

+ 정재우 · EBS 정보기술연구소

SDDS(Software Download Data Service) 방송기술



방송사는 방송사의 공적기능 강화를 위해 신규 서비스 론칭이 용이해지며, 시청자는 별도의 비용 없이 DTV의 펌웨어를 최적화된 상태로 유지할 수 있을 것이다.

1. SDDS 방송기술 개요

소프트웨어 다운로드 서비스는 지상파로 수신기의 펌웨어(소프트웨어)를 전송하고 수신기는 이를 자신에게 해당하는 펌웨어 인지를 확인하여 수신한 후 자신의 펌웨어를 업그레이드하는 서비스를 말한다. SDDS를 위한 표준은 ATSC의 "A/97 ATSC Standard: Software Download Data Service" 표준으로 2004년 11월 16일 제정되었고, 이를 2007년 한국의 DTV에서 적용할 수 있게 방송협회 SDDS Working Group에서 "소프트웨어 다운로드 서비스 송수신정합 가이드라인"을 작성하였다. [그림 1]은 펌웨어 버전이 1.00인 DTV 수신기가 지상파로 전송된 DTV 신호에서 SDDS 신호를 받아 자신의 펌웨어를 업그레이드한 모습을 보여준다.



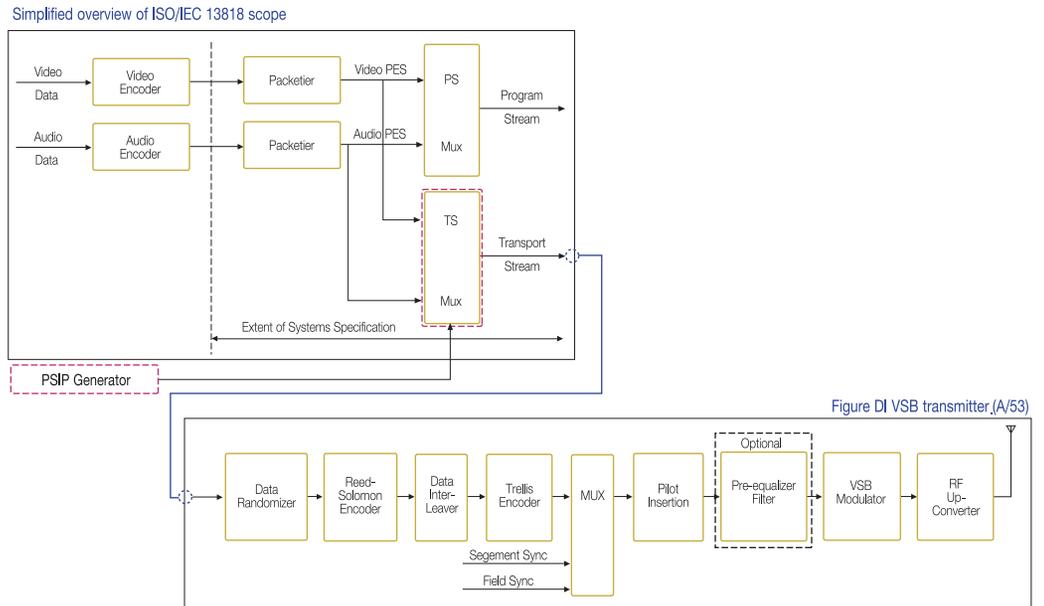
[그림 1]

2. DTV 전송 방식

SDDS 신호는 지상파 DTV 신호 안에 포함되어 전송된다. 따라서, SDDS 전송을 위해 DTV 전송에 대한 지식이 필요하다. 여기서는 DTV 전송 방식에 대해 간단하게 소개한다.

지상파 디지털 방송에서 송신은 비디오/오디오 압축 신호 및 데이터 신호를 Mux(다중 입력 데이터를 단일 출력)하여 TS(Transport Stream)를 생성하는 과정과 RF 송신을 위한 8VSB 변조 과정으로 이루어진다.

[그림 2]에서 "Simplified overview of ISO/IEC 13818 scope"의 블록 다이어그램은 ISO/IEC 13818-1(MPEG-2 Systems)에서 TS(Transport Stream), PS(Program Stream)의 생성 과정을 블록 다이어그램으로 나타낸 그림이고, "VSB transmitter.(A/53)"의 블록 다이어그램은 ATSC A/53 문서에서 정의하고 있는 8VSB 변조 방식을 보여주는 그림이다.



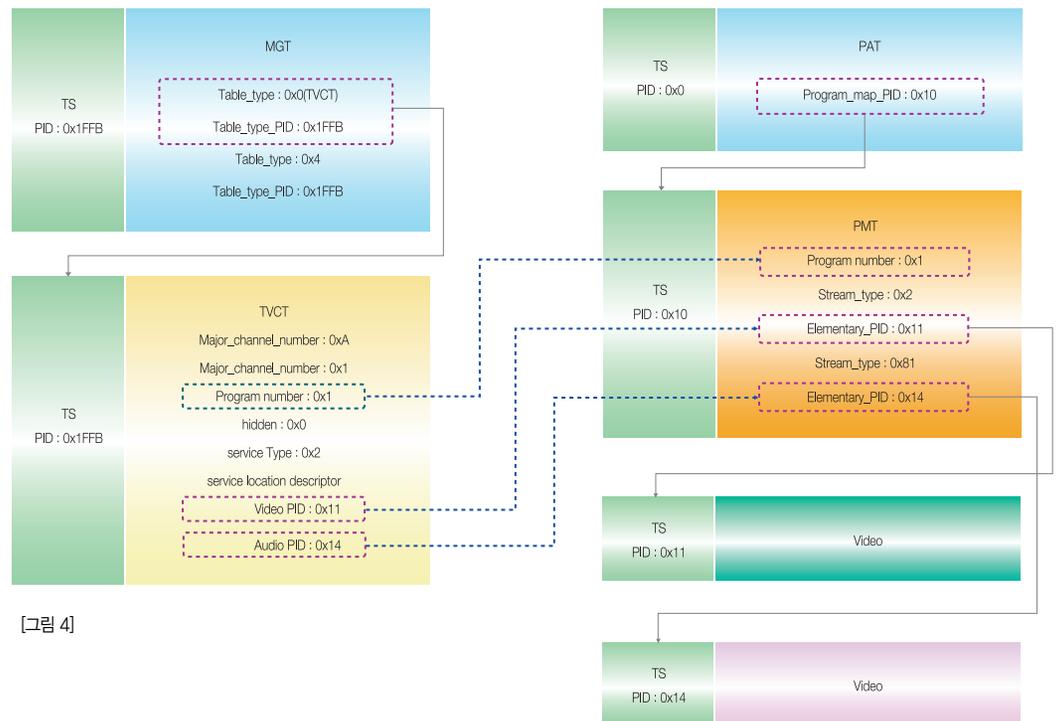
[그림 2]

일반적으로 방송사 주조정실에서 Encoder와 Mux 장비를 통해 TS 신호를 생성하는 단계까지의 작업을 하고 송신소는 전달된 TS 신호를 8VSB 변조하는 작업을 하여 송출한다. 이번에 다루는 SDDS는 8VSB 변조 방식에 변화를 주는 기술이 아니라 TS 신호를 생성하는 단계에서 변경작업이 이루어진다. 지상파 DTV 데이터방송 서비스도 마찬가지로 TS 신호를 생성하는 단계에서 신호가 들어간다. 따라서, 여기서는 TS 신호를 생성하는 단계를 주로 다룬다.

DTV 수신 과정은 송출의 역순으로 8VSB 복조 방식을 통해 TS 신호를 추출하고 DeMux 과정을 통해 비디오/오디오를 추출하며, 추출한 비디오/오디오 신호를 디코딩하여 화면에 뿌려준다. PC에서 사용하는 DTV 수신카드는 TS 신호를 저장하는 기능을 제공한다. 이렇게 저장된 TS 신호 파일은 TS Mux 및 Mpeg-2 Video Decoder 코덱만 설치하면 PC에서 시청이 가능하다.

[그림 4]의 TVCT 테이블에는 현재 10-1 채널(Major_channel_number: 0xA, Minor_channel_number: 0x1)이 있으며, 그 채널은 ATSC 디지털 방송(service_type : 0x2, ATSC_digital_television)임을 나타내고, program_number가 0x1, 비디오 PID가 0x11, 오디오 PID가 0x14라는 것을 표시하고 있다. 그리고, DTV 수신기는 PSIP 정보를 파악하는 것과 동시에 PSI의 정보를 파악한다. PSI 중에 PAT 정보를 포함하고 있는 TS를 찾아 PAT를 파악하여 PMT PID를 확인하고 PMT 테이블을 찾는다. 아래에서는 PMT 테이블에 program_number가 1, 비디오 PID가 0x11, 오디오 PID가 0x14임을 나타낸다. 즉, TVCT의 10-1 채널 정보의 program_number와 PMT의 program_number가 0x1을 통해 연계된다.

또한, 해당 채널에서 PID에 대한 추가적인 상세 정보를 PMT 테이블을 통해 얻는다. 이렇게 정보가 파악되면 DTV 수신기는 10-1 채널에서 비디오 PID가 0x11인 TS packet의 비디오 정보를 디코딩하여 DTV에 디스플레이 한다. 오디오 PID가 0x14인 TS packet의 오디오 정보를 디코딩하여 오디오를 들려준다. 이와 같은 DTV 수신 방법은 한 가지 예이며, 구현 방법에 따라 달라 질 수 있다.



[그림 4]

3. SDDS 전송 방식

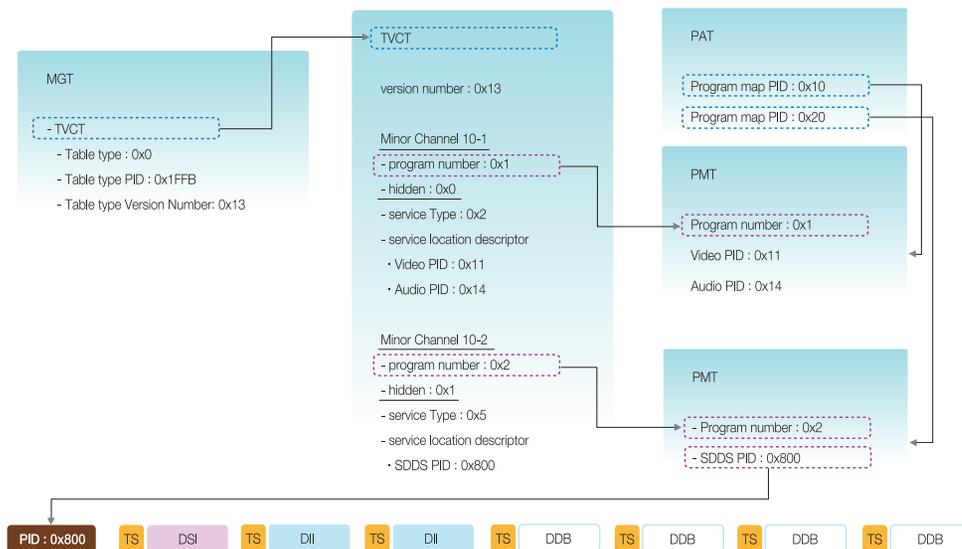
[ATSC A/97의 주요 내용]

항목	내용
업그레이드 내용	· 펌웨어, OS 및 디바이스 드라이버 s/w, 상주 애플리케이션, 미들웨어, 기타 소프트웨어 프로그램
다운로드	· 2-Layer Data Carousel(Stream type = 0x0B)
송출 프로토콜	· 3 application Scenarios
시그널링	· VCT service type = 0x05
채널구성	· Hidden Channel(예:10-2)
어나운스먼트	· 향후 발생할 모듈 전송에 대한 스케줄 정보 · DSI의 schedule descriptor를 사용

* SDDS 전송 방식은 SDDS 인식을 위한 시그널링 부분과 SDDS 전송을 위한 어나운스 및 다운로드 부분으로 구성된다.

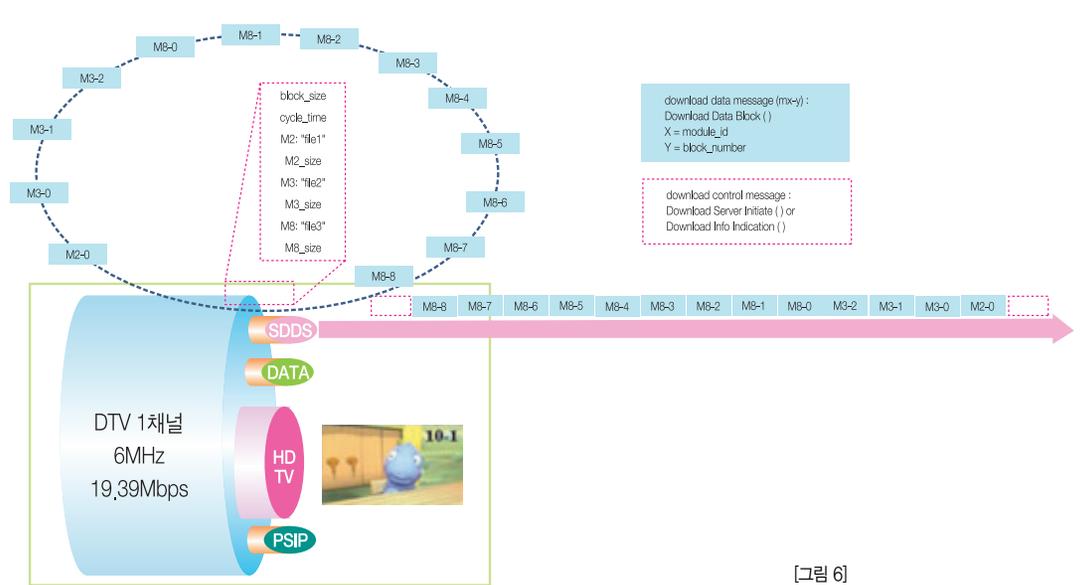
시그널링의 주요 내용은 TVCT에서 Service type을 0x5로, hidden을 0x1로 사용하는 것이다. 앞에서 DTV 수신 과정을 간단히 소개하였는데 그 예를 다시 확인해보면 DTV 수신기는 Service type이 0x2(ATSC_digital_television)로 해당 채널이 비디오와 오디오를 제공하는 서비스임을 확인하고 비디오와 오디오를 디코딩하는 작업을 한다. 마찬가지로 Service type이 0x5로 DTV 수신기는 해당 채널을 통해 SDDS를 받을 준비를 한다. 또한, 일반적인 채널(ATSC_digital_television)의 Minor Channel은 hidden을 0x0으로 설정하여 사용자가 Minor Channel을 잡아서 정보를 확인할 수 있지만, SDDS에 해당하는 Minor Channel은 hidden이 0x1로 설정되어 시청자에게 Minor Channel이 잡히지도 않고 보여 지지도 않는다.

[그림 5]는 SDDS 시그널링을 DTV 수신기가 인식하는 과정을 나타낸 예시이다. 10-2의 Minor Channel은 Service type이 0x5이고, hidden이 0x1로 해당 Minor Channel이 보이지 않고 TS PID가 0x800인 TS packet을 통해 SDDS 어나운스 및 다운로드 신호를 수신한다.



[그림 5]

다음으로 어나운스 및 다운로드 부분에 대해 알아본다. SDDS 어나운스 및 다운로드 신호는 Data Carousel으로 전송되는데 Data Carousel은 DSI(Download Server Initiate), DI(Download Information Indication), DDB(Download Data Block) 테이블로 구성된다. 물론, 해당 테이블은 TS Packet 안에 포함되어 전송된다.



[그림 6]

여기서는 Data Carousel 전송 방식을 알아본다. [그림 6]에서 보시면 점선으로 된 블록 부분이 DSI, DI를 나타내고 여기에는 전송할 파일에 대한 Module 정보를 가지고 있다. 그리고, 그 정보를 보면 M2: "file1"의 의미는 M2라는 Module은 file1라는 파일 이름을 가진 파일을 전송한다는 것을 말하고 있으며, 그 파일 사이즈는 M2_size로 알려 주고 있다.

M2-0이라는 하나의 블록이 있는데 이는 M2 Module이 하나의 DDB로 전송되고 있다는 것을 의미한다. 즉, File1의 사이즈가 크지 않아 M2 Module은 단지 하나의 DDB로 전송이 가능한 것으로 추측할 수 있다. 반면, M3 Module은 M3-0, M3-1, M3-2의 DDB로 구성하여 전송하고, M8 Module은 9개의 DDB로 구성되어 전송하는 것을 알 수 있다.

데이터 DSI, DI, DDB가 반복적으로 전송되어 수신기는 전송 중인 어느 시간에 수신을 하더라도 DSI, DI, DDB 분석을 통해 업그레이드할 데이터를 받을 수 있다. 이와 같이 데이터가 반복적으로 전송된다는 의미에서 Carousel이라고 명칭한다.

이제 좀 더 세부적인 규격 내용을 알아보겠다. [그림 7]은 “ATSC DATA BROADCAST STANDARD” 문서에 정의된 download scenario이다.

Data Carousel의 두 가지 Control Information Download Scenario가 있다. One-Layer는 DSI를 사용하지 않고 DI와 DDB만을 사용하여 하나의 그룹만 전송한다. 반면, Two-Layers는 DSI, DI, DDB를 사용하고, 다수의 그룹을 전송할 수 있다.

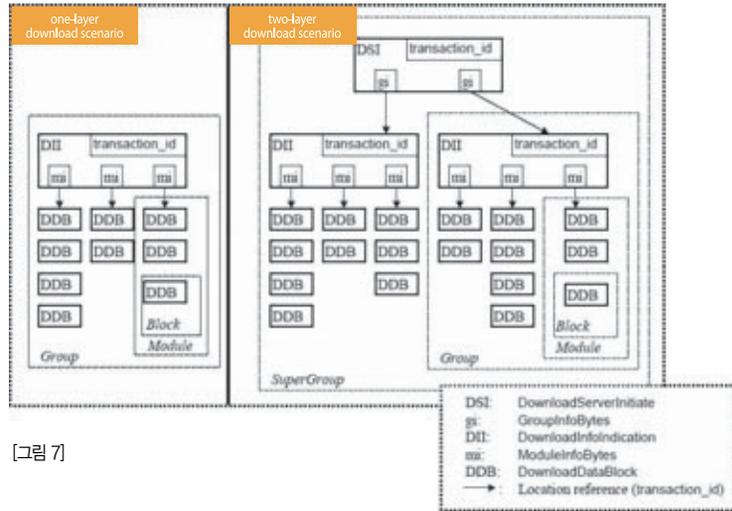
SDDS에서 그룹이란 한 개의 제조사에서 보내고자 하는 소프트웨어로 볼 수 있다. [그림 7]에서 Two-layer download scenario에 SDDS를 적용한다면 두 개의 그룹을 전송하고 있는 것이다. 즉, 한 개의 그룹에 한 개의 제조사 소프트웨어를 의미하므로 두 개 제조사 소프트웨어가 보내지고 있는 것으로 볼 수 있다.

mi는 ModuleInfoBytes로 제조사에서 전송하고자 하는 소프트웨어 중 한 개의 파일을 의미한다. 즉, 두 개의 제조사가 세 개의 파일로 구성된 소프트웨어를 보내고 있다고 볼 수 있다. 그리고, 왼쪽 그룹의 세 개의 파일은 각각 4, 2, 3개의 DDB로 전송되고 있고, 오른쪽 그룹은 2, 4, 3개의 DDB로 전송되고 있다.

그러나, One-layer download scenario는 하나의 그룹만 구성이 가능하므로 한 개의 제조사 소프트웨어만 전송할 수 있다. 국내 “소프트웨어 다운로드 서비스 송수신정합 가이드라인”은 Two-layer download scenario를 사용한다.

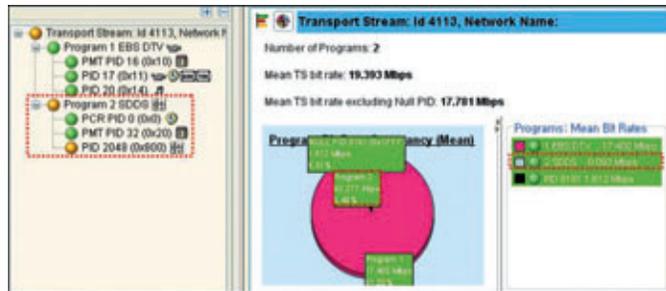
[그림 7]에서 볼 수 있듯이 DSI는 DI에 대한 gi(GroupInfo Bytes) 정보를 가지고 있고, DI는 DDB에 대한 mi(ModuleInfo Bytes) 정보를 가지고 있다. 그리고, DDB는 전송할 소프트웨어가 들어 있다. 수신기에서는 이와 같은 원리로 순차적으로 DSI, DI, DDB를 분석하여 자신의 펌웨어를 다운받아 업그레이드 진행할 것이다.

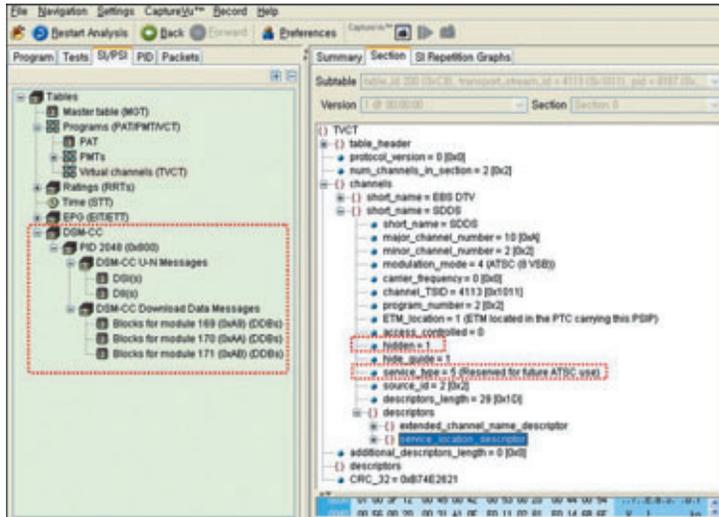
[그림 8]은 SDDS를 포함한 DTV 서비스를 구성한 스트림을 분석기로 분석한 화면이다. SDDS는 DTV의 대역폭에 그림과 같이 일정 대역폭을 할당하여 전송하는 방식으로 이 대역폭 안에 펌웨어, OS 및 디바이스 드라이버 s/w, 상주 애플리케이션, 미들웨어, 기타 소프트웨어 프로그램 등이 전송된다.



[그림 7]

[그림 8]





[그림 9]

[그림 9]도 SDDS를 포함한 DTV 서비스를 구성한 스트림을 분석기로 분석한 화면이다. 단지, 테이블 단위로 실제 들어 있는 정보를 보여준다. 그림에서 볼 수 있는 것과 같이 SDDS를 위해 TVCT의 해당 채널의 service type을 0x5로 설정하고 있음을 확인할 수 있다. 또한, hidden을 0x1로 설정하여 시청자가 채널 튜닝시 보여 지지 않게 한다.

그림의 왼쪽을 보면 PID가 0x800(임의 설정 가능)인 TS packet으로 SDDS가 전송되는 것을 알 수 있다. 또한, DSI, DI, DDB 테이블이 전송되는 것이 보임으로 2-Layer Data Carousel 방식으로 전송되는 것을 확인할 수 있다.

4. SDDS 의의

기존에는 DTV 수신기에 새로운 서비스를 적용하기 위해 이미 판매된 DTV에서 오작동을 일으키지 않는 범위 내에서만 고려해야 하는 상황이었다. 하지만, 앞으로 어떤 새로운 서비스가 적용될지 모르는 상황에서 지속적으로 기존 서비스에 영향을 미치지 않게 서비스를 추가해 나간다면 신규 서비스 추진에 제약이 증가할 것이다.

이런 상황에 SDDS를 적용한다면, 이미 판매된 수신기를 업그레이드를 통해 새로운 서비스에 대한 제약을 줄일 수 있다. 제조사가 판매한 DTV에서 오작동의 원인이 될 수 있는 사항을 발견하였을 때, 직접 소비자를 찾아가 DTV 수신기를 업그레이드 하지 않고 SDDS를 이용한다면 업그레이드 비용을 줄일 수도 있다.

SDDS를 통해 정부는 원활한 DTV 전환 모티브를 제공하고 가전사는 제품개발기간 단축, 무선망을 이용한 펌웨어 업그레이드로 A/S 비용을 절감할 수 있을 것이다. 또한, 방송사는 방송사의 공격기능 강화를 위해 신규 서비스 론칭이 용이해지며, 시청자는 별도의 비용 없이 DTV의 펌웨어를 최적화된 상태로 유지할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] ATSC Standard : Software Download Data Service Advanced Television, Doc. A/97, 2004, 11. 16
- [2] ITU-T Rec. H.222.0 | ISO/IEC 13818-1:2000, Information Technology - Generic coding of moving pictures and associated audio - Part 1: systems.
- [3] ATSC DATA BROADCAST STANDARD(INCLUDING AMENDMENT 1 AND CORRIGENDUM 1 AND CORRIGENDUM 2), Doc. A/90, 2000, 7. 26
- [4] Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for Data Broadcasting, ETSI TR 101 202 V1.2.1 (2003-01) Technical Report