

부가 데이터 서비스를 위한 디지털 방송 시스템의 송수신

임 채 열·전 우 성
문화방송 기술운영국

1. 서언

우리나라는 1993년 7월 위성방송을 위해 디지털방식으로 결정하고 1995년 5월에 디지털 위성방송 전송방식 기술기준을 제정하였으며, 1995년 8월 발사한 무궁화위성을 이용하여 위성방송 운용시험을 거쳐 1996년 7월 KBS에 의하여 위성방송 시험 서비스를 실시하고 있다.

무궁화 위성 방송은 처음에 기대한 것과 같은 우리나라와 일본 및 인근지역을 포함한 넓은 지역에서의 위성 방송 시스템이 아니라 한반도만을 대상으로 방송하는 지역 위성으로서의 기능만을 가지게 되는 아쉬움을 남겼으나 디지털 방식에 의한 방송의 시작으로 아직 개발되지 않은 많은 가능성을 가지고 있다. 세계 최초의 디지털 위성방송은 DirecTV와 USSB사에 의하여 시작된 방송으로서 1993년 12월 발사한 방송위성을 이용하여 12GHz대의

24MHz대역폭을 가지는 120W급 중계기 16개를 이용 1994년 6월부터 미국 전역에서 디지털 위성방송 서비스를 실시하고 있고, MPEG에 근간한 디지털 압축방식을 이용하여 중계기 당 NTSC급 텔레비전 4채널로 150채널의 프로그램 방송을 유료로 실시하고 있다.

유럽은 우리나라에서보다 약간 늦은 1994년부터 유럽 공동체 전기 통신 표준화 기구(ETSI)에서 디지털 방송규격의 DVB(Digital Video Broadcasting) 표준[1,2,3,4]을 결정하여 위성방송과 CATV방송이 가능하게 되었다. DVB규격은 CATV, 위성방송, 지상방송 및 SMATV의 공유성을 높이기 위하여 신호의 부호 및 압축을 위해 MPEG-2를 기본으로 하고 있으며, 조건부수신(Conditional Access)을 위하여 공동의 Scrambling 알고리즘을 바탕으로 이루어지도록 규정하고 있다.

우리나라에서는 위성방송을 디지털 방식으로 할 것이

표 1. 무궁화호 위성방송의 특징

Items	Contents
중계기의 수	Total 6 = Main 3 + Sub 3
채널의 수	4 - 8 Channels / 중계기
서비스의 종류	TV 및 Still picture, DAB, Teletext, Tele-software 등이 가능하나 TV 외에 아직까지 정해진 바가 없다.
비디오	MPEG2 MP@ML, 720 × 480, 4 : 3, 16 : 9 mode
오디오	MPEG1, 48KHz sampling rate 사용 추후 MPEG2 사용 계획
시스템	ISO/IEC 13818-1 트랜스포트 패킷
프로그램안내 (EPG)	DVB Service Information의 변형된 형태
유료방송 서비스	Common DVB scrambling algorithm, SMART Card, PPV
에러정정 코드	Reed-Soloman(204, 188), 1/2, 2/3, 3/4, 4/5, 7/8, Convolutional code

1993년에 정하여졌으나 여러가지 기술적 사상의 표류로 인하여 초기에 난항을 겪었다. 그러던중 우리보다 뒤늦게 시작한 유럽에서 먼저 DVB라는 디지털 방송규격을 내놓았고 우리나라에서는 우리보다 앞서서 만들어진 DVB 표준안을 좇아 영상/음성압축 표준안뿐만 아니라 프로그램 안내정보 포맷과 유료 방송을 위한 Common DVB scrambling/Descrambling 알고리즘까지 수용하여 1995년 5월에 디지털 위성방송 전송방식 기술기준안을 만들었으며 현재 무궁화 위성방송의 규격[5]이 최종 절차를 남겨놓고 있다.

무궁화호 위성방송 시스템의 특징을 살펴보면 표1.에서와 같다. 무궁화호 위성에서 사용 가능한 중계기의 수는 주위성인 무궁화호 1호기에 3기 보조 위성인 무궁화호 2호 위성에 3기가 탑재되어 전체 6기의 중계기가 사용 가능하며, 이중 4기는 디지털 방송용으로 사용할 예정이며 2기는 HDTV 실험용과 유지 보수용으로 사용되어질 예정이다. 중계기당 TV 방송을 위하여 4채널을 다중화할 예정이며, 채널당 비디오가 7.0~7.5Mbps로 방송되어질 것이다.

우리 나라의 디지털 위성방송을 통하여 시작될 가능한 TV 방송 서비스의 내용을 살펴보면 다음과 같다.

광폭화면 전송 :

위성방송에서는 화면의 종횡비가 4 : 3 및 16 : 9인 광폭 TV 방송을 실시할 예정이다. 화면이 좌우로 확대됨으로 현장감이 살아나서 마치 영화를 보는 것과 같은 효과를 만들어낼 수 있게 된다. 송출되는 영상의 유효화소수는 4 : 3과 16 : 9 모두 720×480이다. 다만 16 : 9 화면을 전송할 때는 4 : 3 수상기를 위하여 PAN/SCAN 정보가 영상 기본 스트림에 삽입된다. PAN/SCAN 정보는 4 : 3 수상기가 디스플레이 해야 되는 영역을 표시하는 정보이다.

자막 서비스(closed caption) :

Close caption이란 화면의 하단(위치가 고정될 필요는 없음)에 출연한 사람의 대화나 동작을 자막으로 표시하는 것으로, 시청자의 선택에 따라 on과 off가 가능하다. 이것은 청각 장애자와 외화의 자막을 위한 서비스로서 미국에서는 지상과 TV에 사용되고 있으며, 국내에서는 위성

방송에서 실시할 예정이다. 현재 국내의 지상과 TV에는 closed caption을 실시하고 있지 않기 때문에 국내 규격이 없는 상태이다. 따라서 국내 규격이 정해질 때까지 이에 대한 모든 형식과 코드는 EIA-608를 따르도록 되어 있다.

우리나라의 디지털 위성방송은 MPEG1, 2를 근간으로 오디오와 비디오를 압축하고 트랜스포트 패킷 형태로 전송하도록 되어 있으나 아직 이러한 방송 서비스가 TV 외에 정해진 바가 없으며 TV 서비스 역시 디지털 방송이라는 장점을 충분히 살리지 못하고 유럽의 DVB 규격을 모방한 프로그램 안내와 유료 방송을 위한 스크램블링 규격이 고작이다. 따라서 본고에서는 이러한 디지털 위성방송의 장점을 살려서 영상과 음성 서비스 뿐 아니라 풍부한 부가 서비스와 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 디지털 방송 시스템을 제시하기로 한다.

II. 현재 제공되는 부가 서비스의 분석

기존의 디지털 방송의 비디오와 오디오의 압축 방식은 세계적인 동영상 압축 방식인 MPEG1과 MPEG2의 비디오와 오디오 압축 및 복원을 위한 규격을 따르고 있으며 이들을 패킷(packet) 형태로 전송하기 위하여 MPEG2 transport packet 규격을 채용하고 있다. 또한 한국의 디지털 위성방송의 규격에는 프로그램 안내를 위하여 MPEG2의 트랜스포트 패킷구조를 그대로 유지하면서 프로그램 안내 정보를 PAT, PMT, NIT, EIT, SDT, TDT로 전송하고 있다. 이러한 구조를 살펴보면 다음과 같다.

MPEG2 system layer(ISO/IEC 133818-1) [6]에서의 정의 되어진 PAT, CAT와 PMT의 내용을 살펴보면 다음과 같다.

- Program Association Table(PAT) : PMT and NIT packet의 PID정보 제공한다.

- Conditional Access Table(CAT) : CA system을 위한 EMM의 PID를 제공한다.

- Program Map Table(PMT) : Video/Audio packet과 PCR이 있는 packet 및 ECM packet의 PID를 제공한다.

DVB에서 정의되고 우리나라의 위성 방송에서 사용하는 프로그램 안내 정보를 살펴보면 다음과 같다.

- Network Information Table(NIT) : Automatic tuning을 위한 정보를 제공한다. 즉 Physical network의 구성 정보를 제공하는데 해당 방송의 중계기의 번호화 ECC 코딩방법을 제공한다.

- Service Description Table(SDT) : 위성방송망에 대한 서비스나 특정 트랜스포트 스트림 내에 포함된 서비스에 대하여 설명한 것이다. 각 SDT 섹션은 하나의 규정된 트랜스포트 스트림에 속한 데이터를 포함한다. SDT는 프로그램 안내를 작성하는데 사용할 수 있다.

- "Event Information Table" : 모든 HDTV의 위성방송 채널의 이벤트에 대한 정보를 연대순으로 제공한다. 각 EIT세션은 임의의 채널과 관련되어 있는, 단 하나의 service_id에 관한 데이터를 포함하고 있다. EIT는 프로그램 안내정보를 제공한다. EIT는 프로그램 정보를 전송하기 위하여 사용되는 PID의 수, 각 EIT의 PID에서 제공하는 프로그램 안내 주기(시작 시각과 점유 시간)와 각 EIT의 PID에 대한 전송 간격(동일 프로그램 정보의 다음 전송 사이의 시간)을 조절할 수 있도록 규정된다 :

- "Time Date Table" : UTC-time과 날짜 정보를 가지고 있다.

EIT정보가 좁은 의미의 프로그램 안내 정보라고 할 수 있는데, 안내되어지는 시간 대역에 따라서 차등적인 전송 주기를 갖도록 하여 EIT1, 2, 3 및 4로 전송하도록 하였다.

프로그램 안내 메시지들은 프로그램 안내를 위한 부가 SI데이터를 포함하고 있다. 수신기는 이 SI데이터를 이용하여 가입자가 프로그램을 선택할 수 있도록 프로그램 안내 화면을 만들고 보여준다. SI데이터는 선택된 프로그램들에 대한 디지털 방송 반송파의 자동 동조에 사용된다. 프로그램 안내 정보를 제공하기 위한 SI 데이터는 512kbytes 이하로 한다.

PMM(NIT, SDT 및 TDT)테이블에 대한 PID는 프로그램 번호 0과 관련된 PAT에서 찾을 수 있다. EIT 테이블의 수와 해당 EIT 테이블과 관련된 PID는 NIT에 포함되어 있는 EIT config descriptor에서 찾을 수 있다. PMM 테이블의 시퀀스 예는 그림 1에 도식화되어 있다.

"service_descriptor"에 대한 구문과 시맨틱스는 참고 문헌[1], Descriptor : 구문과 시맨틱스에 정의되어 있다.

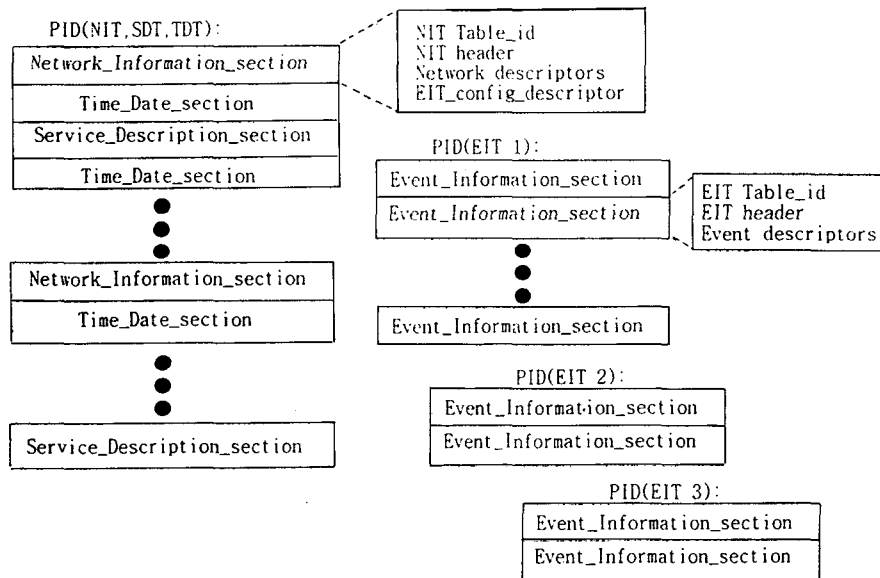


그림 1. PMM 테이블의 예

Ⅲ. 디지털 방송에 필요한 부가 서비스의 분석

디지털 방송의 경우 아날로그 방송에 비하여 많은 다양한 서비스와 부가정보 제공이 가능하다. 현재 이러한 영상 음성을 포함한 다양한 정보 통신서비스를 위한 연구 단체들이 활발하게 움직이는 곳으로서 DAVID(Digital Audio Visual Council) [7], ATM Forum, MMCF(MultiMedia Communication Forum), ITU의 GII(Global Information Infrastructure)를 살펴볼 수 있다. DAVID은 VOD시스템을 구현하기 위하여 MPEG2 TS 스트림을 ATM network를 근간으로 하여 전송하며 STU(Set, Top Unit)에서 MHEG5에 의거 도시하도록 하는 DAVID V1.0 Specification를 1995년 12월에 내놓았으며 Internet 액세스를 가능하게 하기위한 초기 단계인 DAVID V1.1 Specification를 1996년 9월 정하였고 현재 확장된 Internet 액세스와 JABA VM(Virtual Machine)을 도입하여 새로운 규격을 정리하고 있다. MMCF는 1993년 설립되어 멀티미디어 서비스를 위한 통신에 관한 연구를 하고 있으며 ATM Forum 및 ISO와도 정보를 교류하고 있다. GII는 94년 9월 G7 정상 회담에서 G7 pilot project를 추진하기로 결의함에 따라 추진되고 있으며 1995년 11월 ITU-T SG13 임시회의에서 Framework 작업을 하였으며 1996년 10월 GII를 위한 ITU의 역할 및 임무를 최종 확정하였다.

이러한 DAVID, ATM Forum, MMCF에서 사용하는 데이터 전송 기반과 데이터 전송 방법등이 우리나라의 위성 방송의 체계와는 다르기 때문에 이들을 바로 도입할 수는 없으며 우리나라의 위성 방송 송수신 규격에 다양한 부가서비스 기능을 할 수 있도록 기능을 확장하여야 한다. DAVID, ATM Forum, MMCF에서는 ATM과 같은 전송 매체를 사용하여 송수신을 같은 전송선을 사용하여 양방향 통신을 할수 있도록 구성되나 우리나라의 위성방송 서비스의 경우 서비스 공급자는 오디오, 비디오 및 데이터의 전송은 위성을 사용한 채널을 사용하고 사용자로부터의 요구사항이나 사용자의 정보관리는 모뎀라인을 사용하여 서비스 공급업자와 연결되어지게 되어있다.

무궁화호 디지털 위성방송의 문제점은 프로그램 안내를 위한 데이터만이 정의되어 있을 뿐으로 현재 수신하고 있는 프로그램과 관계있는 부가 데이터를 송수신하거나 긴급 데이터를 송수신하게 하는 기능이 없으며 프로그램 안내를

위한 데이터를 수신기가 수신하여 도시하는 경우 도시를 위한 방법이 데이터속에 포함되어 있지 않으므로 프로그램 안내 데이터의 도시를 위한 수신기의 제작이 어렵다는 점이 있었다. 이상과 같이 본고에서는 현재 수신하고 있는 프로그램과 관계있는 부가 데이터와 프로그램 안내를 위한 데이터, 긴급 데이터를 수신기가 쉽게 도시할 수 있고 송신시 까다로운 데이터 구조를 피하고 기존의 인터넷을 위한 데이터 구조를 유지하므로 부가 데이터의 송수신이 쉽도록 다양한 서비스를 가능하게 하며 특정 수신기에 데이터의 다운 로딩을 위한 송수신 방법을 고안함으로써 VOD와 인터넷 서비스를 위한 기초를 제공하려고 한다.

본고에서 제안된 부가 서비스를 제공하기 위하여는 기초 스트림으로 3가지 형태의 기초 스트림을 추가하여 구성하여야 하며 이때 위성방송 시스템의 Reference Model은 다음 그림2와 같이 구성되어 진다. 앞에서 설명한 바와 같이 데이터 기초 스트림 데이터는 각 프로그램에 관계된 데이터1, 위성방송에서 이미 구현되어 전송 패킷을 선택하고 프로그램 안내를 위한 RSMS 데이터, 각 프로그램과 관계는 없으나 모든 시청자에게 긴급시 또는 일반적으로 제공되어야 할 데이터2와 인터넷에 대한 정보 또는 수신기에 소프트웨어나 데이터를 특정 수신기에만 서비스하기 위한 데이터3로 구성할 수 있다.

위성을 통하여 제공되는 내용은 프로그램 P1에 구성된 비디오/오디오/데이터1과 프로그램 P2에 구성된 RSMS 데이터, 프로그램 P3의 데이터2 및 프로그램 P4의 데이터3로 구성되어지게 된다. 전송되어져 시청자에게 도시되어져야 할 데이터 서비스는 HTML이나 JABA [8]로 표현되어 수신측으로 전송되어져야 하고, 수신측에서는 각 수신기에 적당한 브라우저(Browser)를 사용하여 DAVID에서 STU가 MHEG-5를 사용한 것과같이 화면에 도시하여야 한다. TV방송 서비스는 프로그램 P1을 통하여 제공되는데 제한 수신을 위하여 Common DVB Scrambling 알고리즘을 사용한다.

본고에서는 DAVID에서와 같이 STU에 인터페이스된 PC에 대한 데이터 서비스보다 시청자가 STU를 통하여 직접 서비스를 받을 수 있는 디지털 TV부가 데이터 서비스에 주력하였다. STU에는 PC에서 보다 제한된 메모리 공간만을 사용할 수 있으며 각 제작회사의 모델별로 다른 CPU를 사용하고 있으며 방송 서비스 업자와 모뎀라인으로

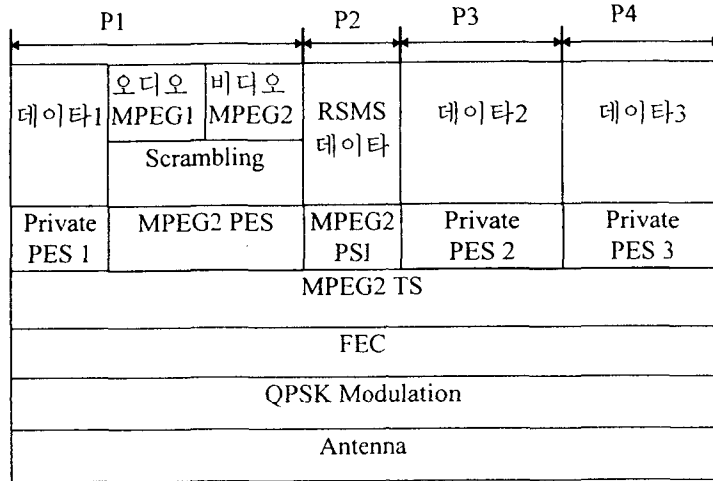


그림 2. 위성방송 시스템의 Reference Model

로 연결되어 있다. 그림3에 이와같은 STU의 구성도를 나타내었다.

그림3에서와 같이 위성방송 수신기는 방송 업자로부터 위성을 통한 부가데이터 서비스를 다운로드 할 수 있다. 방

송업자는 부가 데이터를 다른 여러 프로그램들과 같이 다중화하여 MPEG2 Transport stream으로 송신하게 되고, 수신기는 MPEG2 Transport Decoder를 사용하여 다중화된 스트림 속에서 부가데이터 스트림을 역다중화 하고 STU내의 CPU가 이의 내용을 처리하며 경우에 따라

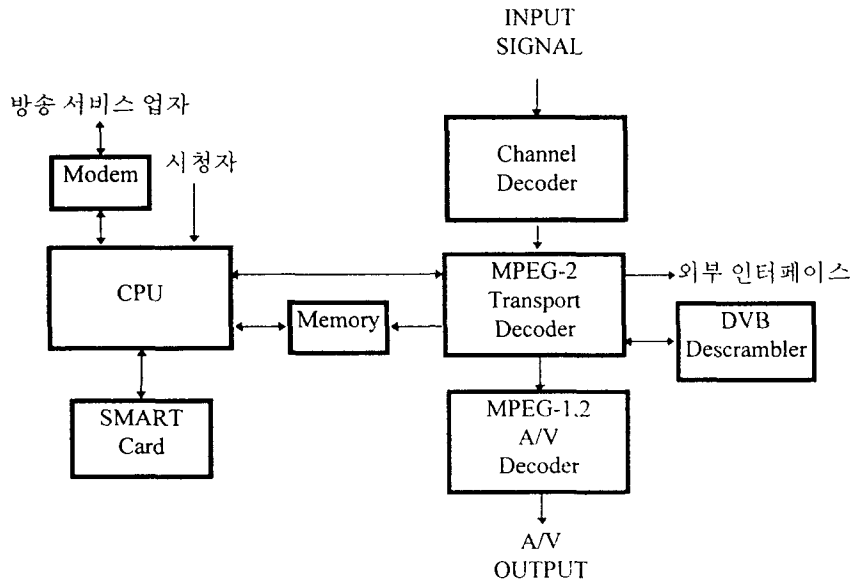


그림 3. 위성방송 수신기의 블럭도

서 외부에 연결된 PC, VCR 또는 다른 장치로 역다중화한 스트림을 출력시킨다. STU의 메모리는 한정적이어서 방송되는 모든 부가 데이터의 내용을 저장하지 못하므로 부가서비스를 위한 효율적인 방법을 찾아야 한다.

부가 데이터1은 방송 프로그램과 관련된 부가 데이터 서비스로 프로그램을 시청하는 시청자에게 프로그램과 관련된 정보를 시청자가 이를 요구하게 될 때 부가 데이터 정보를 디코딩하여 제공하게 하거나 시청자의 의사에 관계없이 부가 정보 데이터를 수신하여 실행시킬 수 있다. 시청자가 부가 정보를 요구해야 나타나는 서비스와 의사에 관계없이 나타나는 서비스는 서로 다른 PID를 갖는 TS packet의 PMT에서 descriptor 형태로 STU에 알리고 HTML의 HREF를 이용하여 각 파일들이 서로 링크되어진다. 각 파일들이 실려있는 패킷의 PID를 지정하고 HREF를 사용하여 파일들을 링크시키는 구체적인 방법은 다음 장에서 설명하기로 한다. STU에서는 먼저 홈 페이지의 부가 데이터를 실행시킨 뒤 계속해서 부가 정보를 실행시키는 방법은 웹(Web)에서 각 파일들을 연결시켜서 탐색하는 방법과 동일하게 이루어지도록 한다.

이렇게 해서 부가 데이터1은 실행하기 전에 시청자의 개입 여부에 따라서 Direct_Sub_와 Indirect_Sub_Data1로 구분되어진다.

부가 데이터 2는 전체 수신기를 대상으로 수신하고 있는 프로그램의 내용과 관계없이 실행하기 위한 데이터 서비스로 긴급한 내용을 전달하거나 방송업자가 시청자에게 알리고자 하는 내용이나 기타 대중을 위한 정보를 전달하기 위해 전송된다. 시청자가 부가정보를 요구해야 나타나는 서비스의 경우 먼저 시청자에게 해당 부가정보가 실려 있음을 시청자에게 인지 시킨 뒤 시청자가 부가정보를 요구할 때 해당 부가 정보의 홈 페이지(Home Page)에 해당하는 파일을 실행시킨다.

부가 정보의 홈 페이지가 실려있는 패킷의 PID는 한 방법으로 이용되어지거나 STU의 소프트웨어를 갱신하고자 할 때 사용되어질 수 있다. 또한 ETS 300 468을 이용한 프로그램 안내를 고정된 규격으로 하기보다는 각종 하드웨어와 CPU에 관계없이 실행되어 질 수 있는 HTML이나 JAVA 언어를 사용하여 구현함으로써 다양한 형태의 프로그램 안내가 가능해진다. 부가 데이터2 역시 부가 데이터1의 경우와 같이 시청자의 의지에 의하여 실행되는 여부에 따라서 Direct_Sub_Data2와 Indirect_

Sub_Data2로 구분되어 진다.

부가 데이터3은 특정 수신기를 대상으로 한 데이터 서비스를 제공하거나 특정 수신자에게 특정 내용을 전달하고자 할 때 사용된다. 예를들면 부가 데이터 서비스1 또는 2에서 필요한 정보를 만족스럽게 얻지 못한 시청자는 더 많은 정보를 방송업자에게 모뎀 라인을 통하여 요구하게 되고 요구된 정보는 방송중에 부가정보로 전송되어지는데 VOD는 이러한 방법을 이용하여 구현될 수 있다. 또한 가입비나 시청료를 납부하지 않았을 경우 방송상으로 통고할 수 있다. 부가 데이터3 역시 부가 데이터1의 경우와 같이 시청자의 의지에 의하여 실행되는 여부에 따라서 Direct_Sub_Data3와 Indirect_Sub_Data3로 구분되어진다.

IV. 제안된 부가 서비스 송수신

부가 데이터는 그 성격과 용도에 따라서 한 개의 파일이거나 여러 개의 파일로 구성되어 있다. 이러한 부가 정보 데이터들은 트랜스 포트 패킷에 실어서 해당 오디오 비디오 데이터와 함께 MPEG2 Transport stream으로 다중화되어 수신기로 전송되어 수신기에서 수신하게 된다.

부가 데이터의 표현은 MHEG-5 [9]를 이용하여 최종적으로 도시되며 이를 위하여 부가 데이터의 표현은 특정 하드웨어나 CPU에 무관한 HTML이나 JAVA를 사용하여야 하며, 최종 결과가 MHEG-5를 이용하여 도시되지 않는 데이터의 다운로드나 소프트웨어의 다운로드의 경우는 제외한다. 이러한 부가 데이터를 전송하기 위하여는 전송되는 데이터의 종류와 어느 트랜스포트 패킷으로 전송되는지를 위하여는 전송되는 데이터의 종류와 어느 트랜스포트 패킷으로 전송되는지를 수신기에 알려야 하고 경우에 따라 PID가 다른 TS packet으로 전송되어질 때 서로가 연결되어 있음을 알릴 수 있는 수단이 있어야 한다.

부가 데이터의 종류에 따라서 데이터가 한 개의 파일로 구성되거나 여러 개의 파일로 구성되어질 수 있다. 여러 개의 파일로 구성되어 있는 경우 우선 TAR를 사용하여 여러 개의 파일을 한 개의 파일로 구성하고 DAVIC 1.0 specification에서와 같이 private_stream1의 PES packetization 과정을 거쳐서 트랜스포트 패킷의 data_byte부에 PES packet을 실어서 전송한다. 그림 4에 이러한 과정을 나타내었다.

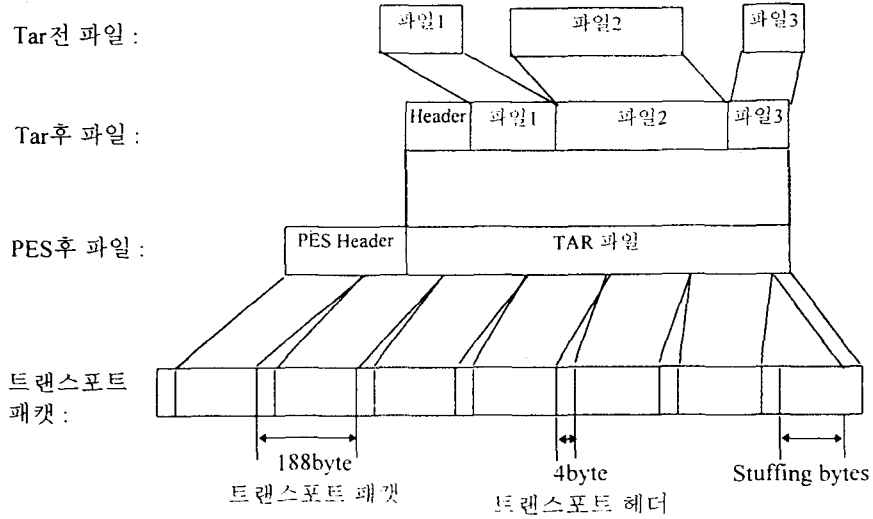


그림 4. 한 개의 파일로 구성된 부가 데이터의 트랜스포트 패킷 구성도

이러한 과정을 syntax로 살펴보면 표 2와 같다. 부가 데이터는 PES 한 개의 파일로 되거나 여러 개의 PES로

구성되어 최대 184byte인 MPEG2 transport packet의 payload에 나누어서 전송한다.

표 2. Transport packet의 syntax

구분	비트 수	규정된 수
transport_packet();		
sync_byte	8	0x47
transport_error_indicator	1	x
payload_unit_start_indicator	1	x
transport_priority	1	x
PID	13	x
transport_scrambling_control	2	x
adaptation_field_control	2	x
continuity_counter	4	x
if(adaptation_field_control == '10' adaptation_field_control == '11'){		
adaptation_field()		
}		
if(adaptation_field_control == '01' adaptation_field_control == '11'){		
for(i=0; i<N; i++) {		
data_byte	8	x
}		
}		
}		

표 3. Private_stream_1_PES_packet의 syntax

구문	비트 수	규정된
Private_stream_1_PES_packet(){		
private_stream_1_PES_packet_header()		
data_identifier	8	x
private_stream_id	8	x
private_stream_version_number	8	x
private_PES_packet_data()		
}		

표 4. PMT section의 syntax

구문	비트 수	사용할 값
TS_program_map_section() {		
table_id	8	0x02
section_syntax_indicator	1	1
0	1	0
reserved	2	11
section_length	12	x
program_number	16	x
reserved	2	11
version_number	5	x
current_next_indicator	1	x
section_number	8	x
last_section_number	8	x
reserved	3	111
PCR_PID	13	x
reserved	4	1111
program_info_length	12	x
for(i=0;i<N;i++){		
descriptor()		
}		
for(i=0;i<N1;i++){		
stream_type	8	x
reserved	3	111
elementary_PID	13	x
reserved	4	1111
PMT_info_length	12	x
for(j=0; j < N2; j++) {		
PMT_descriptor();		
}		
}		
CRC32	32	x
}		

DAVIC 1.0 specification에서와 같이 TAR되어진 부가 데이터 파일은 private stream1 PES packet 형태로 전송되어지게 되는데 private stream1 PES packet 형태를 살펴보면 다음의 표3과 같다.

private_stream_1_PES_packet_header(), data_identifier, private_stream_id 및 private_PES_packet_data()는 DAVIC 1.0 specification에서와 같고 private_stream_version_number는 해당 private stream이 이전의 것이며 새로운 데이터들로 갱신되었음을 나타내기 위하여 DAVIC 1.0 specification에 추가하여 사용한다.

한편 전송시 어느 트랜스 포트 패킷에 어떤 종류의 부가 데이터가 실려있는지 수신기에 알리기 위하여 MPEG2의 PSI정보를 이용한다. 먼저 시청자가 시청하는 프로그램과 관계있는 부가 데이터1의 PID는 지정된 PMT(Program Map Table)내의 비디오, 오디오 패킷의 PID와 함께 알려지고, 부가 데이터 2는 NIT내의 descriptor()를 사용하여 부가 데이터2의 PID를 알리고, 부가 데이터 3은 모뎀 라인을 통하여 송신기측과 통신할 때 해당 packet의 PID를 전송받는다.

프로그램의 비디오 오디오 PID가 PAT와 PMT를 디코딩하여 구해지듯 부가 데이터1도 같은 방법으로 구해진다. 해당 프로그램 즉 program_number에 대한 PMT의 PID는 PAT의 program_map_PID에서 지정된 값이고 그 구문은 ISO/IEC 13818-1(MPEG-2 시스템 표준)에서 규정된 것과 같이 다음과 같이 사용되며 해당 프로그램의 비디오 오디오의 PID값과 부가 데이터1, 2 및 자막 데이터의 PID는 다음과 같은 형태로 전송되어진다.

PMT section의 stream_type을 사용하여 계속하여 나오는 elementary_PID가 어떤 종류의 트랜스포트 패킷의 PID임을 나타낸다. 즉 MPEG2 video인 경우 0×02 MPEG2 audio의 경우 0×04를 사용하며 부가데이터1이 MHEG 형태로 디코딩되는 경우 0×07 특정 형태를 사용할 경우 0×80-0×FF의 값 중 해당 데이터를 나타내도록 규정된 값을 사용한다. 또한 PMT_descriptor()를 사용하여 해당 PID가 부가 데이터1의 PID를 나타내며 해당 packet을 HREF를 사용하여

link시키기 위하여 logical name을 표현한다. 이러한 PMT descriptor를 살펴보면 표5와 같다.

표 5. PMT descriptor의 syntax

PMT_descriptor 구문	비트수
PMT_descriptor(){	
descriptor_tag	8
descriptor_length	1
for (i=0; i<length; i++) {	1
direct_indirect	1
reserved	7
packet_logical_name	16
}	
}	

direct_indirect는 부가 데이터1의 서비스가 Direct_Sub_Data1서비스 혹은 Indirect_Sub_Data1서비스임을 구분하며 packet_local_name이 0×70이고 해당 Private_stream_1_PES에 news.html이라는 파일을 연결시키는 경우

HREF=0×70/news.html

을 사용하여 해당 파일을 연결시킨다.

한편 표6에서와 같이 NIT의 Sub Data Descriptor를 사용하여 부가 데이터2가 전달되는 패킷의 PID를 지정할 수 있다.

표 6. Sub Data descriptor의 syntax

Sub_Data_descriptor 구문	비트수
Sub_Data_descriptor(){	
descriptor_tag	8
descriptor_length	8
for (i=0; i<length; i++) {	
reserved	2
direct_indirect	1
Sub_data2_PID	13
}	
}	

direct_indirect는 부가 데이터1의 경우와 같이 부가 데이터 서비스가 Direct_Sub_Data2 서비스 혹은 Indirect_Sub_Data2 서비스임을 구분하며 Sub_Data2_PID를 사용하여 해당 서비스의 데이터가 전송되어지는 MPEG2

Transport packet을 지정한다.

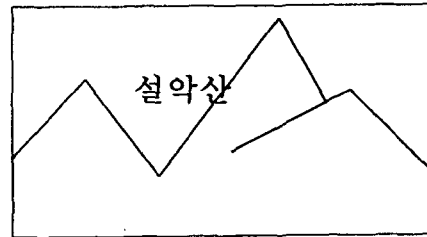
부가 데이터3의 경우 특정 수신기에만 전송되는 서비스이므로 해당 전송 패킷의 PID는 특정 수신기에만 알려져야 한다. 이를 위하여 송수신기는 모뎀라인을 통하여 특정 수신기가 요구한 해당 서비스를 방송용 채널을 통하여 전송 받을것을 모뎀 라인의 양방향 통신을 사용하여 이루어진다. 이때 전송될 데이터의 Transport packet의 PID 값도 지정되며 수신기의 트랜스포트 디코더를 이용하여 해당 데이터 패킷을 디코딩하여 부가 데이터3의 서비스를 전송받게 된다. 모뎀 라인을 통한 통신방법에는 여러가지가 있을 수 있고 여기서는 언급하지 않기로 한다.

V. 제안된 부가 서비스의 응용

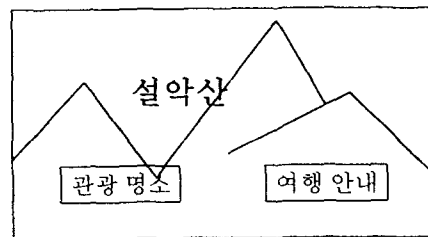
부가 데이터에 해당하는 부분은 인터넷에서 광범위하게 사용하는 HTML이나 JAVA 언어로 구성하고 방송 트랜스포트 스트림(transport stream)속에 program_association_data_section이나 FTP파일 형태로 트랜스포트 패킷(transport packet)의 MPEG2(ISO/IEC 13818-1)의 규약에 따라 data_byte에 끼워 넣는다. 수신기에서 수신된 부가 데이터는 현재 수신하고 있는 프로그램과 중첩되어 도시되어 질 수 있으며 화면에 구성된 메뉴를 수신기의 리모트 컨트롤러를 사용하여 그림5에서와 같이 인터넷을 웹 브라우저(Web-browser)로 탐색하는 방법으로 시청자가 원하는 정보를 찾아갈 수 있다. 이러한 부가 정보 데이터들은 각각 한개의 파일로 구성되어 있고 이들을 트랜스포트 패킷에 실어서 해당 오디오 및 비디오 데이터와 함께 수신기로 전송한다. 앞에서 설명한 바와 같이 전송시 PMT 패킷을 통하여 어느 트랜스포트 패킷에 해당 오디오와 비디오의 부가 데이터가 실려있는지 수신기에 알린다. 이러한 전송된 부가 데이터1은 수신기에서 해당 채널이 선택되어질 때 부가 데이터 서비스가 시작되어지게 된다. 여러 개의 파일중 시작 파일이 초기에 선택되어 수행되어지고 결과가 화면에 도시 되어진다.

그림5는 부가 데이터1 서비스의 한 예를 나타내고 있다. 관광 프로그램의 한가지로 설악산의 아름다운 모습을 그린 프로그램의 경우 부가 데이터 서비스로 설악산의 관광 명소나 관광을 위한 여행 안내를 프로그램에 함께 부가 데이터1 형태로 실어 방송이 되어진 경우 시청자가 원할 때 부가 데이터 서비스 화면의 초기화면이 나타나고 계속

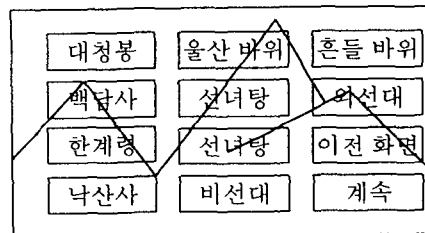
해서 시청자가 원하는 내용을 선택하도록 한다. 여기서는 먼저 관광 명소를 선택한 경우 그림5.c와 같이 여러 관광 명소에 대한 내용이 화면에 표시되어진다. 이러한 방법은 인터넷에서 행하여지는 화면 도시방법과 매우 유사하게 이



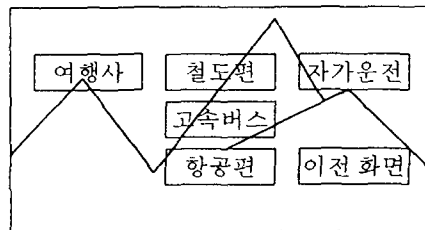
a. 부가 데이터가 없는 화면



b. 부가 데이터가 있는 초기 화면



c. 관광 명소 선택후 계속되는 화면



d. 여행안내 선택시 다음화면의 예

그림 5. 관광 프로그램에서 부가 데이터의 사용예

루어질 수 있다. 그림 5.b에서 여행안내를 선택한 경우 다음 화면을 그림 5.d에 도시하였다.

이것은 부가 데이터1의 Indirect_Sub_Data1을 사용할 것이지만 Direct_Sub_Data1을 사용하여 시청자가 선택하지 않아도 그림 5.b의 화면을 도시하도록 할 수도 있다.

부가 데이터 서비스를 이용하여 자막 데이터 서비스도 가능하는데, 자막 데이터 서비스는 부가 서비스를 통하여 자막 데이터의 경우 프로그램이 지속되는 동안 계속되기 때문에 계속 서비스를 수행하여야 한다. 자막 데이터(closed_caption data)에 해당하는 부분은 부가 데이터1의 Indirect_Sub_Data1의 형태로 서비스 될 수 있다.

자막 데이터 서비스의 경우 Direct_Sub_Data1과 같이 수신기가 해당 프로그램을 선택했을 때 곧 바로 실행되는 않고 시청자로부터 요구를 받아서 여러개의 파일중 특정한 파일이 초기에 선택되어 수행되어지고 결과가 현재 수신하고 있는 프로그램과 중첩되어 도시 되어진다. 자막 데이터 서비스의 경우 시간이 지나면서 프로그램의 대사와 함께 새로운 단어가 계속적으로 도시되어져야 하므로 자막 데이터 서비스의 경우 수신기는 새로운 자막 데이터 패킷이 도착하게 되면 이를 수신기에서 수신하여 도시하여야 한다.

부가 데이터 서비스를 이용하여 다양한 형태의 프로그램 안내를 위한 서비스가 가능하다. 프로그램 안내(program guide)에 해당하는 부분은 부가 데이터 부분은 인터넷에서 광범위하게 사용하는 HTML이나 JABA 언어로 구성함으로써 하드웨어와 CPU에 종속되지 않으며 다양한 형태의 안내가 가능하다. 수신기에서 수신된 프로그램 안내 데이터는 시청자로부터 요구가 있을 때 홈 페이지에 해당하는 파일이 먼저 수행되어지고 결과가 부가 데이터1에서와 같이 현재 수신하고 있는 프로그램과 중첩되어 도시되어 질 수 있으며 화면에 구성된 메뉴를 수신기의 리모트 콘트롤러를 사용하여 인터넷의 웹(Web) 탐색하는 방법으로 시청자가 원하는 정보를 찾아갈 수 있다. 이러한 부가 정보데이터는 여러 Private Stream1 PES packet에 여러 파일로 나누어져 전송되어질 수 있으며 HREF를 사용하여 여러 파일들을 연결시킨다.

긴급 자막 방송서비스를 위하여 부가 데이터2 서비스의 Direct_Sub_Data2의 형태를 사용할 수 있다. 순수 긴급

데이터(emergency data)에 해당하는 부분은 HTML이나 JABA 언어로 구성하고 앞에서 설명한 바와 같이 현재 수신하고 있는 프로그램과 중첩되어 도시되어질 수 있으며 화면에 구성된 메뉴를 수신기의 리모트 콘트롤러를 사용하여 인터넷의 웹(Web) 탐색하는 방법으로 시청자가 원하는 정보를 찾아갈 수 있다.

부가 데이터 서비스를 응용함으로써 VOD서비스 역시 가능해진다. VOD방송 업자가 부가 데이터2의 형태로 서비스 가능한 프로그램을 연결한 뒤 시청자가 그중 한개의 프로그램을 선택하게 되면 선택된 항목이 모뎀 라인을 통해 방송 업자에게 입력되어지고 방송 업자는 STU에게 해당 프로그램이 실려 전송되어질 Transport packet의 PID를 알려주게 된다. STU는 전달받은 PID가지고 해당 트랜스포트 스트림을 역다중화하여 프로그램을 시청하게 된다. 그러나 위성을 통한 VOD는 가격면에서 고가이므로 아직까지는 현실적이지 못하다.

VI. 참고문헌

1. ETSI, "ETR 154 : Video and audio in satellite and cable broadcasting applications," Nov. 1994.
2. ETSI, "ETR 162 : Allocations of Service Information(SI) codes for DVB Systems," Oct. 1995.
3. ETSI, "ETS 300 421 : Framing structure, channel coding and modulation for 11/12GHz satellite services" Dec. 1994.
3. ETS 300 468 : "Digital broadcasting systems for television, sound and data services; Specification for Service Information(SI) in Digital Video Broadcasting(DVB) systems".
5. 전자통신연구소 "11.7GHz에서 12.2GHz대역의 주파수를 사용하는 위성방송 송수신 정합 표준(안)", 1996.
6. ISO/IEC 13818-1 (1994) : "Information Technology-Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio-Part 1 : Systems".ng o of Moving Picture and Associated Audio-Part 1 : Systems".

7. Digital Audio-Visual Council : "DAVIC 1.0 Specification", 1995. Sam.net 1996.
 8. Michael Morrison et al. "JABA unleashed", 9. ISO/IEC 13522-5 : "Draft of International Standard of MHEG-5", Dec. 1995.

필자소개

임 채 열

1981. 3 ~ 1985. 2 연세대학교 공과대학 전자공학과 학사
 1986. 1 ~ 1988. 2 한국 과학 기술원 전기 및 전자공학과 석사
 1988. 3 ~ 1992. 8 한국 과학 기술원 전기 및 전자공학과 박사
 1985. 1 ~ 1986. 2 금성 반도체 연구원
 1992. 11 ~ 1995. 12 LG 전자 영상 Media연구소 책임 연구원
 1995. 12 ~ 현재 문화방송 기술 운영국 기술 연구팀 방식 연구 실장

전 우 성