는 TV와 STB와 같은 Tru2Way 호스트에서 WEX 어플리케이션을 통해 웹 상에서 제공되는 VOD 콘텐츠를 수신하는 과정을 보여주고 있다. 일반적으로 많은 드라마나 영화가 웹에서 VOD를 통해 제공되는 반면, 케이블 TV가 제공하는 VOD는 극히 제한적이고, 두 VOD 서버는 서로 다르게 운영되는 경우가 많다. 통상 케이블 헤드엔드가 제공하는 EPG를 통해 볼 수 있는 VOD는 케이블 헤드엔드가 운영하는 VOD 서버에서 제공하는 것으로 제한되어 있으나, 호스트 디바이스가 WEX 어플리케이션 수신을 통해 웹에서 제공되는 EPG나 VOD 리스트의 열람이 가능하고, 이 중에 사용자가 희망하는 프로그램이 있을 경우, 이를 선택하여 웹에서 운영중인 VOD를 기존의 케이블 망을 통해 제공 받을 수가 있다. 케이블 운영자의 입장으로는 케이블 용과 미디어 용으로 중복되는 미디어 서버를 별도로 구성하지 않고, 사용할 수 있고, 사용자는 기존의 케이블 TV나 STB를 통해 웹에서 제공되는 콘텐츠를 손쉽게 이용할 수 있다.

그림 5에서는 PC와 TV간의 RPC 통신을 통해 케이블 제공자가 제공하는 프로그램을 녹화 하는 과정을 기술하고 있다. 케이블 망을 통해 제공되는 서비스와 관련된 서비스 정보를 호스트가 수신하고, 역시 케이블 망에서 운용되는 웹을 통해 서비스 내용을 PC에서 열람할 수 있다면, 어떤 하나의 서비스 내의 프로그램은 고유한 아이디를 통해 선택될 수 있다. PC와 같은 디바이스 사용자가 프로그램 녹화를 희망할 경우, WEX 엔진을 통해 서비스를 선택하고 이 정보를 Tru2Way 플랫폼으로 전송할 경우, Tru2Way 플랫폼은 전송되는 프로그램 정보를 OCAP DVR(Digital Video Recording) 등의 규격을 이용하여 녹화를 시작하고, 그에 대한 결과를 PC로 전달하게 된다. 이러한 모델은 홈 네트워크에서 사용될 수 있다.

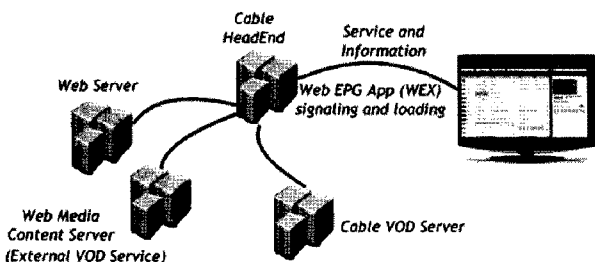


그림 4 WEX 어플리케이션을 통한 웹 VOD 선택

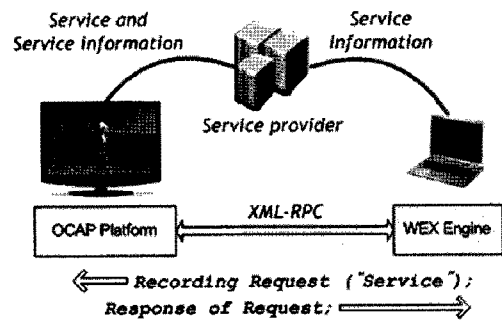


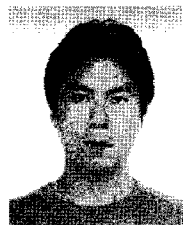
그림 5 홈 네트워크를 통한 DVR 레코딩

6. 결론

본 논문에서 Tru2Way에서 웹 연동을 위해 웹 서비스를 WEX 서비스로 정의하였다. 또한 WEX 어플리케이션의 라이프 사이클을 통해 WEX 어플리케이션이 수행되는 과정을 담당하는 WEX 엔진에 대해서 소개하였고, WEX 엔진을 통해 기존의 Tru2Way 실행엔진과 통신하는 과정에 대해서 기술하였다. 이러한 기술적 요소를 바탕으로 Tru2Way의 기능을 WEX 어플리케이션에서 쉽게 사용하는 것이 가능하여졌고, 유사하게 Tru2Way 어플리케이션이 WEX 어플리케이션과 데이터를 주고받으며 연동하는 시나리오가 가능해졌다. 현재의 Web2.0은 웹의 플랫폼화를 통한 서비스 개방을 표방하며 Open-API라는 형태로 많은 서비스를 공개하고 있다. 특히 이러한 흐름을 Google, Yahoo, Amazon과 같은 메이저 업체들이 주도하여 전체 웹 서비스의 방향을 오픈 시스템으로 바뀌어나가고 있다. 이러한 개방형서비스를 Tru2Way에서도 적극적으로 수용하기 위해서는 추가적인 접목방안이 필요하고 이에 유연하게 대처할 수 있는 데이터 방송 미들웨어 구조에 대한 연구가 필요하다.

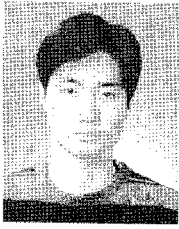
참고 문헌

- [1] ETSI TS 101 192, "Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Data Broadcasting," 2000.
- [2] TS 102 812, "DVB Multimedia Home Platform (MHP) Specification 1.1," Nov. 2001.
- [3] OCAP 1.0 Profile Issued 1.0.2, "OpenCable Application Platform Specifications (OCAP) 1.0," 2008.



오금용

2000년 아주대학교 정보 및 컴퓨터공학과(공학사). 2000년 아주대학교 수학과(이학사). 2002년 아주대학교 정보통신전문대학원(공학석사). 2002년~현재 삼성 전자 DMC 연구소 Media S/W Platform Lab. 책임연구원. 관심분야는 멀티미디어 임베디드 시스템 소프트웨어, 디지털 미디어 디바이스 아키텍처



전 해 식

2000년 중앙대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사). 2002년 중앙대학교 컴퓨터공학과 졸업(석사). 2002년~2004년 (주)아이백션. 2005년~현재 삼성전자. 관심분야는 네트워크 및 임베디드시스템



정 다 나

2006년 포항공과대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사). 2007년~현재 삼성전자. 관심분야는 멀티미디어 임베디드 시스템