

**특집/대화형 방송**

# Advanced Television Enhancement Forum (ATVEF) 분석

김재룡  
LG전자 디지털 TV 연구소

## 1. ATVEF 현황

1998년 여름에 결성된 ATVEF는 방송 프로그램의 부가 정보를 HTML을 근거로 하여 다양한 종류의 단말기로 이루어져 있는 텔레비전과 세톱박스와 PC로 전송하는 Protocol과 표시 방법의 규격을 정하는 단체이다. 부가 정보에 대한 규격은 국제 웹 표준 단체인 W3C에서 정한 HTML4.0, CSS1, JavaScript1.1등이고, 전송 규격은 IP Multicast를 사용하고 있으며, 인터넷, 케이블, 위성, 지상파에서 아날로그 및 디지털 방송에 모두 적용 가능하며 규격의 사용권에 대한 로열티는 무료이다. 이러한 규격은 여러 차례의 수정과 보완을 통하여 1999년 1월에 ATVEF 규격v1.1r26으로 최종 발표 되었다.

현재 ATVEF에 가입한 회원사는 방송사, Cable 업체, PC 업체, 콘텐츠 제작사, 광고회사 그리고 가전 업체들로 이루어져 있으며, 현재 14개의 Founder 회사들과 약 150개의 Adopter회사들로 구성되어 있다. 이와 같이 ATVEF는 쌍방향 방송을 모두 수용하는 산업체의

대표적인 회사들로 이루어져 있으며, 향후 데이터 방송에 있어서 중요한 역할을 할 것이다.

그동안 ATVEF는 기술적인 면들만 다루었기 때문에 실제의 사업화 모델을 제시하지 못하였다. ATVEF의 사업화등을 총괄 하기 위해서 2000년 4월 미국 라스베가스의 2000 NAB Show에서 비영리 조직인 ATVF(Advanced TV Forum)을 결성하여 ATVEF의 조기 사업화를 추진하고 있으므로 규격화 된 데이터 방송 서비스로서는 가장 먼저 상업화가 될 전망이 크다.

## 2. ATVEF 구조 및 규격

ATVEF의 구조는 그림 1과 같으며, 다른 데이터 방송 서비스 규격 보다 간단하여 구현 방법이 용이하다. 이는 자바 버추얼 머신(Java Virtual Machine)과 웹 브라우저(Web Browser)와의 연결이 없고, 각 회사들만의 자체 기술들을 규격에서 배제하였고, 현재 규격

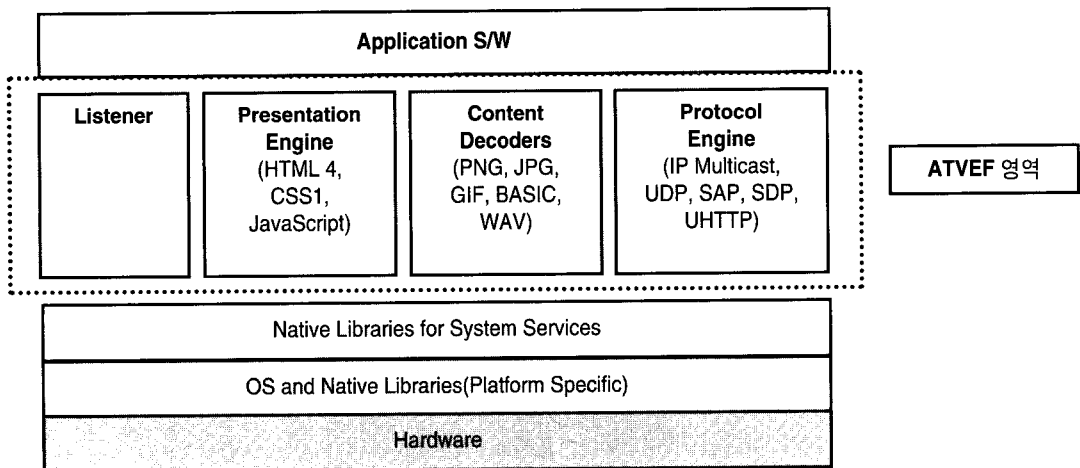


그림 1. ATVEF 구조

결정이 완료된 데이터 방송과 관련된 항목들을 채택하였기 때문에 구현 방법에 있어서 현실성이 뛰어나기 때문이다.

ATVEF의 규격은 크게 콘텐츠관련, 전송관련, 그리고 바인딩으로 이루어져 있다. 앞서 말한 바와 같이 ATVEF는 주위에서 손쉽게 구할 수 있는 웹 콘텐츠를 이용하여 매체에 관계 없이 전송하며, 여러 종류의 단말기에서 구현이 가능하다. ATVEF의 규격을 살펴 보면 다음과 같다.

## 2.1 콘텐츠 규격

### 2.1.1 콘텐츠 Format

ATVEF의 콘텐츠는 현존하는 웹의 표준을 따르며 HTML4.0, CSS1, JavaScript1.1 (ECMAScript, DOM0)들은 의무적으로 지원 되어야 한다.

### 2.1.2 콘텐츠 Type Support

ATVEF는 단방향 데이터 방송을 지원하기때문에 콘텐츠 제작자들은 각 단말기에 대하여 쌍방향 HTTP로 변형시킬 수 없다. text/html(HTML4.0), text/plain, text/css, image/png, image/jpg, audio/basic들은 단말기에서 반드시 지원되어야 한다.

그러나 image/gif, audio/wav들은 반드시 지원하지 않아도 되지만 현존하는 웹 콘텐츠와의 호환성을 가져야 하므로 구현할 때 고려되어야 할 사항들이다.

### 2.1.3 Embedding TV in web pages

텔레비전 영상은 방송용 텔레비전 채널을 이용하여 하나의 Image로 처리한다. TV URL의 이용법은 "tv:"이며, object, img, body, frameset, a, div, table등의 tag들과 같이 사용할 수 있다.

### 2.1.4 Trigger Receiver Object (tve-receiver object)

트리거를 받기 위해서 TV용 부가정보를 위한 웹 페이지에 포함되어 있다. 콘텐츠 Type은 "application/tve-trigger"이며 규칙은 다음과 같다.

- ▶ 사용 예는 다음과 같다.  
`<OBJECT TYPE = "application/tve-trigger" ID = "triggerReceiverObj">/OBJECT`
- ▶ enabled, sourceID, releasable, backChannel, contentLevel과 같은 속성들을 포함하고 있다.

### 2.1.5 트리거(Triggers)

트리거는 방송 부가 정보가 전달되는 실시간 Event를 나타내며, 트리거의 도착 정보를 이용하여 사용자들이 부가 정보를 이용할 수 있게 한다. 트리거의 특징은 다음과 같다.

- ▶ IP Multicast 패킷(packet)의 내부에서 발송된다.

▶ 어나운스먼트에 의해 정의된 Address와 Port에 의해 전송된다.

▶ 일반적인 형태는 다음과 같다.

- <url>[attr1:val1][attr2:val2]...[attrn:valn][checksum]

▶ 트리거는 아래의 항목들을 포함한다.

- URL http: lid:
- Name [name:Find Out More]
- Expiration Date [expires:19981223]
- Scripts [script:shownews()]
- Checksum [C015] - rfc1071

### 2.1.6 The Local Identifier URL Scheme ("lid:")

"lid:"는 단방향 전송에 있어서 각각의 자료들에 대해서 고유의 이름을 부여하는 것이다. "lid:"의 사용법은 절대적인 것과 상대적인 URL Syntax를 따르며, 그 사용방법과 사용 예는 다음과 같다.

▶ lid://[namespace-id]/[resource-path]

▶ 사용 예

- lid://unique2345@blahblah.com/rootimage.jpg,
- lid://xyz.com/george.html,
- lid://ourlogo.gif

### 2.1.7 콘텐츠 캐쉬(Cache)

단말기는 캐쉬에 저장되는 콘텐츠를 1MB까지 지원해야 하며, 최대 캐쉬의 크기는 "tve-size"로 표시 한다.

## 2.2 전송 규격

ATVEF의 전송 방법은 트리거를 Forward Path로 전송하고 데이터를 리턴 채널에 의해 모으는 방법의 Transport A와 트리거와 데이터를 Forward Path로 전송하는 Transport B 방식이 있으며, Transport B에서 리턴 채널은 선택적으로 사용할 수 있다. 각각의 전송 방법에 있어서의 특징들은 다음과 같다.

### 2.2.1 Transport Type A : Return-path Data

서브 타이틀(혹은 캡션)과 텔레텍스트 서비스는 Broadcast Data Triggers [tve:1.0]를 따른다. Transport A방식은 제한된 대역폭에서 콘텐츠 데이터를 전송하기 곤란할 때 데이터 트리거만을 전송하는 방식을 이용하는 것이다. 하지만 이 방식은 콘텐츠 데이터를 전송할 경로가 없기 때문에 HTTP를 이용한 쌍방향 인터넷 연결이 필요하다.

### 2.2.2 Transport Type B : Broadcast Data

이 방식은 Transport A와는 달리 인터넷 연결이 없이 방송용 채널을 이용하여 데이터 트리거와 콘텐츠 데이터를 전송하는 방식이며, 추가 웹 서비스나 전자 상거래를 위하여 쌍방향 기능을 추가할 수 있다. Transport B에서는 텔레비전 채널의 하나 혹은 다수의 부가 정보

를 제공하기 위해서 어나운스먼트(어나운스먼트)를 이용한다. 여기서 어나운스먼트는 단말기에 전송되는 콘텐츠들의 사용 언어 종류, 시작 및 종료 시간, 대역폭과 최대 저장 크기를 포함한다. 또한 콘텐츠 전송을 위하여 앞서 언급한 "id:"와 "http:" 모두 이용할 수 있다.

2.2.3 Simultaneous Support for Transports A and B  
 하나의 비디오 프로그램이 Transport A와 Transport B방식을 동시에 포함할 수 있는데, 이것은 인터넷에 연결된 단말기와 방송 채널만을 통해서 콘텐츠를 수신하는 단말기를 모두 전제로 해서 전송하기 때문에 여러 가지 유리한 점들이 있다. 이 방식에서는 인터넷만을 통한 서비스 혹은 방송 채널만을 통한 서비스 혹은 인터넷과 방송 채널 모두 이용하는 서비스등의 세 가지 방법이 있다. 인터넷과 방송 채널을 모두 이용하는 서비스는 다음과 같은 방식을 이용한다.

- ▶ 방송용 데이터 트리거와 현재 콘텐츠의 URL을 비교하여.
  - 일치하면, 스크립트(Script)를 수행
  - 일치하나 스크립트가 없으면 현재의 콘텐츠가 재 전송된 것으로 간주
  - 일치하지 않으나 콘텐츠의 이름을 가지고 있으면, 새로운 부가 정보가 전송되었다고 간주하고
  - 일치하지 않고 이름도 없으면, 트리거는 무시된다.

2.3 ATVEF Binding

ATVEF 바인딩은 ATVEF 콘텐츠가 주어진 네트워크 환경에서 동작하는 형태를 정의한 것으로서 여러 종류의 네트워크를 지원 하기 위해서는 단일의 표준화

가 된 ATVEF Binding이 필요하다. ATVEF에서는 인터넷 프로토콜(IP)에 바인딩하는 것을 기준으로 삼으며 기존의 아날로그 방송과의 연계도 정의하고 있다.

2.3.1 ATVEF Binding to IP Multicast(Reference Binding)

어나운스먼트 Protocol : 어나운스먼트는 현재 가능한 콘텐츠가 단말기에 도착한 것을 알려 준다.

- ▶ 트리거 Protocol : 2.1.5절 참조
- ▶ Resource Transfer : 콘텐츠를 단방향으로 전송하기에 적합한 방식으로 UHTTP(Unidirectional Hypertext Transfer Protocol)을 이용하고 있으며, 이는 아날로그 텔레비전전의 수직 귀선 기간에서 IP Multicast하기에 적합하고 MPEG-2 스트림내에 IP Multicast를 전송하기에 충분하다.

2.3.2 ATVEF Binding to NTSC

NTSC등의 아날로그 텔레비전전의 짝수와 홀수의 필드에서 수직 귀선 기간 동안에도 ATVEF 데이터가 전송된다. 이때 전송 방식은 ATVEF Transport A와 ATVEF Transport B 방식이 사용되며 그 방식은 Transport A : VBI Line 21 Transport B : IP Over VBI 의 두 가지를 이용한다.

3. ATVEF 동작 원리 및 서비스 내용

3.1 ATVEF 동작 원리

ATVEF의 동작 원리는 그림 2와 같으며 그 동작원리는 다음과 같다.

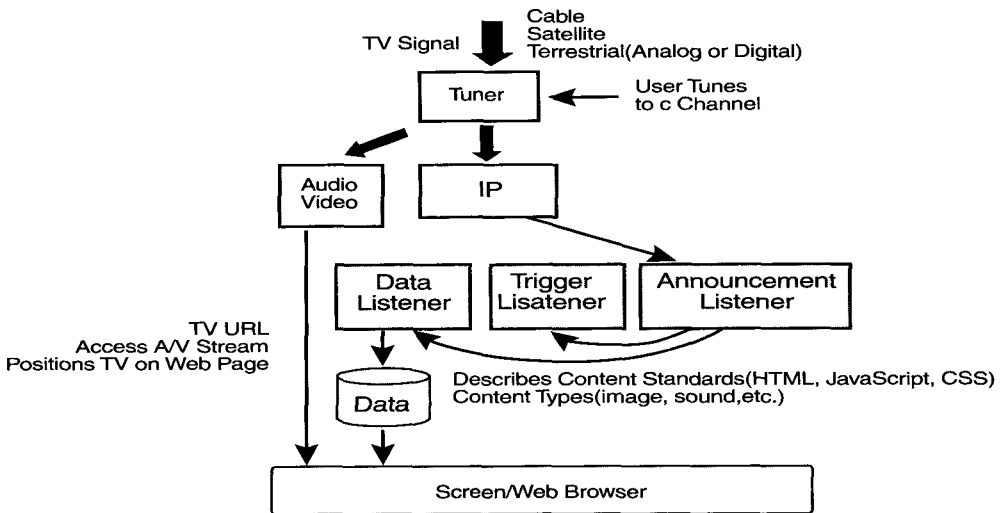


그림 2. ATVEF Data Flow

1. 모든 텔레비전 신호(위성, 지상파, 케이블을 통하여)는 튜너에 의해 세트나 세톱박스로 들어온다.
2. 튜너를 통한 방송데이터에서 영상/음성 패킷과 데이터 방송용 패킷이 분리되어 영상/음성 패킷은 바로 디지털 디코더를 통해 화면으로 뿌려지고 데이터방송용 패킷은 IP Multicast Datagram으로 분리가 된다.
3. 어나운스먼트 패킷은 IP 어드레스(224.0.1.113)와 포트(2670)를 가지고 있어서 처음에 어나운스먼트 리스너(announcement listener)는 위와 같은 어드레스와 포트번호를 가진 패킷을 찾아서 분석한다.
4. 어나운스먼트 패킷을 찾아서 분석을 하면 데이터와 트리거를 포함하는 패킷의 IP 주소와 포트번호를 찾아낼 수 있다.
5. 위에서 얻어진 IP 주소와 포트번호를 이용해서 각각의 패킷이 데이터를 포함하는지 아니면 트리거를 포함하는 패킷인지를 구별할 수 있다.
6. 데이터를 포함한 패킷은 파일 형태로 로컬 캐쉬 메모리에 저장하고 트리거에 해당하는 패킷은 트리거를 분석한다.

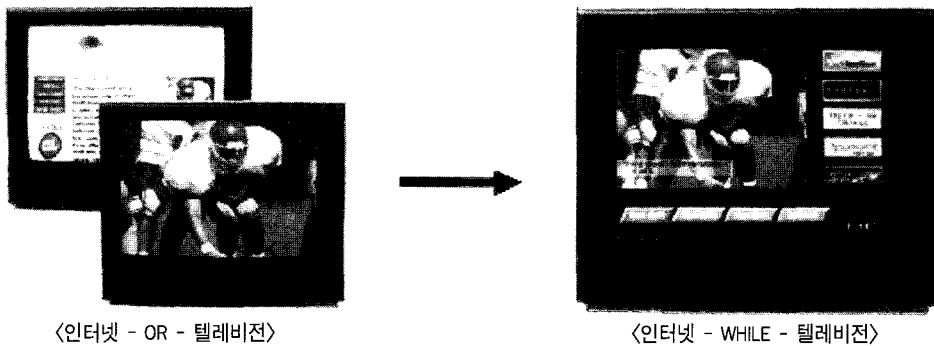
### 3.2 ATVEF 데이터 서비스 개요

#### 3.2.1 Enhanced 텔레비전

종래의 텔레비전은 단순히 텔레비전화면을 표시하거나 사용자들에게 단순한 데이터 서비스 정도를 제공해 주는 것이 전부였고 이 또한 사용자들에게 일률적으로 보여주는 역할 밖에 하지 못했다. 그리고 일부 앞선 서비스에서는 텔레비전에서 인터넷을 사용할 수 있게 하는 기능도 있었으나 이는 텔레비전과 인터넷의 단순한 물리적 결합에 지나지 않았다. 그러나 Enhanced 텔레비전은 이런 텔레비전과 달리 텔레비전과 인터넷의 유기적인 결합에 의해 개별 사용자에게 서로 다른 데이터 서비스를 쌍방향하게 제공한다. 그림 3은 종래의 텔레비전과 Enhanced 텔레비전과의 차이점을 보여주고 있다.

그림 3은 인터넷과 텔레비전이 서로 융합되어 있는 모습을 보여주고 있다. 종래의 인터넷 텔레비전은 텔레비전을 시청하는 것과 인터넷 콘텐츠를 보는 것이 서로 다른 화면으로서 서로의 내용이 연동되지 않지만 Enhanced 텔레비전의 경우는 인터넷 콘텐츠와 텔레비전 내용이 서로 연동되어 움직이게 된다.

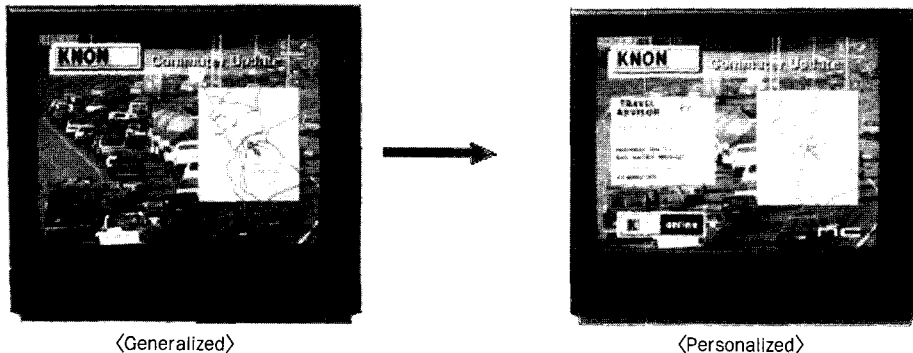
그림 4의 경우도 Enhanced 텔레비전의 특징을 잘 보



<인터넷 - OR - 텔레비전>

<인터넷 - WHILE - 텔레비전>

그림 3. 인터넷과 텔레비전의 통합



<Generalized>

<Personalized>

그림 4. 개별 사용자에게 따른 서비스의 제공

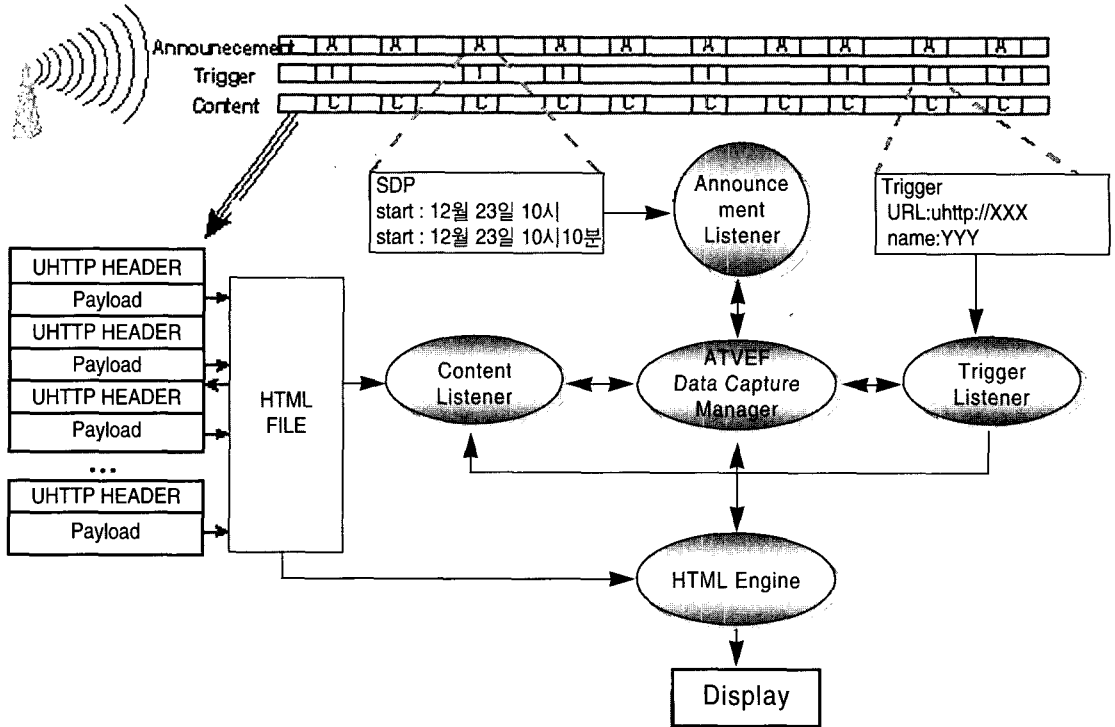


그림 5. 단방향 Data Service Flow

여주고 있다. 기존의 텔레비전 방송의 경우 모든 사용자에게 똑같은 내용의 데이터만 보여줄 수 있지만 Enhanced 텔레비전의 경우는 사용자의 필요에 따라 그때 그때 다른 내용을 보여줄 수 있다. 위의 그림들처럼 Enhanced 텔레비전은 인터넷과 텔레비전의 유기적인 결합을 통해 사용자에게 A/V와 인터넷 콘텐츠를 동시에 보여줄 수 있으며 사용자 개개인의 요구에 맞는 서비스를 제공해 줄 수 있는 특징이 있다.

ATVEF는 세 개의 어나운스먼트, 콘텐츠, 트리거로 구성되어 있다. 어나운스먼트는 트리거와 콘텐츠를 자동으로 받기 위한 정보를 제공해 준다. 그리고 트리거의 경우는 콘텐츠의 존재 사실을 알려주는 역할을 주로 하며 콘텐츠의 경우는 화면에 표현하기 위한 Data의 역할을 한다. 그리하여 이 세 개의 Engine들이 서로 유기적으로 작동하며 인터넷 콘텐츠를 브라우저에게 전달하여 사용자에게 Enhanced 텔레비전의 서비스를 제공한다.

3.2.2 ATVEF의 단방향 데이터 서비스 FLOW

그림 5는 ATVEF향 단 방향 데이터 서비스의 흐름을 보여주고 있다. 그림 5의 상단 부분의 스트림은 어

나운스먼트, 트리거, 콘텐츠 패키지가 각각의 Address/Port의 스트림을 통해서 전송되고 있는 것이다. 어나운스먼트 패키지에는 Session 정보 즉 title, start time, end time과 트리거, 콘텐츠의 IP/Port 정보가 들어있다. 어나운스먼트 리스너는 SDP 패키지를 지속적으로 검사하면서 어나운스먼트의 내용이 변화하는 지를 확인한다. 변화하는 내용은 Address/Port, Enhancement Title등이 될 수 있는데 이런 정보는 즉시 트리거 리스너, 어나운스먼트 리스너에게 알려져서 이 리스너들은 이 정보를 데이터 수신 작업에 반영한다.

트리거 리스너는 어나운스먼트 리스너로부터 받은 Address/Port를 통하여 트리거 패키지를 수신한다. 이 때 수신된 패키지는 Parsing과정을 거쳐 브라우저에게 전달된다. 전달되는 내용은 크게 두 가지로 나눌 수 있는데 하나는 새 Enhancement가 도착했을 때 그 Title과 Name을 알려주어 새로운 Enhancement가 도착했음을 사용자에게 알리는 것이고 또 다른 하나는 Script를 브라우저에게 전달하여 해당 Enhancement에 대해 Script가 작동하도록 하는 것이다.

마찬가지로 어나운스먼트 리스너는 콘텐츠 리스너에게 Address/Port를 전달하고 콘텐츠 리스너는

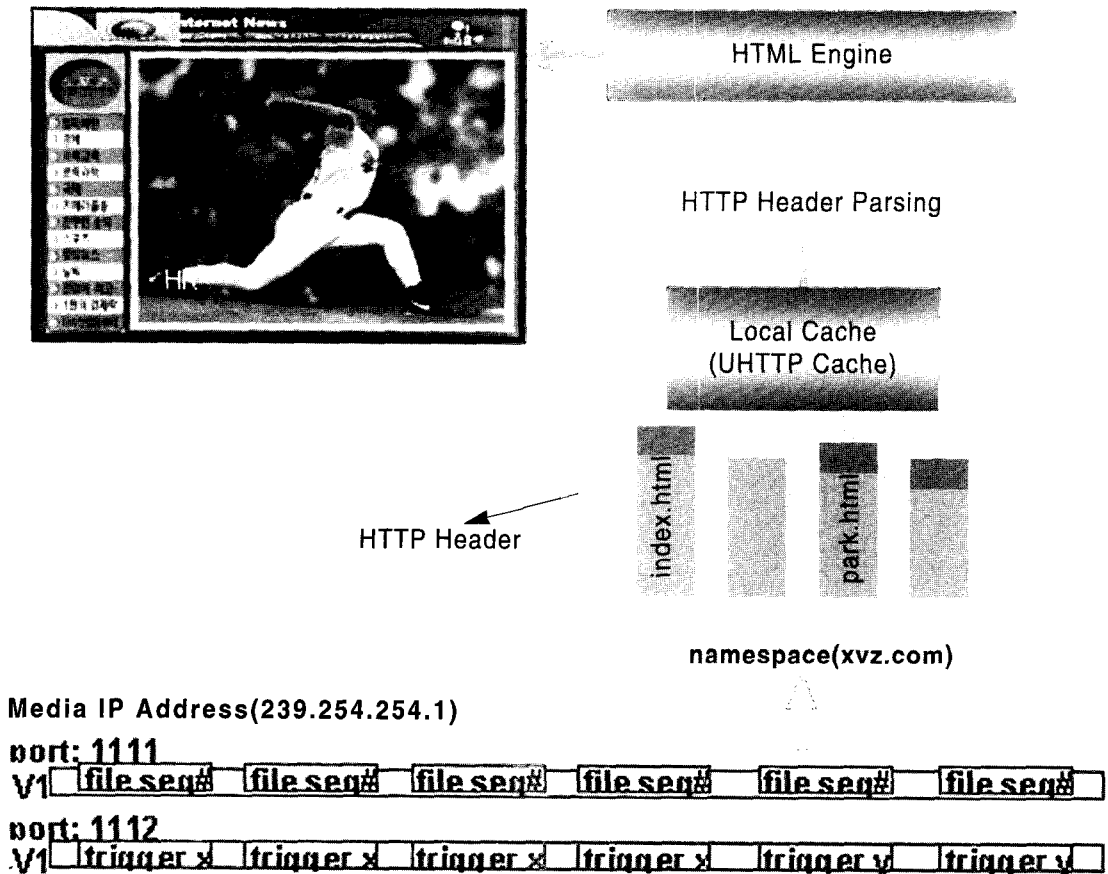


그림 6. 콘텐츠의 전달과정

UHTTP Protocol을 사용하여 콘텐츠를 수신하고 이 내용들을 지역의 캐쉬에 저장한다. 그래서 지정된 어드레스/포트로부터 데이터를 수신하고 있다가 브라우저로부터 특정 URL과 관련된 콘텐츠를 요청받으면 해당하는 콘텐츠를 브라우저에게 보낸다. 그리고 ATVEF Data Capture Manager는 앞서 언급한 세 개의 리스너와 HTML 브라우저를 연결하는 역할을 한다.

그림 6은 콘텐츠의 전달과정을 표현한 것이다. 콘텐츠는 방송국이 지정한 콘텐츠 제공자에서 UHTTP 프로토콜로 encapsulation되어 수신기로 전송된다. 이 때, 각 패킷은 무작위로 전송되며 지정된 시간동안 계속 재전송된다. 수신기 측에서는 수신한 패킷을 UHTTP 헤더 정보를 이용하여 재조립하고 필요에 따라서 XOR 알고리즘을 사용하여 순방향 여러 정정 메커니즘을 제공한다. 위의 과정이 끝난 콘텐츠는 수신 버퍼에서 지

역의 캐쉬로 복사된다. HTML엔진이 UHTTP URL을 이용하여 콘텐츠의 요청을 하면 있으면, HTTP 헤더를 Parsing 한 후 HTML 브라우저로 해당 콘텐츠를 넘겨준다.

그림 7은 트리거 리스너를 중심으로 Script의 흐름을 좀 더 상세히 표현한 것이다. 앞서 언급한 것처럼 트리거 리스너는 지정된 Address/Port에서 전송되는 트리거 패킷을 계속 검사한다. 그래서 Script가 담겨져 있는 새로운 트리거가 나타나면 이를 Parsing하여 화면에 Script를 작동시킬 수 있도록 브라우저에게 보내게 되고 위의 그림처럼 Script의 작동에 따라 광고 화면을 나타내게 되는 것이다. 이상에서 언급한 것처럼 단방향 데이터 서비스 Flow는 하부 Network Layer의 도움을 받으면서 세 개의 Engine들이 상호 작용을 하는 가운데 HTML 브라우저에게 데이터를 전달하는 과정으로 구성되어 있다.

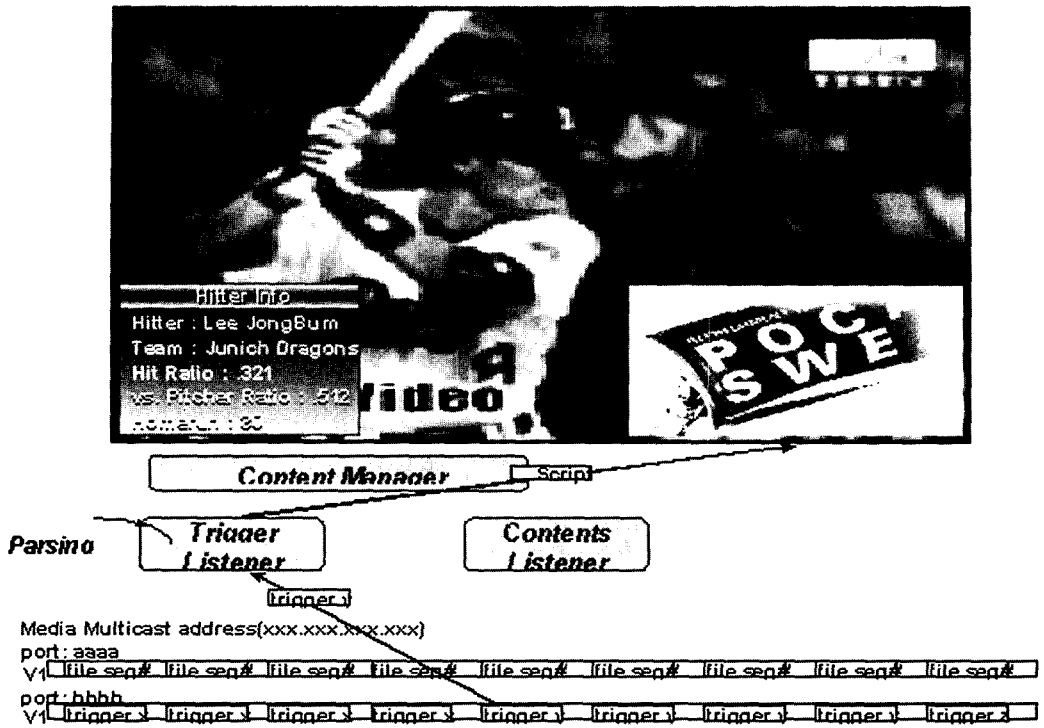


그림 7. 트리거의 전달과정

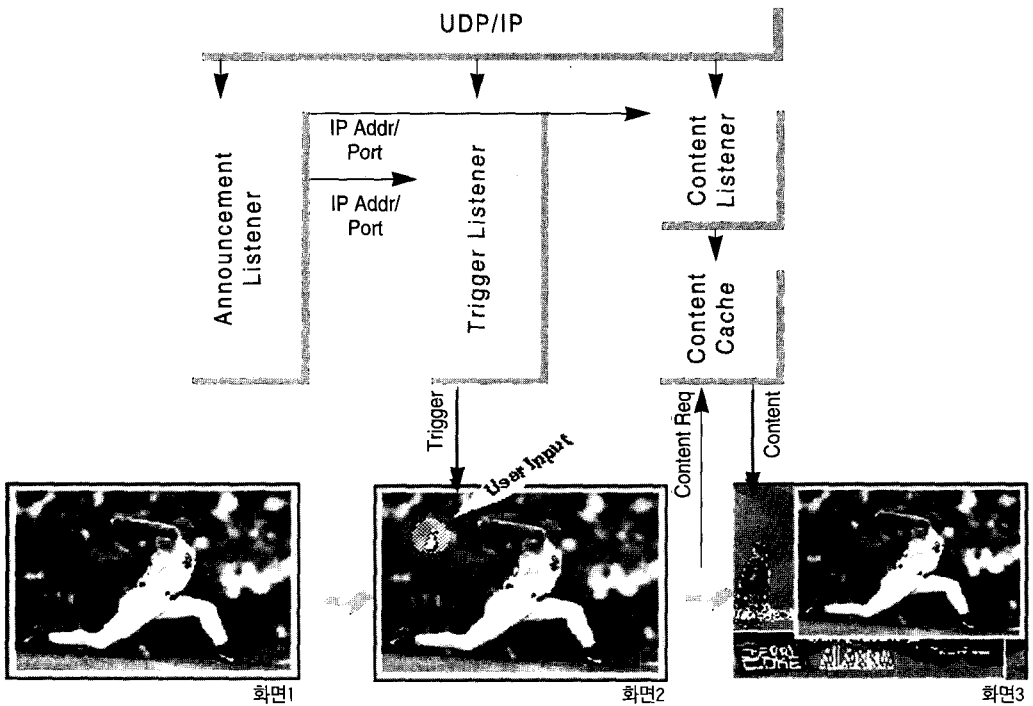


그림 8. Data Service Scenario

3.2.3 서비스 시나리오

앞 장에서 언급한 것과 같은 Data의 흐름을 통해 데이터는 화면에 표시되는데 여기에서는 사용자와의 Interaction을 중심으로 시나리오를 기술한다. 그림 8은 화면을 포함한 실제 Data Service 흐름을 보여주고 있다. 그림 8의 화면 1은 사용자가 일반적인 A/V 화면을 시청하고 있을 때의 모습이다. 방송국에서는 사용자에게 A/V와 관련된 부가 정보를 전송한다. 이 때 앞서 언급한 일련의 과정을 통하여 화면 2와 같이 부가 정보의 도착을 사용자에게 알려준다. 만약 사용자가 A/V와 관련된 부가 정보를 보기를 위하여 리모컨의 버튼을 누르게 된다. 이 때 브라우저는 콘텐츠 캐쉬에서 URL에 해당하는 콘텐츠를 찾게 되고 이 내용을 콘텐츠 캐쉬에서 인출하여 화면에 A/V와 함께 표시하게 된다. 이것이 화면 3에 해당한다.

그림 9는 방송국에서 보내주는 트리거와 그에 포함된 Script를 실행하는 화면을 나타낸 것이다. 그림 7의 결과로 그림 9이 나왔다고 했을 때 그림 9의 우측 빗금 친 부분은 Script에 의해 조정되는 부분이다. 시청자가 부가 정보를 함께 보고 있을 때, 경기 상황에 따라 남은 시간이나 점수 부분들을 계속 변화할 수 있으므로 이 내용을 계속 바뀌어야 한다. 따라서 방송국에서는 이런 내용들을 변화 시킬 수 있는 Script를 트리거에 담아 실시간으로 전송하며 이 Script에 따라 브라우저

는 화면의 빗금 친 부분을 계속 변화 시키면서 화면에 출력하게 된다.

앞서 두 가지의 시나리오에서 언급한 것처럼 화면 표현은 콘텐츠를 A/V와 함께 나타내는 것과 함께 방송국에서 실시간으로 전송되어 오는 Script를 적용 함으로써 화면을 동적으로 만들고 사용자에게 간단한 쌍방향 기능을 제공하는 내용이라 할 수 있다.

4. 향후 발전 방향 및 결론

ATVEF의 규격 v1.1r26은 단방향 데이터 서비스를 우선으로 하고 있으나, 2000년 말에는 자바와의 연동과 리턴 채널의 포함등을 통하여 쌍방향 서비스 형태로 발전되어 갈 것이며, 미국의 케이블 규격 단체인 OpenCable의 응용 프로그램의 한 부분으로 채택될 가능성이 높다. 또한 텔레비전 관련 국제 단체인 SMPTE (Society of Motion Pictures & TV Engineers)에서도 ATVEF를 데이터 방송 규격으로 채택하려고 검토 중에 있다.

이와 같이 ATVEF의 규격과 사업화 전개 방향은 전세계의 모든 데이터 방송 관련 규격과 조화를 이루기 위해서 노력을 하고 데이터 방송 시장을 조기 에 활성화한다는 것이다. 하지만 ATVEF가 미국의

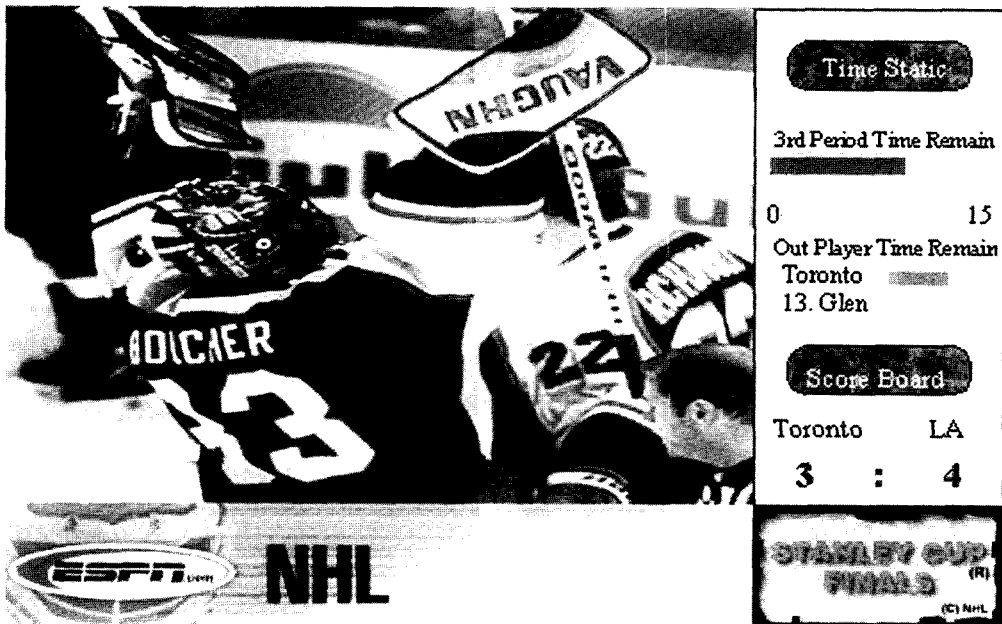


그림 9. Trigger관련 화면



MicroSoft와 Intel에 의해 주도되는 단체인 것처럼 보이기 때문에 미국의 마이크로 Sun사의 자바 버츄얼머신을 기반으로 하는 ATSC의 DASE(Digital Application Software Environment, ATSC T3/S17)와 경쟁 관계에 있다는 많은 오해를 불식시켜야만 한다. 앞서 1장에서 언급한 바와 같이 ATVEF는 특정 업체에 의해 이끌려 가는 단체가 아니라 160여개의 전세계를 대표하는 업체들로 이루어져 있다. 또한 ATVEF라는 비영리 단체가 최근에 결성되어 사업화에 있어서도 MicroSoft사와 Intel의 독주를 충분히 견제할 수 있다. 오히려 DASE규격이 Sun사의 pJava와 JavaTV API를 포함하고 있기 때문에 향후 많은 로열티를 지불해야 하는 위기에 처해질 수 있으며, 1999년에 출시하기로 하

였으나 현재까지도 입수가 불가능한 JavaTV API의 시장 개방 시점에 DASE의 데이터 방송 서비스 시점이 결정되어질 수도 있기 때문에 실제 서비스의 시점을 예측하기가 힘들다.

여기서 중요한 점은 특정 서비스 규격단체들을 경쟁 관계라고 단정 짓는 것보다 서비스 사업자들이 빠른 기간내에 인프라를 구축하여 서비스를 통해서 수익을 올릴 수 있는 현명한 선택을 부여하는 것이다. 이러한 관점으로 보면, 규격의 간편성과 현실성을 갖춘 ATVEF는 DVB 및 다른 규격 단체들과 빠른 행보와 조화를 이루어서 전세계의 데이터 방송 서비스 사업에 막대한 기여를 할 것으로 예상된다.

**필자 소개**



김재룡

- 1985. 연세대 전자공학과 (학사)
- 1986. 연세대 전자공학과 (석사)
- 1993. Texas A&M University 전기 및 전자공학과 (박사)
- 1988. ~1989. 금성사 가전연구소 근무
- 1994. ~현재 LG전자 디지털 TV연구소 근무 (책임연구원, ASW팀장)
- 주관심 분야 : 데이터 방송, 인터넷 등