

主題

# 미국 ATSC DASE 규격의 데이터방송 기술

삼성전자 이 호 건

차례

- I. 서론
- II. ATSC 데이터 방송 기술
- III. DASE 기술
- IV. 결론

## I. 서론

최근 지상, 위성, 케이블 등의 다양한 매체를 통한 디지털 TV 데이터 방송 서비스가 전세계에 빠른 속도로 확산되고 있다. 특히 미국과 유럽은 디지털 방송 기술의 집중적인 연구 개발을 통해 세계 디지털 방송 시장을 선도하고 있다. 국내에서도 고화질, 고음질의 서비스를 중심으로 한 지상파 디지털 TV 시험 방송을 실시중이며 2001년 11월 본방송 개시를 앞두고 있다.

디지털 TV 방송은 기본적으로 다채널화, 고화질, 고음질의 실현을 중심으로 전개되어 왔으나, 단순히 영상과 음성을 위주로 전송하는 기존의 방송 서비스의 차원을 넘어서 다양한 부가정보를 제공할 수 있는 능력이 있다. 특히 전자 프로그램 가이드(EPG) 기능과 이를 이용한 프로그램의 선택 혹은 예약 기능 등이 가능하며, 다양한 형태의 데이터 서비스와 더 나아가서 양방향 채널을 이용한 대화형 서비스 기술의 도입으로 인해 새로운 전기를 맞이하게 되었다.

데이터 방송을 위한 국제적 표준으로는 미국 지상파 ATSC DASE(DTV Application Software Environment), 케이블 OCAP(OpenCable Application Platform)과 유럽의 DVB MHP(Multimedia Home Platform)를 들 수 있다. 이들 방식중 DVB MHP는 확정된 상태이고, ATSC DASE는 올해 안으로 최종 규격이 확정될 것으로 기대되고 있다. 이들은 Java 실행엔진 및 API 정의, XHTML 도입, MPEG-2 및 DSM-CC 기반 전송 프로토콜 등 기능적 측면에서 매우 유사한 내용으로 구성되어 있어서, 이들 방식간에 콘텐츠의 호환성이 일정 정도 보장되며, 수신기 구현에 있어서도 대부분의 하드웨어 및 소프트웨어 구성요소가 공통적으로 사용될 수 있다.

이 글에서는 미국과 국내에서 지상파용 데이터 방송 규격으로 정해지고 있는 ATSC DASE를 위한 기술 및 동향에 대해서 설명하기로 한다. ATSC는 미국의 디지털TV 관련 기술 규격을 제정하는 기구이며, 특히 T3/S13(Data Broadcasting), T3/

S16(Interactive Services), T3/S17(DASE), T3/S18(Application Reference Model) 등의 기술 그룹들이 데이터 방송과 관련된 규격을 제정하고 있다.

## II. ATSC 데이터 방송 기술

데이터 방송과 관련된 규격을 제공하고 있는 ATSC subcommittee에는 Data Broadcasting의 Transmission 계층을 정의하는 DIWG, Data Broadcast Transfer 계층을 정의하여 데이터 방송 기술에 대한 메커니즘과 방송 신호의 포함 방법을 정의는 T3/S13[2, 3], Interactive Services를 제공하기 위한 Transfer 계층을 정의하는 T3/S16, 그리고 데이터 서비스를 지원하기 위한 디지털TV 수신기의 소프트웨어 구조에 관련된 규격을 정의하고 있는 T3/S17(DASE)[4,5,6,7,8,9,10, 11]등이 있으며, 이들 기술 그룹들이 제공하고 있는 규격은 T3/S8의 PSIP(Program and System Information Protocol)[1]의 기반 위에서 제정되고 있다. 이러한 각 그룹들이 가정하고 있는 ATSC Data Broadcast System을 나타내면 그림 1과

같다.

저작된 데이터 방송 서비스 콘텐츠는 데이터방송 프로토콜로 encapsulation 및 MPEG-2 TS (Transport Stream) 패키징된 후, 오디오/비디오와 다중화된다. 그림 1에서 Program Mux와 Emission Mux의 차이점은 19.4 Mbps의 Physical channel 내에 다수의 가상 채널이 포함될 수 있음을 의미한다. PAT(Program Association Table), PMT(Program Map Table), S8 PSIP와 S13 DST와 같은 프로그램 정보 역시 MPEG-2 Section 및 TS 패키징을 거쳐 다중화되어 방송과를 통해 수신기에 전달된다. 한편 데이터 방송 수신기는 리턴 채널을 통해 인터랙티브 서버에 접근할 수 있다. 사용자가 입력한 여론조사, 인기투표 등의 정보는 다시 데이터 서버로 전달되어 실시간에 방송 내용에 반영될 수 있다. 또한 외부의 인증 시스템 및 전자 결제 서버와 연결되는 전자상거래 서비스의 실현이 가능하다.

그림 1을 통해 ATSC Data Broadcast System이 A/V와 데이터를 MPEG2 TS 스트림의 형태로 다중화하는 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 데이터가 분리/추출된 후의 동작 방법을 정의하는 수신기의 소프트웨어 구조를 알아본다.

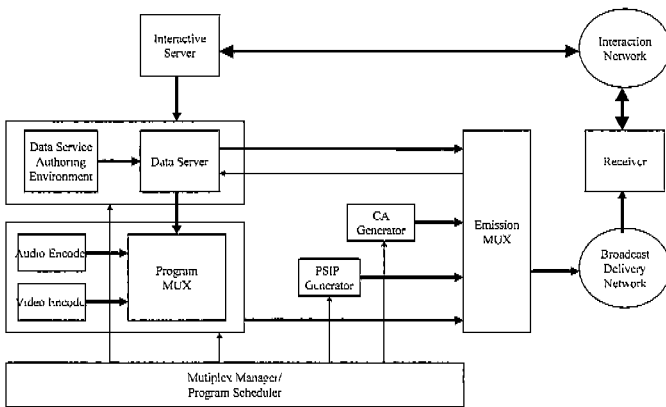


그림 1. ATSC Data Broadcast System

### III. DASE 기술

#### 1. 데이터 서비스 수신 시스템의 Reference Model

DASE System은 방송파와 시청자로부터 요구를 받아 영상과 음향을 수신기의 디스플레이와 오디오 출력 시스템으로 보낸다. Platform Services로는 Operating System Service, I/O Service, Memory Service등의 기본적인 서비스를 DASE System에 제공하는 것으로, 단말기 제조자에 의해 정의되며, ATSC/DASE 규격에 의해 제한을 받지 않는다. 또한 단말기 제조자는 native applications의 최신 버전을 제공하기 위한 수단을 DASE specifications에 관계없이 제공할 수도 있다. 이를 표현하면 그림 2와 같다.

데이터 서비스 수신기는 방송파 혹은 서버로부터 새로운 Application을 제공받을 수 있으며, 이들 Application은 OS나 하드웨어에 상관없이 모든 DTV 수신기에서 동일하게 동작해야 한다. 이런 요구조건을 충족시키기 위해 수신기의 모든 기능은 ATSC T3/S17에서 정의하는 DASE API를 통해

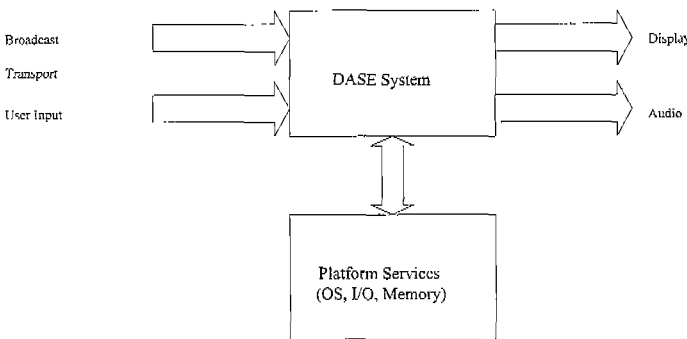


그림 2. DASE System Interconnect

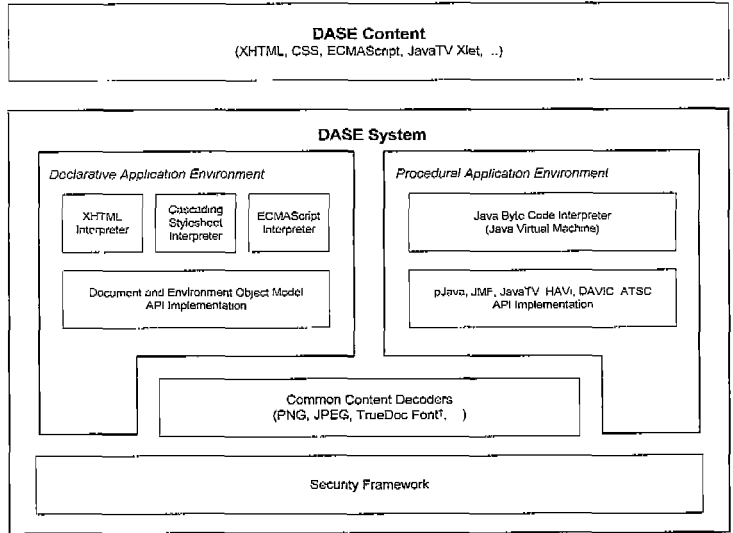


그림 3. DASE System Conceptual Architecture

Application에게 제공된다. DASE의 주요 구성 요소는 그림 3와 같다.

#### 2. DASE System의 구성

DASE System을 크게 분류하면 Security Framework, Common Content Decoders (CD), Declarative Application Environment(DAE), Procedural Application Environment(PAE), Application Resource Management(ARM) 등으로 나눌 수 있다. Application들이 특정 Resource를 접근하는데 따르는 보안 메커니즘은 jdk1.2에서 Security Model을 기반으로 지원한다. Resource는 H/W 와 S/W를 모두 포함하고 Logical Resource에는 몇 개의 H/W에 동시에 연결되어도 관계치 않으며 Application들은 이 Resource들에 자유롭게 접근할 수 있어야 한다. Content Decoder는

특정 미디어 유형으로 작성된 DA, PA들의 콘텐츠를 디코딩/해석하여 디스플레이 할 수 있는 형태로 변환시키는 역할을 한다. 이러한 보안 메커니즘과 콘텐츠 디코딩의 기반 위에서 모든 어플리케이션은 ARM이 관장하는 Life Cycle에 의해서 Interactive Service를 실행하게 된다.

#### 가. DASE Contents

방송파를 통해 DASE 수신기에 전달되는 DASE Content의 종류는, Declarative Application과 Procedural Application의 두 가지가 있다. Declarative Application은, HTML을 TV Domain에서 사용하기 위해 엄격한 syntax를 적용해서 ATSC에서 새로이 정의한 XDML이라는 Markup Language로 작성된 콘텐츠이다. 또한, Stylesheet Content와 Script Content 및 DASE Common Facility(PNG, JPEG, TrueDoc Font등)를 포함할 수 있으며, DOM API를 사용해서 실행시에 동적으로 스토의 내용을 변경시키는 콘텐츠의 작성이 가능하다.

Procedural Application은 Java API를 사용해서 만들어진 xlet을 의미하며, Declarative Application의 경우와 마찬가지로 DASE Common Facility를 포함한다.

#### 나. Declarative Application Environment(DAE)

Declarative Application Environment는 Markup, Stylesheet(CSS2), Script (ECMAScript 3rd Edition) Content를 처리하는 DASE Subsystem이다. Declarative Application Environment의 핵심 구성 요소는 XDML Parser, Stylesheet Interpreter, Script Interpreter등으로 이루어진 Declarative Content Decoder Engine(DCDE)이다. 또한, DAE는 사용자로부터 발생하는 이벤트에 대응

해야 하며, CD의 결과를 화면에 표현하는 기능을 수행한다.

#### 다. Procedural Application Environment(PAE)

Procedural Application Environment는 Active Object, 즉 xlet을 처리하는 DASE Subsystem이다. PAE의 핵심 구성 요소인 Procedural Content Execution Engine(PCEE)은 Java Virtual Machine으로 Platform과 독립적인 방식으로 실행 코드를 번역하고 실행하며, 다수의 Application이 Resource를 요구하는 경우 Resource의 관리를 담당한다. PCEE는 수신기의 OS와 라이브러리 상에서 직접 구현되는 한편, DASE System의 기능 확장을 위해 DAE나 CD를 위한 플러그인 기능을 제공하며, DAE나 CD 등의 기능을 통합하는 역할을 수행하여 DASE System의 각 구성 요소들의 Interface를 제공하는 API를 사용하여 상호 간에 데이터, 제어 이벤트 등을 교환하며, 각 구성 요소들의 접근을 가능하게 한다. Java API는 Application에게 수신기의 Function과 Feature를 Access할 수 있는 Interface를 제공한다.

#### 라. Common Content Decoders

Common Content Decoders(CD)는 DA와 PA에게 JPEG, PNG, Portable Font Resource등의 Common Content Type을 디코딩하고 디스플레이 하는 기능을 제공한다. 이를 위해서 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 있어야 하며, 플랫폼 독립적인 CD들이 다운로드 및 등록되어 기존의 CD를 대체할 수 있다.

마. Security Framework

DASE에서는 JDK 1.2의 Security Model을 도입하여 기본적으로 Application마다 다른 Resource Access Range를 제공한다. 그러나, DASE-1에서는 모든 DASE Application에 대하여 신뢰 된 것으로 간주한다는 견해에 따라 Simple Security라는 개념이 적용된다. 이는 DASE Application의 요청이 있을 경우 수신기 측에서 허락된 범위 안에서, 요청된 Resource를 실행 가능하게 해줌을 의미한다. 따라서 Authentication/Signing의 개념은 배제하되, 개별 Application의 Permission을 할당함으로써, 무분별한 Resource에 대한 접근을 제어할 수 있다.

바. Application Resource Management(ARM)

ARM은 Application의 기동과 Life Cycle 제어를 담당한다. ARM은 PMT(Program Map Table), S13 DST(Data Service Table) 등으로부터 데이터 서비스의 수행에 필요한 정보를 얻게

되며, Application이 요구하는 자원과 시스템 서비스를 해당 수신기에서 제공할 수 있는가를 판단한다. ARM은 Application의 형태에 따라 PA 혹은 DA를 통해 Application을 기동 시키며, 채널의 변경 혹은 Application 종료를 알리는 신호가 발생하면 해당 Application을 종료 시키게 된다.

그림 4는 DASE와의 연동을 위해 DST 내에서 Application에 대한 정보가 기술되는 형태이다. 각 정보는 Application의 고유 번호 및 제목(AppID, Title), 데이터 자원 바인딩(protocol\_encapsulation, Tap(), URI), 기동 및 수행(EntryPoint, ContentType, Classpath), 그리고 Channel Boundness 및 Priority 관련 정보를 제공하기 위해 사용된다.

IV. 결 론

이 글에서는 데이터 방송 혹은 대화형 방송을 위한 미국 규격인 ATSC DASE 및 관련 규격들을 설명하고, 시스템의 구현에 대해서 살펴보았다. DASE 규격은 2001년말경 ATSC 투표를 거쳐 규격으로 확정될 예정이고, 2002년부터 리턴 채널을 포함하는 완전한 양방향 서비스 규격으로의 확장 작업이 진행될 예정이다. 반면에, DASE를 구현하기 위해 필요한 허부 규격인 PSIP[1]와 Data Broadcast Protocol[2]은 이미 완료된 규격이다. 국내에서는 2000년 11월에, 지상파 데이터 방송 규격은 ATSC DASE, 위성 데이터방송 규격은 DVB MHP를 따르는 것을 내용으로 하는 잠정안이 발표되어 현재 TTA에 상정되어 있는 상태이다. 현재 삼성전자를 비롯한 국내의 여러 기업들이 DASE에 관련된 기술과 제품

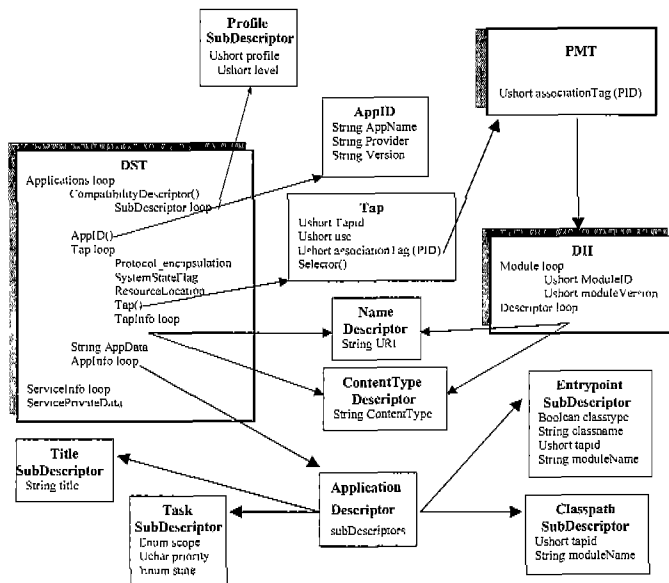


그림 4. DASE에서의 DST 정보의 사용

을 개발하고 있으며 국내 방송사들은 방송 서비스를 준비하고 있어서, DASE 기술의 상용화 측면에서는 한국이 미국을 앞서가고 있는 상황이라고 할 수 있다. 그림 5와 6은, 삼성전자가 그동안 국내외의 전시회에서 선보여온 DASE 서비스 데모의 일부 장면들을 보여주고 있다.

현재의 DASE 규격은 리턴 채널 기능이 포함되어 있지 않아서 완전한 양방향 데이터 서비스를 구현하기에는 부족한 점이 있으나, 현재의 기능만으로도 수많은 유용한 데이터 서비스를 가능케 한다. DASE와 같은 개방형 표준 규격은, 일부 외국 업체들의 독자 규격과는 달리 서비스 업체, 수신기 제조업체, 장비업체 등 관련 업체가 자유로이 기술을 구현할 수 있다는 점에서 모두가 지향해야 하는 중요 기술이라고 할 수 있다. DASE 기술은 기존에 컴퓨터에서 활용되었던 기술들을 디지털 TV에 적용시키려는 시도라고 해석할 수 있으며, Embedded System에 이와 같은 방대한 규모의 소프트웨어를 탑재하려는 시도의 초기 단계라고 할 수 있으므로, 앞으로도 이 기술의 상용화와 최적화 부분에 있어서 해결해야 할 문제들이 많이 남아있다. 또한, 방송사 입장에서는 새로운 서비스를 위해 대규모의 투자가 필요하므로, 데이터 서비스를 통해 새로운 사업 모델을 창출해야 하는 상황이다. 이러한 문제들을 해결할 때, 디지털 TV의 가장 큰 장점이라고 할 수 있는 대화형 서비스의 완전한 실현이 이루어질 것이다.

※참고문헌

[1] ATSC Document A/65A and Amend-

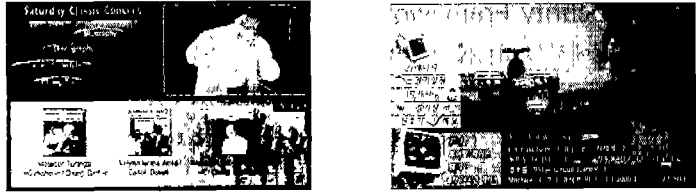


그림 5. 프로그램과 연동된 데이터 서비스의 예

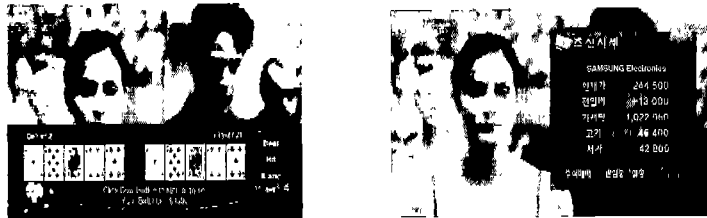


그림 6. 프로그램에 독립적인 데이터 서비스의 예 (게임, 주식 정보, MP3 파일 다운로드)



ment No.1. Program and System Information Protocol for Terrestrial Broadcast and Cable.

- [2] ATSC Document A/90, ATSC Data Broadcast Standard.
- [3] ATSC Document A/91, Implementation Guidelines for Data Broadcast Standard
- [4] ATSC Draft, T3-528R2, DTV Application Soft-ware Environment Level1 (DASE-1) Part 1 : Introduction, Architecture, and Common Facilities
- [5] ATSC Draft, T3-529R2, DTV Application Soft-ware Environment Level1 (DASE-1) Part 2 : Declarative Appli-

- cations and Environment
- [6] ATSC Draft, T3-530R2, DTV Application Software Environment Level1 (DASE-1) Part 3: Procedural Applications and Environment
  - [7] ATSC Draft, T3-531R2, DTV Application Software Environment Level1 (DASE-1) Part 4: Application Programming Interface.
  - [8] ATSC Draft, T3-532R2, DTV Application Software Environment Level1 (DASE-1) Part 5: Portable Font Resource Format.
  - [9] ATSC Draft, T3-533R0, DTV Application Software Environment Level1 (DASE-1) Part 6: ZIP Archive Resource Format.
  - [10] ATSC Draft, T3-534R0, DTV Application Software Environment Level1 (DASE-1) Part 7: Security.
  - [11] ATSC Draft, T3-535R0, DTV Application Software Environment Level1 (DASE-1) Part 8: Application Delivery System ARM Binding.



### 이 호 건

1984년 서울대학교 계산통계학과 학사, 1986년 KAIST 전산학과 석사, 1998년 KAIST 전산학과 박사, 1986년~1989년 한국산업연구원 연구원, 1989년~현재 삼성전자 제직중(DTV 사업팀 수석연구

원), <관심분야> Interactive DTV S/W, 데이터방송, Embedded OS