

ATSC Data Broadcast Service 관련 기술 동향

이효건, 송동일
삼성전자(주) 중앙연구소

Abstract

Data Broadcast는 디지털TV에 PC가 가질 수 있는 멀티미디어 대화형 서비스 기술을 부여한 것으로 Interactive 디지털TV라고 할 수 있다. 대화형 서비스를 제공하기 위한 콘텐츠, 방송, 통신, 단말에 이르는 시스템에 대한 기술 규격을 정의하고 실제로 이를 구현하여 시험하는 것을 목적으로 하고 있다. 이 문서에서는 미국 규격을 중심으로 Data Broadcast Service 관련 기술의 동향을 기술한다.

1. 서론

PC의 급속한 기술발전으로 정보처리 속도가 향상되었고, 인터넷의 빠른 확산으로 정보 전달 속도가 향상되고 있으며, 이와 함께 Analog TV도 Digital TV로 바뀌고 있다. 그 과정에서 한편으로는 PC와 TV가 서로 양립하겠지만, 또 한편으로는 동시에 미디어 통합도 이루어질 것이다. 통합방법은 PC에 TV기능을 장착하는 방향과 TV에 PC기능을 추가하는 방향이 있다. 이미 부분적으로는 이런 일들이 이루어지고 있다. 인터넷 TV나 PC용 TV수신카드가 이미 개발되어 사용되고 있다. 그러나, 아직은 두 미디어의 장점을 충분히 잘 살리고 있다고 보기 어렵다.

기존 Analog TV 방식에 대한 불만을 해소하기 위한 노력으로 개발된 Digital TV는 단순히 다채널화 및 선명하고 깨끗한 화질 뿐 아니라 아날로그 TV가 제공할 수 없는 여러 장점을 제공한다. 특히 단순한 영상 및 음성에 추가하여 TV를 통하여 다양한 형태의 멀티미디어 데이터 서비스를 제공하는 새로운 전기를 맞이하게 된 것이다. 다시 말하면, 디지털 TV 기술의 전개 방향이 현재의 고품질, 고음질 중심에서, 다양한 데이터 서비스를 제공하기 위한 기술로 이동하고 있고 더 나아가서는 일반적인 서비스에서 양방향 채널을 이용한 대화형 서비스 기술로 발전하고 있다는 의미이다.

데이터 방송을 통해 이루어질 수 있는 서비스의 유형은 현재 방송중인 프로그램과 관련되어 있는 정보를 방송 신호와 같이 보내는 특정 프로그램과 연결된 데이터 서비스, 현재 방송되는 프로그램과 관련되지 않은 독립적인 정보를 방송 신호에 넣어서 보낸 후 사용자의 요구가 있을 때 화면에 보여주는 독립적인 데이터 서비스, 그리고 사용자의 입력이 방송사에 전달될 수 있는 양방향 데이터 서비스 등으로 분류될 수 있다. 특정 프로그램과 연결된 데이터 서비스로는 스포츠 중계와 관련된 정보(선수 이력 정보, 용어, 게임 규칙, 주요 경기 정보 등), 드라마 방송 부가정보, 그리고 현재 진행중인 광고 부가정보 등이 있으며, 독립적인 데이터 서비스로는 실시간 뉴스, 일기예보, 주식시세, S/W 다운로드, 전자 쿠폰, 웹 콘텐츠 등이 있을 수 있다. 이들 서비스되는 정보는 단순한 텍스트 형태뿐 아니라, 하이퍼텍스트, 그래픽, 이미지, 애니메이션, 오디오/비디오 클립, Java 애플릿 등의 사용이 가능하기 때문에 현재 우리가 상상할 수 있는 이상으로 풍부한 미디어를 충실히 활용하는 대화형 서비스가 가능하다. 예를 들면, 농구 경기 중계 방송을 보내면서 TV 화면 한 쪽에 특정 선수의 상세 정보를 보여주고 또 그 선수의 과거 활약 장면을 비디오 클립으로 제공하여 시청자가 정규 방송과 동시에 시청하는 것이 가능해진다.

또한 모뎀, 전용선 등을 통해 양방향 채널이 확보되는 경우에는, 양방향 데이터 서비스 수신이 가능하며, 이 경우에는 여론조사, 인기가요순위(투표), 시청률 조사 및 방영 인물에 대한 인기투표, 설문조사, 흡쇼핑 등의 서비스를 제공 받을 수 있을 뿐만 아니라 외부의 정보 제공자(Information Provider)를 연결하여 더욱 다양한 대화형 서비스의 구현이 가능하다. 물론 이 경우에는 이미 일반인에게까지 확산되어 있는 인터넷의 접근도 가능하다.

위에서 언급한 대화형 서비스들을 가능케 하는 주요 기술들로는 HTML, Java, 데이터 서비스 프로토콜 기술 등을 들 수 있다. 서비스되는 데이터를 화면상에 표현하는 방식으로서 HTML 기술이 사용되며, Java기술

은 수신기의 H/W와 OS와 상관없이 방송 콘텐츠가 재생되는 것을 보장할 목적으로 사용된다. 따라서, 데이터 방송의 콘텐츠는 HTML 혹은 Java 형식의 어플리케이션이 된다. HTML과 Java 어플리케이션은 다시 다양한 형태의 텍스트, 오디오, 비디오, 그래픽 데이터를 포함할 수 있다. 데이터 서비스 프로토콜이란, 이러한 콘텐츠를 MPEG2 TS로 이루어지는 방송 신호에 포함시키기 위한 규격이다.

이러한 Enhanced/Interactive Broadcast Service 기능들을 지원하기 위해서 미국의 ATSC와 유럽의 DVB에서 관련 규격을 제정하고 있다. 이 두 가지 규격은 기본적으로는 비슷한 개념을 도입하였고 일부 공통으로 사용되는 구성 요소들도 있지만 결과적으로는 서로 호환되지 않는 독립된 표준 규격으로 제정될 예정이다. ATSC나 DVB 모두 아직 규격이 완성되지 않은 상태이며 관련 규격이 계속 수정 보완될 예정이다.

ATSC는 미국의 디지털TV 관련 기술 규격을 제정하는 기구이며, 특히 T3/S13 (Data Broadcasting), T3/S16 (Interactive Services), T3/S17 (DTV Applications Software Environment - DASE), DIWG(Data Implementation Work Group) 등의 기술 그룹들이 데이터 방송과 관련된 규격을 제정하고 있다.

T3/S17(DASE)는 데이터 서비스를 지원하기 위한 디지털TV 수신기내의 소프트웨어 구조에 관련된 규격을 정의하고 있다. 방송을 통해서 제공되는 DASE Applications, Java로 작성된 DASE Application을 해석하고 실행시키는 Application Execution Engine (AEE), HTML로 작성된 DASE 어플리케이션을 해석하고 화면에 시공간적으로 표현하는 Presentation Engine (PE), 특정 미디어 형태의 스트림을 해석하는 역할을 수행하

는 Content Decoder (CD) 등이 주요 정의 대상이다.

T3/S17(DASE)에서 데이터 서비스를 받는 수신기의 소프트웨어 규격을 정의하고 있는 반면 데이터 서비스 프로토콜을 정의하는 것은 T3/S13(Data Broadcasting)이다. ATSC에서 정의된 규격에 따른 데이터 서비스는 DSM-CC Data Download Protocol, Addressable Sections, Synchronous and Synchronized Streaming Data, Data Piping 등의 4가지 방법 중 하나 이상의 방법을 사용하여 제공된다.

T3/S16(Interactive Services)은 디지털 방송을 이용한 양방향 서비스의 규격을 정의하고 있다. 특히 양방향 서비스를 위한 세션 프로토콜의 정의, 양방향 데이터 채널을 위해 요구되는 동작 및 성능을 포함하는 시스템 구조의 정의와 같은 2가지 이슈에 중점을 두고 작업을 진행하고 있다.

Data Broadcast는 기본적으로 디지털TV에 대화형 기술 및 멀티미디어 양방향 서비스 기술을 부여한 것이며, 차세대 디지털TV라고 할 수 있다. 본 문서에서는 크게 데이터 서비스 기술과 DASE로 나누어 기술 동향을 설명한다.

2. 데이터 서비스 메커니즘

데이터 방송과 관련된 규격을 제공하고 있는 ATSC subcommittee에는 Data Broadcasting의 Transmission 계층을 정의하는 DIWG(Data Implementation Work Group), Data Broadcast Transfer 계층을 정의하는 T3/S13, 그리고 Interactive Services를 제공하기 위한 Interactive Transfer 계층을 정의하는 T3/S16 등이 있으며, 이들 기

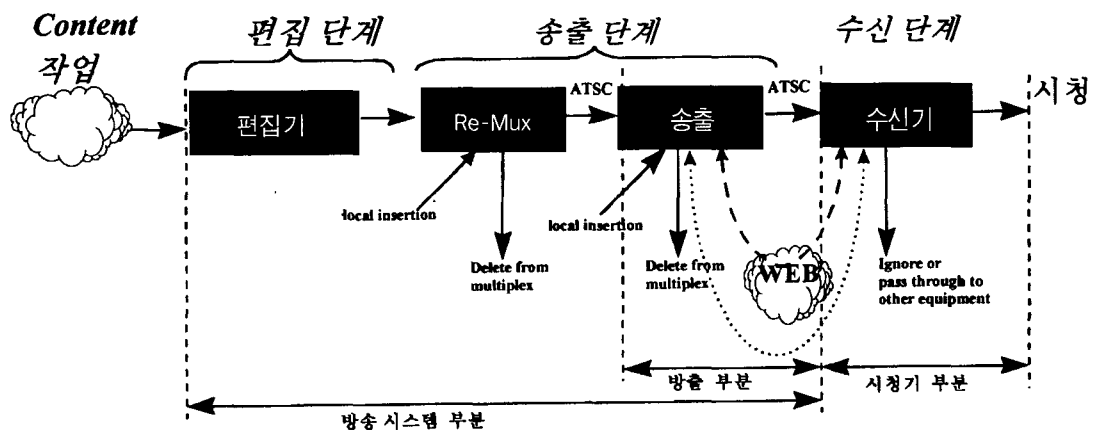


그림 2.1 ATSC Data Broadcast System Diagram

술 그룹들이 제공하고 있는 규격은 T3/S8의 "Program and System Information Protocol for Terrestrial Broadcast and Cable"의 기반 위에서 제정되고 있다.[1] 이러한 각 그룹들이 가정하고 있는 ATSC Data Broadcast System은 그림 21과 같다.[2]

그림 21을 통해 ATSC Data Broadcast System이 A/V와 데이터를 MPEG2 TS 스트림의 형태로 Multiplex하는 단계에서부터 수신기에 데이터를 전달하는 메커니즘까지 정의하고 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 각 수신기에서 ATSC의 Data Broadcast Service를 받기 위해서는 MPEG2 TS 스트림에서 A/V, 데이터를 분리/추출할 수 있어야 하며, 분리/추출한 데이터를 해석할 수 있어야 한다. 일반적으로 MPEG2 TS 스트림에서 Audio, Video, 그리고 데이터를 분리/추출하는 역할은 디코더 칩이 담당하고 있으며, 분리/추출된 데이터를 해석하는 역할은 수신기의 소프트웨어 디코더가 담당하고 있다. 본 장에서는 방송 신호에 데이터를 정의하는 메커니즘과 방송 신호에 포함되어 온 데이터 서비스의 디코더 메커니즘을 알아본다.

2.1 Data Delivery

DIWG(Data Implementation Work Group)에서는 어떠한 구조를 가지고 방송파에 데이터 서비스를 혼합할 것인가에 대한 규격을 정의하고 있다. 즉, Data Server를 통해 T3/S13에서 정의한 프로토콜의 형식으로 데이터

서비스가 ATSC Emission Mux에 도달한 순간부터 수신기에 전달하는 과정까지의 Physical Layer 메커니즘에 대한 정의 작업을 진행하고 있다. 현재까지 진행하고 있는 Data Delivery 메커니즘은 그림 22와 같다(굵은 선은 data flow, 가는 선은control paths를 의미함).[3]

그림 22에서 나타난 Data Delivery Flow를 살펴보면, Content Provider로부터 제공된 데이터는 Data Server를 통해 Broadcast type의 스트림으로 변환되어 Router/ATSC Emission Mux로 전달된 다음, ATSC Emission Mux에서 A/V MPEG2 stream, Conditional Access Data와 PSIP 스트림을 Mux하여 송출됨을 알 수 있다.

ATSC Emission Mux에서 데이터를 송출하는 시점에서 고려해야 하는 요소들은 다음과 같다.

- Emission Station과 Data Server의 Low latency flow control messaging
- Data Server가 요청하는 MPEG2 transport packets의 수
- Mux의 packets 처리 능력
- Mechanism to avoid buffer overflow
- Mux 구성 장비 사이의 control
- Extendible syntax for enhancements.
- Possibility of multiple opportunistic streams 처리
- Real-time 환경에서 framework for other Return-channel 지원

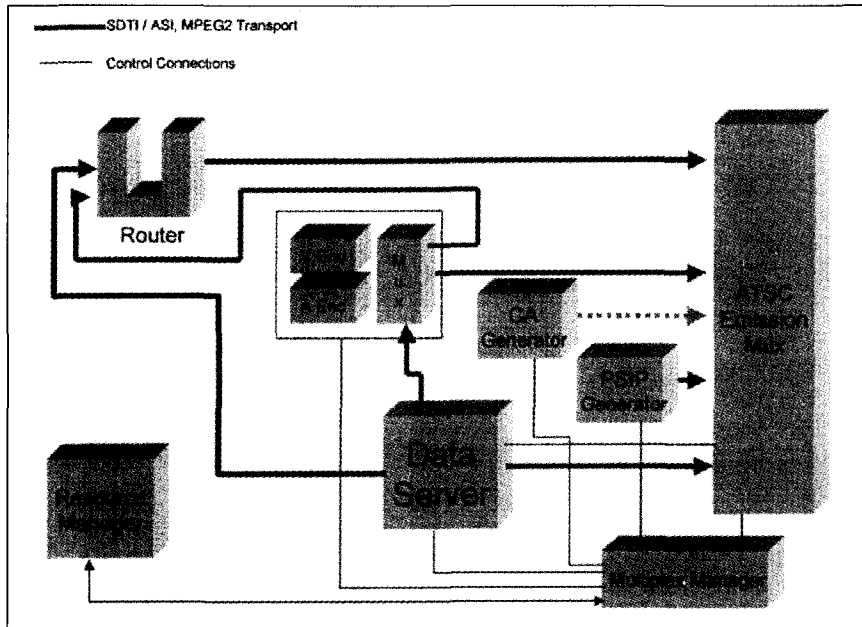


그림 2.2 Emission Mux / Data Server

2.2 데이터 서비스 프로토콜

DIWG에서 방송 신호에 데이터 서비스를 포함하는 규격을 정의하고 있는 반면 T3/S13(Data Broadcasting)에서는 방송 신호에 포함되기 전의 데이터 스트림에 대한 유형을 규격화하고 있다. T3/S13에서 정의한 Broadcast Data의 유형은 그림 23과 같다. 데이터 서비스 프로토콜은 방송 데이터 스트림의 성격에 따라 데이터가 인코딩 되는 방법을 다루는 프로토콜별 분류와 비디오 스트림과 동기를 다루는 Profile별 분류로 나누어 규격화가 진행되고 있다.

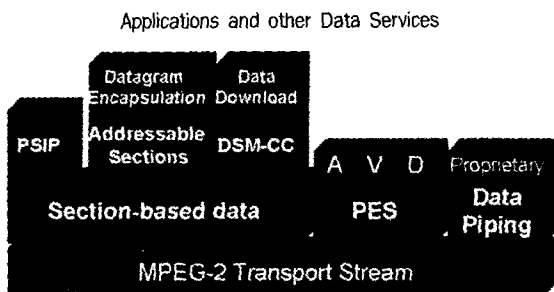


그림 23 MPEG Multiplex에 전송되는 데이터 유형

2.2.1 Data Broadcasting Protocol

Data broadcasting을 위한 프로토콜은 현재 다음과 같은 네 가지 메커니즘에 대한 정의가 이루어지고 있다. ATSC에서 정의된 규격에 따른 데이터 서비스는 다음과 같은 4가지 방법 중 하나 이상의 방법을 사용하여 제공된다.

- DSM-CC Data Download Protocol

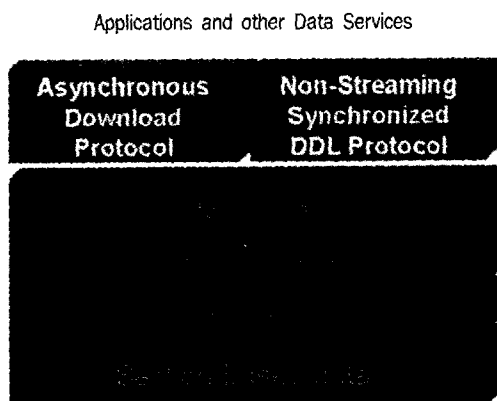


그림 24 Data Download Protocol이 지원하는 데이터 유형

ISO/IEC 13818-6에서 정의된 DSM-CC User-to-Network의 DSM-CC data carousel 시나리오를 통한 데이터의 전송을 지원한다. ATSC에서 사용하는 DSM-CC는 데이터 모듈의 전송, asynchronous data streaming, non-streaming synchronized data 등이 있다. 특히, non-streaming synchronized data의 경우 현재 방송되고 있는 비디오 및 오디오 정보와 동기화 되어 전송될 수 있다. 즉, 비디오 스트림과 동기 되어 짧은 시간 내에 산발적으로 발생하는 데이터의 전송에 적합하다.

- Addressable Sections

ISO/IEC 13818-1에서 정의된 MPEG-2 Private Section 형태로 addressable section에 데이터그램을 포장하여 전송하는 방법이다. 이 방법은 데이터그램 데이터를 비동기적인 방법(asynchronous delivery)으로 전송하는데 사용될 예정이다.

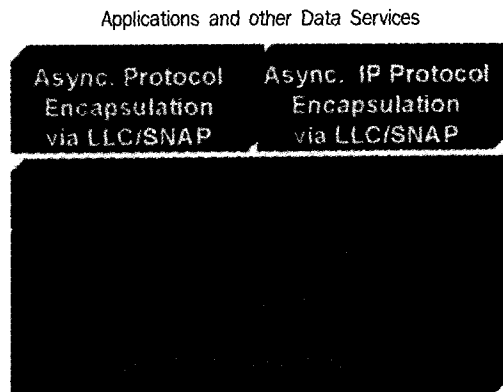


그림 25 Addressable Sections이 지원하는 데이터 유형

- Data streaming in PES

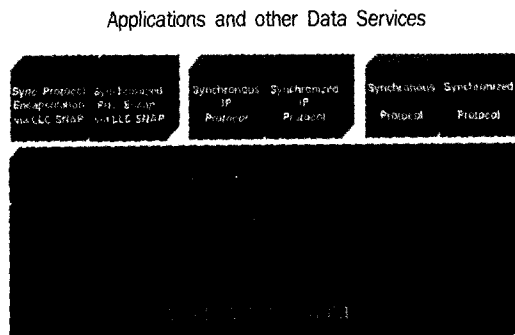


그림 26 PES가 지원하는 데이터 유형

MPEG-2 Video나 Audio의 전송에 사용되는 방법과 같은 방식인 PES (Packetized Elementary Stream)을 이용한 방법이다. 동기적 데이터 스트리밍(Synchronous Data Streaming)은 전송되는 하나의 데이터 스트림 내에서 데이터 패킷 사이에 시간적인 제한이 주어지는 것을 의미한다. 동기화 된 데이터 스트리밍(Synchronized Data Streaming)은 동기적 데이터 스트리밍과 같이 하나의 데이터 스트림 내에 시간적인 제한이 주어지고 또한 다른 스트림과도 시간적으로 동기되어 전송되는 방법이다. 이 방법은 연속적인 데이터 정보를 방송 프로그램과 동기화 시켜서 전송할 수 있는 방법이다.

· Data Piping

이 방법은 MPEG-2 TS내에 임의의 사용자 정의 데이터를 전송하는데 사용된다. 데이터는 MPEG-2 Transport Packet내에 직접 삽입되며 Section, Table, PES 등의 데이터 구조는 사용되지 않는다. 즉, MPEG에서 정의한 어떠한 데이터 포장 방법도 사용되지 않으며 데이터 비트의 해석은 전적으로 응용에 따라 정의된다.

2.2.2 Data Broadcasting Profile

T3/S13에서 정의하고 있는 Data broadcasting Profile은 2개의 유형이 있다. 따라서 ATSC에서 정의된 규격을 따르는 데이터 서비스는 다음과 같은 2가지 방법 중 하나 이상의 방법을 사용하여 제공된다.

· G Profile

Data Server에서 Emission Mux로 데이터를 밀어 넣을 때 사용하는 프로파일로 단순 고정 bit-rate을 정의한다. 이때 사용 가능한 Data Broadcasting Protocol로는 Data Download Protocol 그리고 Addressable Sections등이 있다.

Applications and other Data Services

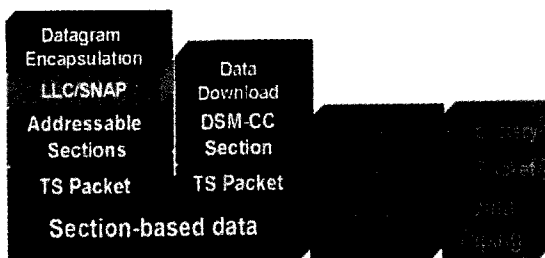


그림 2.7 G Profile을 사용하는 데이터 유형

· O Profile(Opportunistic Service)

Emission Multiplex에서 어느 특정한 순간에 존재하는

Broadcast data의 전송을 위해 해당 데이터의 bandwidth에 대한 profile을 정의한다. 이때 사용될 수 있는 data Broadcasting Protocol로는 Data Download Protocol 그리고 Data streaming in PES 등이 있다.

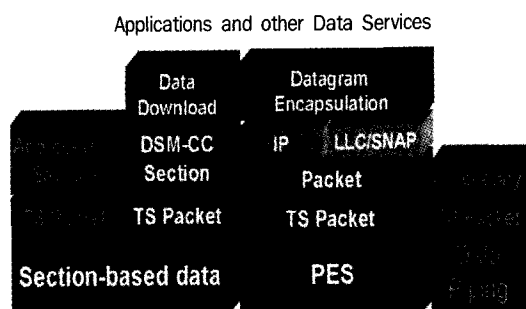


그림 2.8 O Profile을 사용하는 데이터 유형

2.3 Data Broadcast 관련 표준의 현황

본 장에서는 미국 ATSC Data Broadcast 표준의 규격화 작업을 중점적으로 기술하였다. 현 시점에서 해결되지 않은 이슈로는 다음과 같은 것을 들 수 있다.

표 2.1 Data Broadcast 관련 기술 그룹들의 현 이슈

해당 기술 그룹	항 목
DIWG	<ul style="list-style-type: none"> · Data Profile and levels · Synchronization of data services with A/V program
T3/S13	<ul style="list-style-type: none"> · Application Signaling(SDF) · Use of the DSM-CC Synchronized Mechanism · PSIP extension harmonization
T3/S16	<ul style="list-style-type: none"> · Use of Object Carousel · Harmony with T3/S13

그러나 현재까지 진행된 ATSC Data Broadcast 관련 규격들은 각 기술 그룹들이 독자적으로 규격 작업을 진행하였기 때문에, 관련 기술 그룹간 해당 규격의 중복과 충돌이 예상된다. 따라서, 표 2.1에서 나열한 각 기술 그룹별 해당 이슈의 해결 방안 모색 보다 각자 정의한 기술 규격들 사이의 이견을 파악하고 해당 규격에 대한 조정작업이 선행되어야 한다.

3. 데이터 서비스 수신 시스템의 S/W Architecture

데이터 서비스 수신기는 방송파 혹은 서버로부터 새

로운 어플리케이션을 제공 받을 수 있으며, 이들 어플리케이션은 OS나 하드웨어에 상관없이 모든 DTV 수신기에서 동일하게 동작해야 한다. 이런 요구조건을 충족시키기 위해 수신기의 모든 기능은 ATSC T3/S17에서 정의하는 DASE API를 통해 어플리케이션에게 제공된다. DASE의 주요 구성 요소는

- AM/AL (application Management, Application Launcher)
- AEE (Application Execution Engine)
- PE/PM (Presentation Engine, Presentation Management)
- CD (Content Decoders)

등이며, 이들의 역할을 간단히 살펴보면 다음과 같다. AM은 방송 스트림을 모니터링하고, 스트림 내의 어플리케이션이 수신기에서 수행될 수 있는지를 결정하며, 사용자 혹은 또 다른 어플리케이션의 지시에 따라 수행을 개시시킨다. AEE는 어플리케이션을 조사하고 수행시킨다. '비디오 PID x를 디스플레이'와 같은 단순한 어플리케이션의 경우 비디오의 형태를 판단하고 그에 따라 적절한 CD를 동작시키게 된다. HTML 혹은 MHEG 등의 PE 언어로 기술된 데이터 스트림을 디스플레이하는 등의 조금 더 복잡한 어플리케이션은 PE가 활성화되어 그 스트림을 디스플레이 하게 되며, 다양한 미디어 유형을 포함할 경우 다수의 CD가 추가로 활성화된다. 더 복잡한 어플리케이션의 예로 PE가 활성화되어 사용자로부터의 데이터를 수집/확인하여 네

트워크 서비스를 통해 그 데이터를 서비스 제공자에게 전송하는 경우를 들 수 있다.

다음 그림은 DASE-compliant 수신기의 소프트웨어 구성 요소 및 필요 자원을 보여주는 개념도이다.

3.1 어플리케이션

Data Broadcast, Interactive Application의 콘텐츠는 몇 가지 방법으로 작성될 수 있다. 단순히 AEE의 실행 코드와 MPEG-2 비디오 및 AC-3 오디오로만 구성될 수도 있고, HTML문서와 같은 PE 언어 만이 오디오 및 비디오와 결합되는 경우도 있을 것이다. 또한 AEE의 code와 PE언어가 모두 사용되는 방법도 있다. 어플리케이션 콘텐츠가 AEE의 수행 code로 구성되어 있으면 AEE에서만 수행되고, PE 언어로 작성되었으면 PE가 디스플레이를 담당한다. 양자 모두 사용된 경우는 PE와 AEE가 협력하여 콘텐츠를 실행하고 디스플레이 한다.

3.2 AEE

AEE는 플랫폼과 독립적인 방식으로 실행 코드 부분을 번역/실행하며, DASE Architecture 상의 다른 구성 요소들이 제공하는 기능을 사용하도록 해준다. 또한 여러 개의 어플리케이션이 자원을 요구하는 경우 자원 관리를 담당한다. 현재 JVM (Java Virtual Machine)이 DASE의 AEE로 권고되고 있으며, 수신기의 OS와 라이브러리 상에서 직접 구현된다.

또한 AEE는 DASE의 기능 확장을 위해 CD나 PE

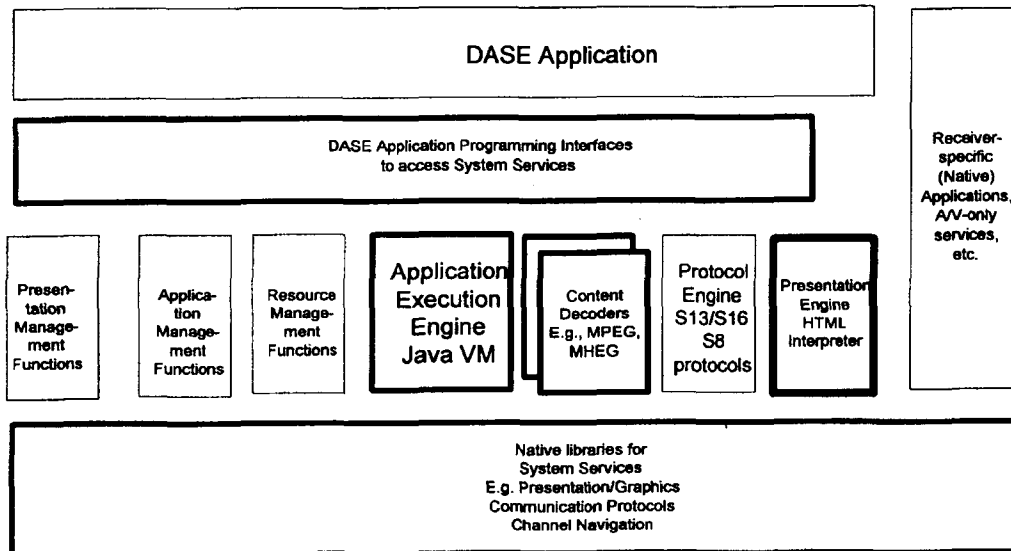


그림 3.1 DASE Software Architecture

를 위한 플러그인 기능을 제공하며, PE나 CD 등의 기능을 통합하는 역할을 한다. AEE는 PE나 CD 등 각 구성 요소들의 interface를 제공하는 API를 사용하여 상호 간에 데이터, 제어, 이벤트 등을 교환 하며 각 구성 요소들의 접근을 가능케 한다.

3.3 Application and Resource Management

AM은 어플리케이션을 기동 시키는 기능을 제공한다. 이 기능을 위한 AM의 부분 구성 요소는 AL로, ATSC PSIP 테이블이나 S13, S16의 SDT(Service Description Table) 혹은 NRT(Network Resource Table)를 모니터 한다. AM은 Transport Stream 상에 Data Broadcast Service가 있다는 정보가 오면, SDT를 해석해서 어플리케이션이 요구하는 자원과 시스템 서비스를 해당 수신기에서 제공할 수 있는가를 판단한다. 만약 어플리케이션을 처리할 수 있다고 판단되면, 콘텐츠 스트림의 시작부분을 해석하여 이에 따라 CD, PE 혹은 AEE를 기동 시킨다. 최초로 활성화 된 구성요소는 이후의 콘텐츠를 처리하기에 적합한 다른 구성요소를 기동 시킬 수 있다. 만약 어플리케이션 콘텐츠가 Java로만 작성되었다면, 이는 JVM에 의해 수행될 것이고, PE 언어로만 작성되었다면 PE가 디스플레이 할 것이다.

AM은 어플리케이션 작성자가 직접 접근할 수 있는 구성요소는 아니며, 서비스의 최초 어플리케이션을 기동 시키는데 문제가 없는지 또한 보안과 인증, 자원을 사용할 수 있는 지 등을 점검해야 된다. 또한 AM은 현재 실행중인 어플리케이션의 리스트도 관리하고 있게 된다.

3.4 Presentation Engine 및 Presentation Manager

PE는HTML과 같은 언어로 작성된 데이터를 해석하여 화면에 시공간적으로 표현하고, 화면상의 공간 배치, 위젯 또는 오브젝트 간의 시간적 동기화, transparency와 translucency 같은 합성 제공 기능을 수행한다. PE는 사용자로부터 발생하는 이벤트에 대응해야 하며, CD의 결과를 화면에 표현하는 기능을 수행한다. 플랫폼 독립적인 PE가 다운로드 및 등록되어 기존의 PE 대신 사용될 수도 있다. PE를 구현하는 방법에는 수상기에 있는 native 그래픽 라이브러리와 프리젠테이션 라이브러리를 사용하는 방법과 Java를 사용하여 구현하는 두 가지 방법이 있는데, 이는 전적으로 구현 시의 선택에 달려 있다.

한편 PE는HTML 콘텐츠를 해석하고 실행하는 CD로 간주되기도 한다. PE는DOM(Document Object Model)과 Presentation API를 통해 AEE와 긴밀히 협력하고, PM을 통해 CD와 협력하게 된다. PM은 화면상

의 합성, 공간 배치, 시간적 제어(동기화) 등을 가능하게 하는 역할을 수행한다. DASE-compliant 응용 프로그램은 PE와 CD를 사용하여 또는 프리젠테이션 API를 사용하여 화면에 디스플레이 할 수 있다. 플랫폼 독립적인 아키텍처에서는 화면상에 오브젝트/위젯의 렌더링을 위한 중재자가 있어야 하며, 프리젠테이션 자원과 서비스를 요구하는API가 제공되어야 하는데, 이 중재자는 구현 방법에 따라 달라지게 된다. DASE에서는 응용프로그램이 하나 이상의 언어(PE, CD 혹은 AEE 이 사용하는 언어)로 작성될 것이라고 가정하고 있지만, 언어의 선택에는 제한을 두지 않고 있다.

PM은 Java, HTML 또는 여러 포맷의 CD로 저장된 DASE 응용프로그램들이 화면에 콘텐츠를 디스플레이 하는 중재자 역할을 한다. PM은 프리젠테이션 API, pJava AWT, HTML 해석기의 구현 방법에 따라 독립적인 컴포넌트가 되거나 또는 수상기에 내재될 수도 있다. 서비스 제공자에 따라서 Master Application이 모든 어플리케이션의 실행을 담당하도록 구현 할 수도 있다. Master application은 어플리케이션의 라이프 사이클을 통제하며, 사용자 인터페이스를 통해 사용자가 실행하고자 하는 어플리케이션을 선택하게 할 수 있는데 이와 같은 경우 AM과 PM은 하나의 소프트웨어 모듈로 통합될 수 있다.

PC(Presentation Containers)는 화면 요소를 디스플레이 하고 요소간의 스택킹 순서(stack order)를 관리하는 오브젝트로서, 컨테이너 또한 스택킹 될 수 있다. PC는 그래픽 시스템의 창(window)과 같은 역할을 하게 되며, 어플리케이션은 PM에게 컨테이너의 할당 및 디스플레이를 요청한다. 이 두 단계는 UI API가 컨테이너 모델을 포함하고 Java로 작성된 어플리케이션이 이 API를 호출하거나, HTML로 작성된 어플리케이션을 해석하고 렌더링하는 과정에 내재될 수 있다. 다수개의 디스플레이 디바이스 및 스크린이 있는 경우 각 디스플레이 디바이스는 루트 컨테이너를 갖게 되며, PM은 이들의 디스플레이를 중재하게 되며, 어플리케이션의 관점에서 Picture-in-Picture디스플레이와 유사하게 된다.

3.5 CD

CD는 특정 미디어 유형으로 작성된 콘텐츠를 디코딩 혹은 해석하여 디스플레이 할 수 있는 형태로 변환시킨다. CD는 공간적 배치나 미디어 유형 간의 합성을 직접 제어하지는 않지만 사용자 이벤트에 반응할 수 있다. 플랫폼 독립적인 CD들이 다운로드 및 등록되어 기존의 CD를 대체할 수 있을 뿐만 아니라 DASE 수신기에 다수개의 CD들이 공존할 수 있다.

3.6 API Architecture

DASE 어플리케이션은 PE, CD, AL 뿐만 아니라 자원요청, 타임 서비스, 입출력 등 시스템이 제공하는 다양한 기능의 서비스를 DASE API를 통해 사용할 수 있으며, 이들은 AEE 즉 JVM에서 실행시킬 수 있는 언어인 Java 언어로 추상화 되어있다. DASE API를 사용하여 작성된 어플리케이션은 수신기의 하드웨어나 OS와 상관없이 모든 DASE compliant DTV 수신기에서 수행될 수 있다. 최근 문서에 의하면, DASE API는 아래와 같은 범주로 분류될 수 있다. [4]

· Network Communication Group, PSIP.

이 그룹은 DTV 수신기와 외부 디바이스 사이의 통신과 관련된 서비스를 담당한다. 주로 방송환경에서 MPEG-2 Transport Stream을 처리하며, return channel 및 홈 네트워크 상의 다른 디바이스와의 통신을 지원한다. DTV Service Information Group은 MPEG-2 Program and System Information (PSI) 과 ATSC Program and System Information Protocol (PSIP) 데이터를 제공하며, 기본적인 채널 검색 서비스 뿐만 아니라 프로그램 가이드 서비스를 지원한다. DTV Service Selection group은 개별 서비스(MPEG programs) 및 Elementary Stream의 선택을 지원하며, Data Broadcast 그룹은 S13 및 S16에서 정의되는 SDF(Service Description Framework) 정보를 어플리케이션에 제공한다.

· Content Management Group

이 그룹은 오디오, 비디오를 포함한 다양한 포맷의 콘텐츠에 대한 디코딩, 동기화 및 라이프 사이클과 관련된 서비스를 담당한다. Decoder/Player control 그룹은 Audio/Video Decoder Service, Media Decoder and Playback Control Service를 통하여 다양한 CD에 대한 일관된 인터페이스를 제공한다. 그러므로 어플리케이션 수준에서는 모든 콘텐츠 포맷에 대해 동일한 방식으로 제어가 가능하다. Decoder/Player Synchronization Service는 동기화 관련 이벤트의 retrieval 및 notification 서비스를 제공하여, 각 미디어 간의 동기화를 가능케 한다.

· Presentation and User Interaction Group

이 그룹은 오디오, 비디오, 그래픽 등의 콘텐츠를 사용자에게 프레젠테이션 하며 프레젠테이션과 관련된 상태 정보 등을 제공한다. 또한 IR 리모콘, 프론트 패널, 키보드, 포인팅 디바이스, 음성 제어 등을 통하여 사용자가 어플리케이션을 제어할 수 있게 한다.

· Application, and Resource Management Group

Application management 서비스는 코드 검증 및 인증, 어플리케이션 등록 및 라이프 사이클 등의 서비스를 제공한다. Application Lifecycle Service는 어플리케이션의 수행을 제어하는 메커니즘 (설치 및 제거, 기동, 정지, 상태 유지 및 질의)을 제공한다. Application Verification Service는 바이러스 체크, 인증, 무결성 체크 등과 같은 서비스를 제공하며, Resource Allocation Service는 튜너, 디코더, CA 모듈, 모뎀, 저장장치 혹은 통신 포트 등과 같은 자원들을 접근 및 공유하기 위한 서비스를 제공한다.

· Security Management Group

이 그룹은 어플리케이션, 콘텐츠, 서비스 등에 대한 접근을 제어 및 관리하는 시큐리티 관련 서비스를 제공한다. Authentication Service는 특정 자원 및 기능에 대한 접근을 검증한다. 예를 들어 어플리케이션은 특정 자원에 대한 접근을 허용 받기 위해서 digital signature 등의 방법을 통해 인증되어야 한다. 또한 사용자는 수신기에 설정되어 있는 것보다 높은 등급의 영화를 시청 하기 위해 패스워드 혹은 PIN code 등을 통해 인증받아야 한다.

· Environment Group

System information service는 전반적인 DTV 수신기 환경, 프로파일, 버전, 시스템 감시 및 사용 통계 등에 관한 정보를 수집 제공한다. Receiver Profile Service는 어플리케이션에게 수신기의 하드웨어/소프트웨어 등급 및 하드웨어/소프트웨어 configuration 정보를 제공한다. Common Preferences Service는 사용자가 선호하는 언어, 채널 및 콘텐츠 등급, 지역(localization) 정보 등 모든 사용자에게 공통적으로 적용될 수 있는 정보를 설정하며, 모든 어플리케이션이 접근할 수 있게 한다.

· Utilities Group

DTV 수신기 내부 구성 요소들 간의 통신은 event routing 및 dispatching, 예외 처리, 프로세스간 통신 그리고 다양한 형태의 시그널링을 포함하는 멀티태스킹/멀티쓰레딩 환경의 지원을 필요로 한다. Event Dispatching Service는 OSD 버튼 혹은 리모콘의 키를 눌렀다거나, 채널 변화 혹은 MPEG-2 Transport Stream 내용의 변화와 같은 내부적인 이벤트를 분배하는 기능을 제공한다. 또 다른 예로 타이머 종료, 어플리케이션에 전달될 MPEG 메시지 혹은 또 다른 어플리케이션으로부터의 메시지를 수신하는 등의 이벤트를 들 수 있다. 단 이런 메시지 및 이벤트를 수신하기 위해 어플리케이션은 미리 등록되어 있어야 한다.

다음 표는 각 API의 우선 순위를 나타내며, High Priority의 API가 우선적으로 첫 번째 단계의 규격에서 고려될 것으로 알려져 있다.

표 3.1 DASE 기술그룹이 정의한 System Service API

Function	API	Priority
Network and Communications		
DTV Service Information		
Channels	Navigation	High
Events	Event Information	High
DTV Service Selection		
Input "ports"	Input Stream Delivery	Low
Transport streams	Tuning	Low
Virtual channels	Program Selection	High
Program events	Program Selection	High
Signal Routing	Signal Routing	Low
Data Broadcast	Data and Object Carousel	High
Return Channel	Return Channel	Low
Peripherals		
Home network	Local Communications and Home-Area Net	High
IR output	IR Output	Low
Content Management		
Decoder/Player Control (including A/V)	Audio/Video Decoder	High
	Media Decoder and Playback Control	High
	Audio Control	High
	Video Presentation	High
Decoder/Player Synchron. (including A/V)	Presentation Synchronization	High
	Resource Synchronization	High
	Decoder/Player Synchronization	High
Content Integrity	Content Integrity	Low
Content/Player Version Management	Content Version Control	Low
Format Conversion	Media Type and File Format Conversion	Low
Content Storage	Content Storage	Low
Presentation/UI		
On Screen Display		
Graphics	Graphics Presentation elements of Video Presentation	High
Fonts Management	Font Management	High
Color Management	Color Management	High
User Input	User Input	High
Print Management	Print Management	Low
Front Panel Display	Front Panel Display	Low
Application/Resource Management		

Application Lifecycle	Application Lifecycle	High
	Application Download	Low
Application Registration	Application Registration	Low
Application Version Information	Application Version Management	Low
Application Verification	Application Verification	High
	Data Verification	Low
Application State	Application State	Low
Resource Management	Resource Allocation	High
	elements of Video Presentation	
Security		
Authentication	Authentication	High
Conditional Access	Conditional Access	High
Cryptography	Cryptography	Low
Environment		
System Information		
Receiver profile	Receiver Profile	High
System version information	Version Information	High
Device options	Device Options	Low
Hardware Management		
Power Management	Power Management	Low
System test/diagnostics	System Test and Diagnostic	Low
User Information		
Common preferences	Common Preferences	High
User management	User Management	Low
User preferences	User Preferences	Low
Application Preferences	Application Specific Preferences	Low
Content advisory information	Content Control	
Billing information	Billing Information	Low
Utilities		
Process Coordination		
Event dispatching	Event Dispatching	High
Inter-process communication	Inter-Process Communication	High
Exception handling	Exception Handling	High
Timer/Scheduler	Scheduling	High
Computation		
Math	Math	High
Time	Time	High
String manipulation	String Manipulation	High
Localization	Localization	High
Persistent Storage		
Local mass storage	Local Mass Storage	Low
Database management	Database Management	Low

3.7 DASE 표준의 현황

본 장에서는 미국 ATSC DASE 표준의 규격화 작업을 중점적으로 기술하였다. 현재까지 진행된 DASE의 진척사항을 정리하면, System Service API의 요구사항 도출과 이의 보완이 진행되는 동시에 세부 API 그룹별로 API Proposal이 제안되었으며, 3월말에 그 첫 단계의 규격이 발표될 예정이다. 또한, API 규격화를 제외한 방송 어플리케이션 디코더 엔진의 관점에서 해결해야 할 이슈로는 다음과 같은 것을 들 수 있다.

- 데이터 서비스 어플리케이션 Profile 정의
- DASE System Service API 규격화
- Presentation Engine 관련 규격의 보완 및 정의

그러나, 위의 이슈들은 DASE 그룹이 독자적으로 결정할 수 있는 API 규격화와는 달리 다른 기술 그룹들과의 규격화를 고려하여 해결해야 할 성격을 지니고 있다. 현재까지 진행된 DASE의 규격작업은 시스템 서비스 API의 정의를 중심으로 이루어졌기 때문에, Data Broadcast 서비스를 지원하는 다른 관련 규격들과 상호 운용은 고려되지 않은 실정이다. 따라서 시스템 서비스 API의 규격 작업과 함께 다른 기술 그룹들과 데이터 서비스를 위한 상호 운용에 관련된 규격화 작업을 진행해야 한다.

4. 결론

앞에서 Data Broadcast 관련 미국 ATSC 표준의 규격화 작업을 중점적으로 기술하였다. 그러나 현재까지 진행된 규격이 완성되지 않은 상태에서 서술했기 때문에 향후 ATSC 관련 기술 그룹들의 동향에 따라 조정이 요구될 수 있다.

현재 많은 가전 제품 제조업체와 방송사, 그리고 콘텐츠 업체가 독자적으로 혹은 컨소시엄을 결성하여 Data Broadcasting 방송 기술과 세부 방식이 결정되고 있으며, 기결정된 사항에 대해서는 핵심 기술이 하나씩 제 모습을 드러내기 시작하고 있다. 그 예로 Java TV를 들 수 있는데, Java Virtual Machine이 Execute

Engine으로 확정된 사항에 대하여 Sun에서 자사의 고유한 Java 기술을 TV에 적용한 것이다. 이는 가전업체도 예외가 아니다. 삼성을 비롯하여 GI, Philips, Sony 등의 대표적 가전 업체들을 필두로 데이터 서비스 수신기의 핵심 기술을 개발하고 있는 것으로 알려져 있다. 이들 업체들은 올해 연말쯤이면 일반 가정에서 수신기를 통해 데이터 서비스를 제공 받을 수 있도록 제품을 선보일 것이라고 예상된다.

기술 및 서비스의 융합이라는 말로 특징지어지는 21세기에서는 융합된 기술과 서비스를 제공하는 것만이 경쟁이 가열되는 전자 업계에서 생존 가능성을 높여주는 수단을 제공한다. 멀티미디어 시대에 미국과 유럽에서 주도되는 차세대 디지털TV 관련 논의에 대해 일본에서는 그 결과를 주목 대기하고 있는 상황에서 아직 한국에서는 수신기에 관련된 일부 핵심 기술만을 확보하였을 뿐, 헤드엔드 시스템에서 수신기에 이르는 통합 시스템의 구축을 비롯하여 차세대 디지털TV 콘텐츠 제작에 필요한 여러 핵심 기술이 부족한 상태이다. 따라서 국내 전자 업계 뿐만 아니라 방송사, 장비업체 그리고 콘텐츠 업체가 공동으로 시너지를 확보하여, 향후 21세기 가전 시장의 선두주자가 될 것으로 예상되는 차세대 대화형 디지털TV 산업의 경쟁 우위를 강화하고, 국가 경쟁력 제고에 이바지 해야 하겠다.

참 고 문 헌

- (1) ATSC Standard A/65 (1997), Program and System Information Protocol for Terrestrial Broadcast and Cable.
- (2) ATSC Standard Draft, Draft for Data Broadcast Specification v 0.19
- (3) ATSC Standard Draft, Flow Control proposal to SMPTE
- (4) ATSC Standard Draft, ATSC T3/S17 Application Programming Interface, Architecture Description, 02/16/1999

필자소개



이 호 건

- 1989. 삼성전자 입사
- 1998. KAIST 전산학부 박사
- 1999. 3 현재 삼성전자 중앙연구소 S/Wenter 수석연구원
- 주관심 분야 : Digital Broadcasting, ATV EF, Interactive MM



송 동 일

- 1976. 2 한양대학교 전자공학과 학사
- 1976. 1 삼성전자 입사
- 1978. 2 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 석사
- 1993. 1 삼성전자 연구위원(이사대우), 영상연구실장
- 1995. 1 삼성전자 연구위원(이사), 신호처리연구소장
- 1999. 1 삼성전자 연구위원(전무), 중앙연구소 정보미디어 Lab.
- 주관심 분야 : 디지털 TV 신호처리, 디지털 통신 시스템,
디지털 홈 네트워크, 차세대 Display, 디지털 기록/재생