

안정적인 ATSC Mobile DTV 방송을 위한 모니터링 시스템 설계 및 구현

유셋별*, 조민주**, 손예진**, 전성희**, 이재호***

Design and Implementation of Monitoring System for Stable ATSC Mobile DTV

Saet-Byeol Yu*, Min-Ju Cho**, Ye-Jin Sohn**, Sung-Hee Chon**, Jae-Ho Lee***

요 약

디지털 방송의 경우 아날로그 방송과 달리 다양한 변수를 포함하고 있으며 디지털의 특성상 에러가 발생할 경우 수신이 전혀 되지 않을 수 있다. 그래서 디지털 방송에는 다양한 변수들을 고려하여 에러에 대응할 수 있도록 모니터링 시스템을 운영하고 있다. ATSC Mobile DTV는 기존의 주파수를 그대로 사용하면서 Mobile 방송을 함께 제공하는 시스템으로, 기존의 시스템과의 간섭이나 영향이 발생 할 수 있기 때문에 실시간 방송상황을 모니터링 하고 에러 발생 시 이를 관리자에게 알려줄 수 있는 모니터링 프로그램이 요구된다. 이에 본 논문에서는 ATSC Mobile DTV 실시간 방송 상태를 감시하고, 수신감도가 좋지 않거나 동영상 스트림 오류등과 같은 문제가 발생 했을 시 이를 관리자에게 알려 안정된 디지털 방송시스템을 유지할 수 있는 효율적인 모니터링 시스템을 제안한다.

Abstract

Digital broadcasting system has various affecting factors unlike analog broadcasting system, and has possibility of no signal reception in case of errors due to characteristics of digital system. And, digital broadcasting system has monitoring system for error occurrences handling various factors. ATSC mobile DTV system uses legacy frequency and provides mobile broadcasting services, and also requires monitoring systems for monitoring online broadcasting services and reporting to administrator about interference or influence with legacy systems, and error situations. In this paper, we propose efficient monitoring system which monitors online broadcasting status of ATSC mobile DTV, reports on poor signal reception, video streaming failures to administrator, and maintains reliable digital broad ca²)sting system.

▶ Keyword : ATSC Mobile DTV, 모니터링(Monitoring), 모바일 방송

• 제1저자 : 유셋별 교신저자 : 이재호

• 투고일 : 2010. 04. 20, 심사일 : 2010. 05. 04, 게재확정일 : 2010. 06. 15.

* 서울여자대학교 컴퓨터학 석사과정 ** 서울여자대학교 컴퓨터학 박사과정 *** 서울여자대학 정보미디어대학 교수

I. 서론

방송기술이 디지털화되고 통신기술이 접목되면서 방송의 청취형태는 제한된 장소에서 제한 시간에 동일한 콘텐츠를만을 시청하는 고정수신 형태에서, 언제 어디서나 자신이 원하는 멀티미디어 콘텐츠를 시청할 수 있는 이동수신으로 변화되고 있다[1]. 국내의 지상파 DMB 및 위성 DMB를 비롯하여 일본의 ISDB 원세그(1-seg), 유럽의 DVB-H, 미국의 미디어플로(MediaFLO) 등은 이동 중에 비디오, 오디오 뿐 아니라 교통 정보, 뉴스 등의 데이터 방송청취가 가능한 모바일 방송시스템이다[2]-[6]. 이러한 대부분의 모바일 방송은 이동 단말기를 대상으로 하기 때문에 단말기의 크기가 제한되어 있으며 배터리를 쓰는 경우가 대부분이라 방송 수신에 따른 전력소모가 최소화 되도록 하고 있다. 또, 모바일 방송을 위해 별도의 주파수를 쓰거나 기존의 TV 시스템의 한정된 영역을 사용하는 경우 제한된 주파수 범위 내에서 최대한 많은 양의 데이터를 보내면서도 높은 이동수신능력을 보장 할 수 있도록 각 시스템 특성에 맞는 에러정정 기술과 암호화·복호화 기술을 사용한다. 이렇듯 대부분의 모바일 방송시스템은 아날로그 TV와 달리 많은 환경 변수 및 시스템 변수를 포함하고 있으며 문제가 발생했을 시 방송이 전혀 수신되지 않을 수 있기 때문에 예상치 못한 문제점을 사전에 파악하고 신속하게 대응할 수 있도록 모니터링 시스템을 운영하고 있다.

ATSC Mobile DTV(이하 AMTV)는 가장 최근에 발표된 모바일 방송 기술로 기존 DTV 방송망을 이용하여 모바일 방송서비스를 제공한다. AMTV는 기존 방송 시스템 및 수신기와의 기술적 호환성 유지하면서 IP 기반으로 모바일 방송 서

비스 제공하여 신규 주파수 확보와 양방향 서비스 제공을 위한 대규모 투자를 하지 않은 상태에서 모바일 방송을 서비스를 제공할 수 있다. 따라서 상용화에 앞서 방송을 모니터링 할 수 있는 프로그램이 요구된다[7]. 이에 본 논문에서는 AMTV에서 제공하는 서비스를 모니터링 할 수 있는 프로그램을 제안하고 구현하였다. 본 논문은 기존의 DTV 및 DMB의 모니터링 프로그램을 참조하여 모니터링 방송 시스템의 요구조건을 정의하였으며 AMTV의 Specific 분석을 통하여 AMTV 모니터링 프로그램의 필수구성요소와 프로시저를 정의하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 AMTV 모니터링 프로그램 구성에 필요한 관련 연구를 통해 요구사항을 도출하였으며 3장에서는 AMTV 모니터링 프로그램을 제안한다. 4장에서는 제안 프로그램의 결과를 분석하고 5장에는 결론을 맺는다.

II. 관련 연구

2.1 Digital TV 모니터링 시스템

디지털 방송은 시스템의 특성 상 시스템 에러나 오류가 발생하면 화면이 전혀 보이지 않을 수 있기 때문에 오디오, 비디오뿐만 아니라 인코더 버퍼수위, 시스템 매개변수, EPG (Electronic Program Guide), 전송 스트림의 비트 에러율 등 다양한 변수를 고려한 모니터링 프로그램이 요구된다. 모니터링 시스템은 각 단위 모니터링 시스템을 위한 물리적 공간의 제약성과 각 모듈의 유기적인 연결성, 관리 효율성을 고려하여 다양한 정보를 한 번에 보여줄 수 있어야 하며 시스템의 전체적인 영향성을 고려하여 문제점을 인지할 수 있어야 한다.

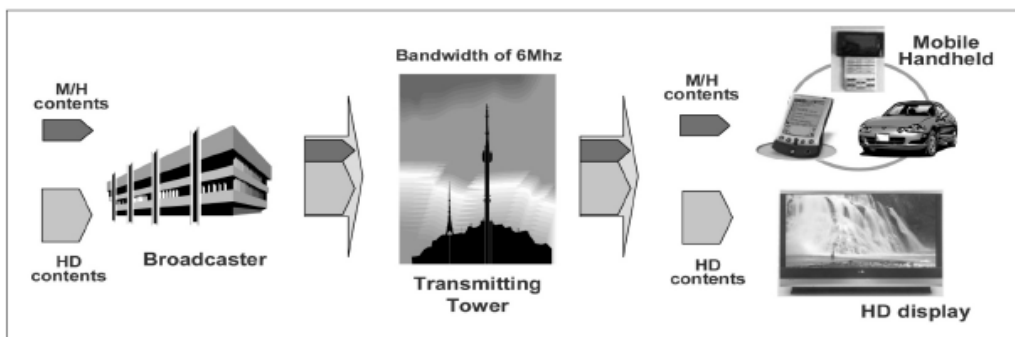


그림 1. ATSC Mobile DTV의 서비스 개념도
Fig.1. Service Flow of ATSC Mobile DTV

국내의 지상파 DTV 모니터링 시스템은 지상파 안테나 또는 케이블로 입력되는 RF 신호를 입력받아 전송표준에 따라 신호를 분석하며, 비디오 모니터, 오디오 모니터, 신호강도 표시기, 서비스 분석기, T-STD 모델 실시간 분석기, 비트율 모니터, 트랜스포트 스트림 레코더/재생기 등을 한 번에 모니터링 할 수 있도록 하였으며, 스트림 오류 및 Signal Loss 등의 에러상황을 정의하고 에러 발생 시 해당 스트림을 저장하고 사용자에게 경고 메시지를 보일 수 있도록 하고 있다[8].

모바일 방송인 DMB의 모니터링 시스템은 DTV 모니터링에 포함된 기능 외에 이동하면서 수신되는 정보의 위치가 기록 가능하도록 GPS 정보를 포함하고 있다[9]. 이것은 모바일 방송의 특성 상 전개강도에 따른 수신 성능을 파악하고 이동에 따른 수신율의 변화를 측정하여 송출파워 및 중계기 위치를 결정하는데 참조할 수 있도록 한다. 그 외에 DMB의 교통정보 제공서비스인 TPEG의 모니터링 시스템의 특성을 살펴보면 RF 신호를 수신하여 각 서비스 현황을 모니터링하고 현재 수신 되는 데이터의 유효성을 정보의 특성에 맞게 지도에 표시하거나 프로토콜의 구조대로 정보를 디스플레이하여 실시간 데이터의 상태를 직관적으로 감지 가능하도록 설계되어 있다[10].

앞서 언급된 DTV, DMB의 모니터링 시스템을 기반으로 AMTV 모니터링 프로그램은 실시간 방송을 모니터링하고 관리자가 직관적으로 문제 상황을 파악하고 대처할 수 있도록 설계하였다. 또 AMTV 특성에 따른 에러상황을 정의하고 에러발생 시 해당 스트림을 자동으로 저장하여 관리자로 하여금 차후에라도 문제점을 분석하고 대처 할 수 있도록 하였으며 데이터 베이스를 도입하며, 관리적 효율성을 고려하여 다수의 서비스를 한 번에 모니터링 할 수 있도록 한다.

2.2 ATSC Mobile DTV

AMTV 시스템은 그림 1과 같이 기존의 ATSC 시스템을 통하여 고정 방송 청취를 위한 메인 서비스와 이동수신을 위한 모바일 방송 서비스를 동일 주파수 내에 시분할 다중화하여 전송하는 Dual-Stream 시스템이다[11]-[13]. AMTV는 기존의 주파수를 이용하여 서비스를 제공하지만 기존 방송 수신 기로는 AMTV를 서비스 받을 수 없다. AMTV는 기존의 ATSC 시스템을 보완하여 352x288 해상도의 CIF(Common Intermediate Format)급의 모바일 방송 콘텐츠를 제공하며, 최대 120Km/h의 이동성을 지원한다. 이를 위해 RS부호와 길쌈 부호를 통해 고성능/고효율 에러정정 기술이 추가되었으며, 타임 슬라이싱(time slicing)기술, SFN(Single Frequency Network)기술 등 다양한 기술들이 도입되었으며 논리적으로

M/H(Mobile Hand-Held) 프레임 구조를 적용하였다.

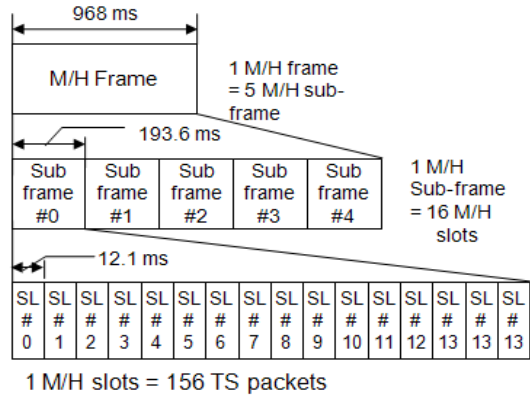


그림 2. M/H 프레임 구조
Fig. 2. M/H Frame Structure

2.2.1 M/H 프레임 구조 및 프로토콜 스택

AMTV 시스템은 휴대단말기에 탑재가 되며 다양한 서비스 콘텐츠의 확보와 양방향 서비스를 고려하여 IP기반으로 서비스를 제공한다. 비디오, 오디오 등의 멀티미디어 콘텐츠 및 EPG 등의 데이터는 IP로 캡슐화한 후, 모바일 전송을 위해 RS 프레임으로 변환되고 전송호환을 위하여 MPEG-2 TS 패킷으로 변환된다. 그림 3은 AMTV 프로토콜 스택으로 데이터 프로토콜의 관계를 보여준다.

물리적인 신호는 M/H Ensemble로 변환되며 논리적으로 IP 스트림으로 변환된다. IP 데이터는 일반적인 IP와 같으며 데이터 내용에 실제 서비스데이터나 서비스 획득을 위한 시그널링 데이터로 구성될 수 있다. AMTV는 데이터 방송을 위해

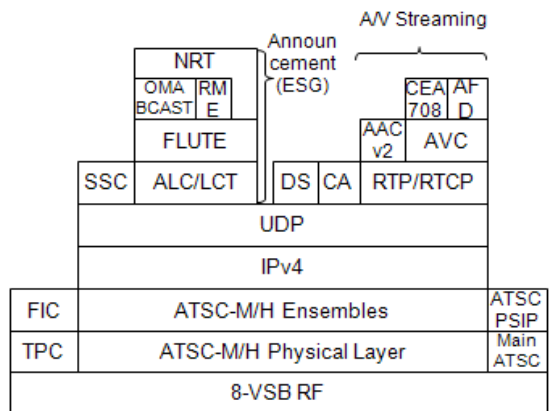


그림 3. AMTV 프로토콜 스택
Fig. 3. AMTV Protocol Stack

FLUTE를 사용하며 동영상 전송을 위해 RTP를 사용하도록 되어있다.

정확한 모니터링 시스템을 구성하기 위해서는 그림 3의 정확한 분석이 요구된다. 본 논문에서는 FLUTE 및 OMA 정보는 포함하지 않으며 동영상 서비스 모니터링 구현을 목적으로 하였다.

2.2.2 ATSC Mobile DTV 시그널링

ATSC Mobile DTV 시스템은 제공되는 서비스의 접근 속도를 높이기 위해 최소한의 필수 정보를 제공하는데, 이를 시그널링(signaling)이라 한다. 이 시스템에서 시그널링은 두 단계를 걸쳐 처리된다. 우선 첫 번째 단계는 AMTV Ensemble에서 수신기가 접근하고자 하는 M/H 서비스의 전송 유무를 파악하는 것이다. Ensemble은 같은 FEC가 적용된 RS Frame을 의미하며 Ensemble 안에는 복수 개의 IP 스트림이 존재하게 된다. 원하는 서비스를 빠르게 찾기 위해 독립적인 시그널링 채널인 FIC(Fast Information Channel)을 통해 전체 AMTV Ensemble과 서비스간의 연결된 정보를 얻을 수 있다. 두 번째 단계는 찾아낸 Ensemble을 통해 전송되는 IP 스트림 중 원하는 M/H 서비스의 접근을 위한 필수적인 정보를 파악함으로써 서비스에 접근하고 취득하는 것이다. 이는 IP 스트림 중, Service Signaling Channel이라는 well-known IP Multicast destination address(INNA 등록:224.0.23.60)와 well-known UDP destination port number(INNA 등록:4973)를 갖는 특정 IP 스트림을 통해 데이터를 얻음으로써 이루어진다. Service Signaling Channel을 통해 전송되는 시그널링 데이터는 SMT(Service Map Table), GAT(Guide Access Table), CIT(Cell Information Table), SLT(Service Label Table), (RRT(Rating Region Table)로 구성되며 테이블의 종류와 획득은 그림 4와 같다.

a. Service Map Table(SMT)

SMT는 M/H 서비스들의 획득에 필요한 필수적인 정보들과 서비스 이름, 서비스의 종류, 현재 서비스되고 있는 프로그램의 방송 등급, 현재 프로그램의 이름 등의 간단한 부가 정보들을 전달한다.

b. Guide Access Table(GAT)

GAT는 현재 서비스 획득이 아닌 향후 서비스에 대한 프로그래밍 가이드 용도로 사용된다.

c. Cell Information Table(CIT)

CIT는 이동 수신기가 다른 전송 영역으로 이동시 현재 신호를 받고 있는 트랜스미터와 인접한 트랜스미터들의 전송 주파수 정보와 각 주파수 대역에서 현재 수신기가 수신하고 있는 M/H 서비스와 같은 서비스나 또는 비슷한 서비스의 AMTV DTV Ensemble 설정 정보를 시그널링하여, 수신기로

하여금 트랜스미터의 전송영역을 넘나들 수 있도록 한다.

d. Service Labeling Table(SLT)

SLT 테이블은 AMTV 서비스들에 대하여 M/H Service ID와 그 서비스 제목 및 종류만을 나열함으로써 수신기가 빠른 시간 안에 채널 스캔을 진행할 수 있도록 한다.

e. Rating Region Table(RRT)

RRT는 방송 등급 관련 정보를 제공하기 위한 테이블로 기존 지상파 디지털 방송 규격인 ATSC A/65 PSIP에서 정의한 것을 수정 없이 AMTV에서 사용한다.

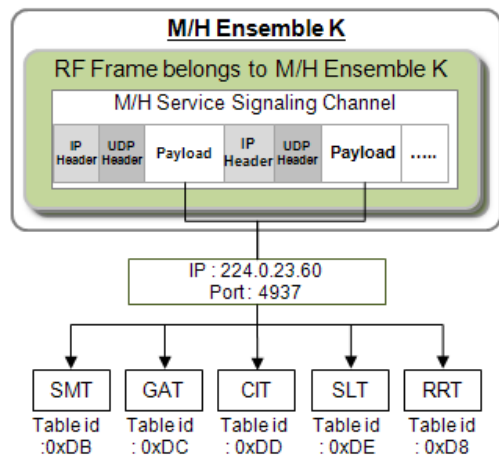


그림 4. M/H 서비스 시그널링 채널
Fig. 4. M/H Service Signaling Channel

III. ATSC Mobile DTV Service Monitoring System

3.1 AMTV 모니터링 시스템 요구사항

2장에서 연구된 기존의 DTV 및 모바일 방송 모니터링시스템의 구성 및 필수요소와 AMTV의 시스템 특징을 기반으로 모니터링 시스템에 포함되어야 하는 요구사항은 표1과 같다. [8]에 의해 신호와 관련된 요구사항으로 신호강도나 에러율, 비트율 모니터링이 포함될 수 있다. 모바일 특성을 고려하여 [9]와 같이 GPS 좌표를 포함하여 서비스 모니터링 정보를 보여준다. 이를 활용하여 중계기의 위치를 결정하는데 활용할 수 있다. 표 1의 M/O에서 M은 Mandatory(의무사항)이며 O는 Optional(선택사항)을 의미한다.

표 1. AMTV 모니터링 시스템 요구사항
Table 1. AMTV Monitoring System Requeemnts

이름	설명	M/O
신호관련		
신호강도	AMTV의 신호강도를 나타내는 것으로 10진수 숫자 혹은 아이콘으로 표현되어야 한다.	M
Frequency Information	물리적인 주파수 정보를 나타내며 특정 주파수에 임의로 접근이 가능해야 한다.	M
Parade ID	AMTV 서비스특성을 나타내는 물리적인 주파수 정보를 나타내는 정보로 수신받는 신호의 정보의 표현이 가능하며 특정 ID에 접근할 수 있어야 한다.	M
SNR	SNR 정보로 숫자 혹은 아이콘으로 표현할 수 있어야 한다.	M
Zero BER	Zero BER 정보로 숫자 혹은 아이콘으로 표현할 수 있어야 한다.	O
MSC BER	MSC BER 정보로 숫자 혹은 아이콘으로 표현할 수 있어야 한다.	O
서비스 관련		
Ensemble Name	동일한 FEC가 적용된 서비스들의 정보로 Ensemble안에 여러 IP가 존재할 수 있다.	M
Service Name	현재 서비스의 이름으로 문자 혹은 이미지로 표현 할 수 있다.	M
Service IP	현재 서비스의 IP 주소를 나타내며 숫자로 표현 될 수 있다.	M
Program Type	현재 서비스의 Program Type으로 전송되는 정보를 문자로 표현할 수 있어야 한다.	M
Program Rate	현재 제공되는 프로그램의 시청등급으로 숫자 혹은 문자로 나타낼 수 있다.	O
Program Descriptor	현재 제공되는 서비스 혹은 프로그램의 서비스 정보 문자로 표현할 수 있다.	O
Announcement	CIT 정보로 문자 혹은 숫자로 표현 할 수 있어야 한다.	O
Program Guide	프로그램 가이드 정보로 문자 혹은 숫자로 표현될 수 있다.	O
GPS 좌표	현재 AMTV 데이터를 수신받는 위치 정보를 숫자, 문자로 표현한다.	O
데이터관련		
Audio Codec	오디오 컴포넌트에 관한 정보로 숫자 혹은 문자로 표현될 수 있다.	M
Video Codec	비디오 컴포넌트에 관한 정보로 숫자 혹은 문자로 표현될 수 있다.	M
PID	동영상 서비스 획득을 위한 정보로 컴포넌트 획득 전에 반드시 요구된다.	M
EID	동영상의 시작정보를 나타내는 정보로 컴포넌트 획득 전에 반드시 요구된다.	M

3.2 AMTV 모니터링 시스템 모듈

본 논문에서 제안하는 모니터링 시스템의 모듈구성도는 그림 5와 같다. Receiver Board를 통해 실시간 AMTV 서비스를 수신 받아 Receiver Control Library를 통해 수신 데이터를 검증하고 IP데이터를 추출한다. IP Filter를 통해 멀티미디어 데이터와 Signaling 데이터를 분류하여 RS 프레임에 포함된 서비스의 분석정보를 보여주고, 사용자가 선택하거나 Signaling 분석을 통해 발견된 서비스 컴포넌트의 상세 정보를 보여준다.

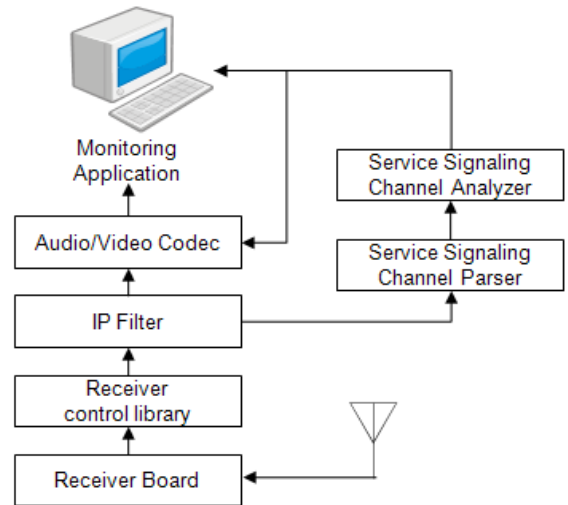


그림 5. AMTV 모니터링 시스템 모듈
Fig. 5. AMTV Monitoring System Module

3.2.1 리시버 보드 제어 라이브러리

USB 타입의 리시버 보드는 이 라이브러리를 통하여 제어된다. 주파수 스캔, 채널튜닝, RS Frame 디코더, RF Control 등의 기능을 제공한다. 수신된 데이터는 RS 프레임에서 IP패킷을 추출하여 IP Filter를 거친 후 사용자의 접근이 가능하다.

3.2.2 IP Filter

AMTV는 IP기반의 시스템으로 수신되는 Signaling Channel, Audio, Video, Data 등의 모든 정보가 IP패킷으로 캡슐화 되어 전달되며, IP Filter를 통하여 데이터를 해당 컴포넌트로 연결한다.

3.2.3 Service Signaling Channel Parser

IP 기반의 서비스를 획득하고 처리하기 위하여 FIC로 전달되는 정보를 기반으로 Service Signaling Channel을 파싱해야

한다. IP패킷으로 전송되는 AMTV 서비스를 올바르게 제공하기 위해서는 총 5개의 Table의 정보를 분석하여 사용자에게 보여주고 이를 통해 서비스 접근을 가능하게 한다. Service Signaling Channel은 모두 IANA에서 정의한 IP 주소 224.0.23.6, port번호 4937로 전달되며 수신된 데이터는 다시 테이블 ID로 구분 된다. 구분된 데이터는 각각의 Parser로 전달하여 해당 서비스 정보를 획득한다.

3.2.4 Service Signaling Channel Analyzer

해당 테이블 ID로 전달된 데이터는 SMT, GAT, CIT, SLT, RRT 규격에 맞게 파싱된다. 서비스를 사용자에게 올바르게 제공하기 위해서는 가장먼저 SMT를 획득하고 파싱하여 테이블을 구성한 후, 해당 컴포넌트로 정보를 전달해야 한다. 파싱된 정보는 사용자에게 디스플레이되고 데이터의 오류 발생 시 오류 상황을 알린다.

3.2.5 Video/Audio Codec

파싱 된 정보를 기반으로 원하는 서비스 정보를 얻게 되면 서비스를 선택하여 플레이 할 수 있다. 이때 SMT로부터 인코딩 포맷 및 Video, Audio를 디코딩할 수 있는 파라미터 정보가 전송되고 Analyzer로부터 전달된 정보를 바탕으로 Video, Audio등의 서비스 정보를 디코딩하여 응용프로그램에서 멀티미디어 콘텐츠 및 관련 서비스정보를 확인할 수 있다.

3.3 서비스 모니터링 시스템

그림 6은 본 논문에서 구현한 프로그램의 순서도이다. 사용자가 모니터링 프로그램을 실행하게 되면, 리시버 보드를 통해 채널을 수신하게 된다. 원하는 채널 서비스를 획득하기 위하여 채널 정보를 얻는 스캔을 하게 되며 스캔을 통해 서비스 리스트 및 서비스 정보를 획득할 수 있다. 본 모니터링 시스템에서는 모든 채널을 스캔하는 Full Scan, 지정 주파수 대역만 스캔하는 Local Scan, 특정 주파수와 Parade ID, Ensemble ID를 직접 지정하여 스캔하는 Manual Scan 총 세 가지 방법을 이용할 수 있다. 스캔을 완료하면 서비스 리스트를 보여주고, 원하는 서비스를 선택하면 송출기로부터 송신되는 스트림을 수신한다. 이때 수신된 스트림은 리시버 컨트롤러를 통해 IP 데이터로 전달되고 IP Filter를 통해 데이터를 서비스와 Signaling 데이터로 분류하게 된다. IANA에서 정의한 IP 주소 224.0.23.60 와 port 번호 4937에서 수신되는 Service Signaling Channel을 수신한 후 8bit의 Table ID를 체크하여 각각 해당하는 Parser로 전달한다. 전달 된 Service Signaling Channel 정보는 해당 규격에 따라 테이블을 구성하고 이 정보를 통해 사용자는 원하는 서비스를 선택 할 수 있다.

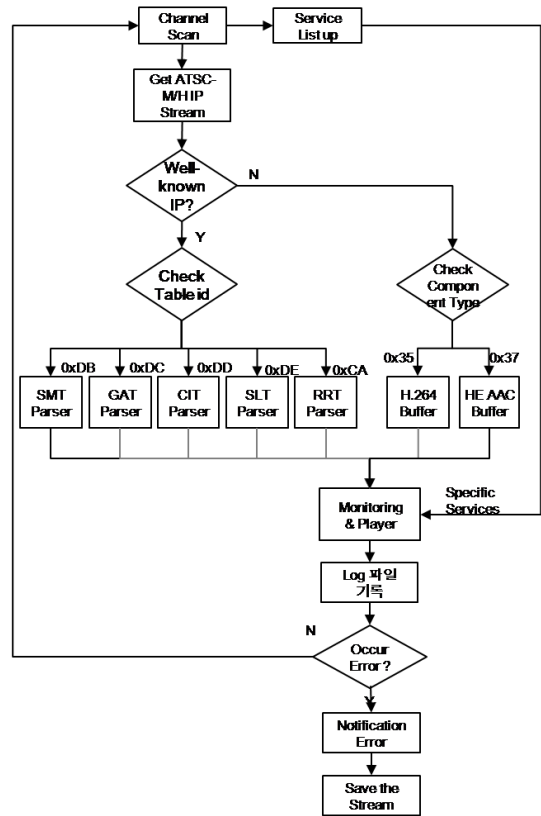


그림 6. AMTV 모니터링 시스템 순서도
Fig. 6. AMTV Monitoring System Flow

Service Map Table을 획득하게 되면 선택한 서비스에 대한 정보 뿐 아니라 현재 RS 프레임에 포함되어 있는 서비스들의 IP, Port번호, 서비스 Component의 정보를 알 수 있다. 모든 서비스는 관리의 효율성을 위하여 한번에 Play하지 않고 서비스 정보만을 디스플레이하며 사용자가 Play하기를 원하는 서비스를 선택하면 해당 서비스는 IP 필터 통하여 수신되며 Component Type에 따라 해당되는 버퍼에 스트림을 저장하게 된다. 본 논문에서는 동영상을 재생하기 위하여 필요한 Video Component인 H.264(type 0x35)와 Audio Component인 HE AAC v2(0x37)만을 고려하였는데, 표준에서 포함하고 있는 Component Type은 총 12개이다. Component Type에 대한 내용은 [11]에 나타나있다. 저장된 각각의 버퍼는 Service Signaling Channel에서 전달된 인코딩 포맷 및 파라미터와 함께 코덱으로 보내져 디코딩 된다.

모니터링 시스템에서는 수신된 스트림이 디코딩 되어 동영상이 제대로 재생되는지 확인 할 수 있으며 이 과정에서 시그

널 오류, 동영상 파라미터 오류, 서비스의 Service Signaling Channel 정보, IP 패킷데이터 오류 등에 대한 검사를 실시하고 현재 시스템 및 스트림에 대한 상태 값을 로그 파일 기록하고 오류 발생 시 알람을 띄워 오류상황을 리포트 하며 오류가 발견된 스트림을 저장한다.

IV. 구현 및 결과

4.1 구현 환경

본 논문에서 구현한 AMTV 다중 모니터링 시스템은 USB 형태의 수신기를 Windows OS 기반의 PC에 연결하여 수신되는 스트림을 실시간으로 처리하여 모니터링 할 수 있도록 한다. 위의 사진은 본 모니터링 시스템에서 사용한 USB 타입의 수신기인데, 디티비 인터랙티브에서 제작한 ATSC Mobile Stream Generator(ATX-2000)에서 송출한 스트림을 수신하여 디코딩 한 후 IP Stream을 모니터링 시스템으로 전달하여 준다.

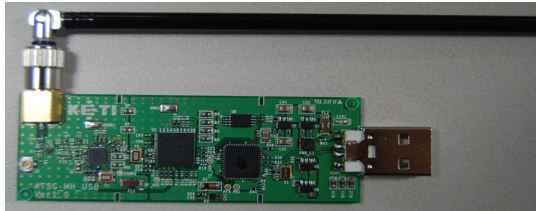


그림 7 . USB 수신기 보드
Fig. 7. USB Type Receiver Board



그림 8 . AMTV 송출기/모니터링 시스템 연결화면
Fig. 8. Connect AMTV transmitter with Monitoring System

4.2 결과

4.2.1 요구사항 구현결과

표 2는 3장에서 기존 모니터링 시스템을 기반으로 요구사항을 분석한 자료를 바탕으로 본 논문에서 구현한 모니터링 프로그램이 요구사항을 만족하는지 나타내는 표이다. 구현한

부분은 O로 표시하였으며, 구현하지 않은 부분은 X로 표시하였다.

표 2. AMTV 모니터링 시스템 요구사항 평가표
Table =2 AMTV Monitoring System Requeuments

이름	O/X
신호관련	
신호강도	O
Frequency Information	O
Parade ID	X
SNR	O
Zero BER	X
MSC BER	X
서비스 관련	
Ensemble Name	O
Service Name	O
Service IP	O
Program Type	O
Program Rate	O
Program Descriptor	O
Announcement	X
Program Guide	X
GPS	X
데이터관련	
Audio Codec	O
Video Codec	O
PID	X
EID	X

4.2.2 구현결과

그림 9-(a),(b)는 ATMT Monitoring System의 실행 화면이다. 프로그램을 실행하면 사용자가 원하는 스캔 방법을 선택할 수 있다. 그림 9-A는 Main 다이얼로그인데, Start 버튼을 사용하여 스캔을 시작하고, 스캔이 완료되면 Service List에 Service 정보가 표시된다. 또한 Start 버튼 옆 화면에서는 현재 RF의 상태를 확인할 수 있다. 원하는 서비스를 선택하게 되면 그림 9-B와같이 새로운 다이얼로그가 뜨게 되는데, 다이얼로그의 왼쪽에서는 선택한 Service의 부가정보를 확인할 수

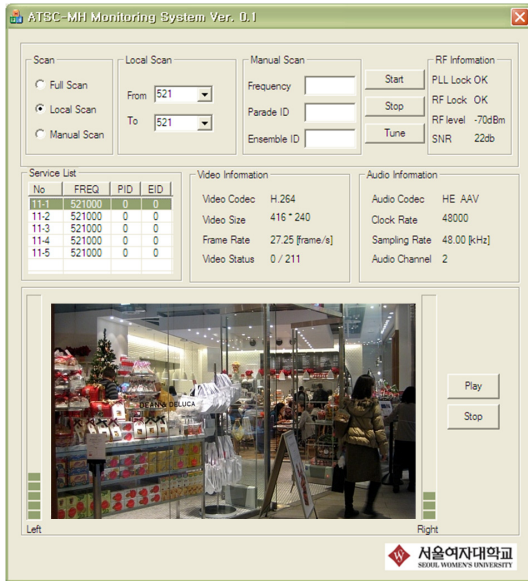


그림 9 (a). Monitoring System Main 화면
Fig. 9 (a). Screen of Main Monitoring System

있다. Service Map Table을 구성한 후 확인 가능한 서비스 이름, 서비스 아이디, 서비스 카테고리, 수신되는 IP주소, 포함하고 있는 컴포넌트의 정보를 확인할 수 있다. 오른쪽에서는 현재 수신되고 있는 Service의 Service Signaling Channel 정보를 트리형태로 확인할 수 있도록 구현하였다. 또한 Main 다이얼로그에서 Play 버튼을 누르게 되면 동영상상을 볼 수 있어 비디오와 오디오의 싱크가 맞는지 체크할 수 있다. 화면 양옆에서 오디오의 Power Meter를 확인할 수 있어 사용자가 PC의 스피커를 꺼놓아도 현재 오디오가 제대로 출력되는지 확인할 수 있도록 구현하였다. 화면 상단에는 비디오 및 오디오의 부가정보를 확인할 수 있도록 하였는데, 수신되는 비디오 인코딩 포맷, 화면 크기, Frame Rate를 실시간으로 확인할 수 있으며 Video State를 통하여 수신된 비디오 스트림 및 오류가 발생한 스트림의 수를 확인할 수 있도록 하였다. 오디오도 인코딩 포맷 및 Clock Rate, Sampling Rate, Channel 수 등 오디오에 관한 정보를 확인할 수 있다. 또한 모니터링 시스템이 실행될 때 현재 시스템 상태 값을 로그파일로 저장하며, 스트림 수신 시 오류가 날 경우 사용자에게 오류가 났다는 메시지를 보여주게 되며, 오류가 난 스트림은 파일 형태로 저장하도록 구현하였다.

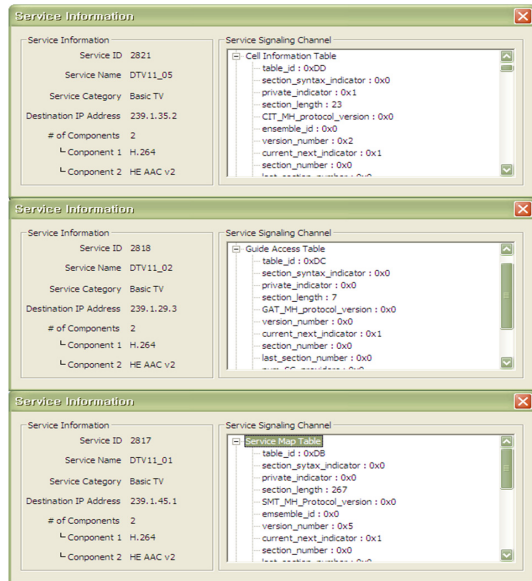


그림 9 (b). Monitoring System 서브다이얼로그화면
Fig. 9 (b). Screen of Monitoring System Sub Dialog

V. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 PC 환경에서 ATMT Mobile DTV 신호를 수신하면서 수신 환경 및 현재 수신되고 있는 서비스를 모니터링 할 수 있는 시스템을 설계 및 구현하였다.

설계한 모니터링 시스템은 실시간으로 스트림을 수신하면서 RF 상태 및 수신되는 서비스에 대한 상태를 사용자가 용이하게 확인할 수 있게 설계하였다. 또한 방송 송·수신시 예상치 못한 에러를 확인할 수 있으며, 에러 발생 시 로그파일을 남겨 사용자가 에러에 대응하기 용이하도록 구현하였다.

그러나 아직 AMTV의 경우 전송을 위한 Air Interface 표준 제정이 완료되었으나, 응용서비스 표준의 부재로 다양한 서비스를 제공하지 못하고 있다. 따라서 본 논문에서 구현한 모니터링 시스템은 추후 추가되는 서비스에 대한 서비스 분석은 불가능하다. 서비스 표준 제정시 추가적인 서비스 모니터링 구현 작업이 필요하다.

본 논문에서 구현한 모니터링 시스템은 표준을 기반으로 설계되어 향후 ATSC Mobile DTV 기반으로 하는 시스템 및 다양한 단말기에서 응용될 수 있으며, 또한 송신기나 수신기 제작시 Reference 모델로 사용 가능하다. 휴먼컴퓨터 인터페이스와 컴퓨터 보안 등에 응용할 수 있다.

참고문헌

- [1] 초성운, 이상우, 김도연, 도준호, 현대원, "양방향방송서비스 도입에 따른 방송산업 영향 분석," 정보통신연구진흥원 학술기사, 2002년. 22호.
- [2] 이진환, 함영권, "지상파 DMB 기술 동향," 정보통신연구진흥원 학술정보 - 중간기술동향 1208호, 2005년.
- [3] 박현주, "위성 DMB 기술," 정보통신연구진흥원 학술정보 - TTA 저널, 2004년. 94호.
- [4] 강민구, 이경택, 박용석, 박세호, 김일민, 임화섭, "DVB-H 방송 기술 동향," 인터넷정보학회지, 제 7권, 제 1호, 2006년. 3월.
- [5] 윤달한, 배동주, 정예현, 고현석, 강선영, 주형중, 최성용, "ISDB-T를 이용한 원세그 개발," 대한전자공학회 2007년도 하계종합학술대회 논문집, 제 30권 제 1호, 2007년. 7월.
- [6] Jangwon Lee, An Chen, Qiang Gao, 박지철, "MediaFLO 기술의 개요," 전자공학회지, 제35권, 제3호, 2008년. 3월.
- [7] 백종호, "모바일방송 지원되는 DTV기술 ATSC-M/H," 방송문화, 2009년. 4월.
- [8] 이상주, "DTV 모니터링 시스템," 방송공학회지, 제 7권, 제 2호, 4-11쪽, 2002년. 1월.
- [9] 김상훈, 임중곤, 채영석, 김만식, "지상파 DMB를 위한 통합 이동 측정 시스템 개발," 방송공학회논문지, 제 9권 제 4호, 411-423쪽, 2004년. 12월.
- [10] 권대복, 채영석, "T-DMB에서의 교통여행정보서비스 설계 및 구현," 방송공학회논문지, 제 12권, 제 3호, 203-213쪽, 2007년. 5월.
- [11] ATSC-Mobile DTV Standard, Part3 - Service Multiplex and Transport Subsystem Characteristics, Document A/153 Part 3:2009, 15 October 2009.
- [12] 최인환, 송재형, 서종열, "ATSC-M/H 기술소개," 방송공학회지 제 14권, 제 1호, 2009년 3월.
- [13] 박경원, 위정욱, 전원기, 백종호, "ATSC-M/H 기술," 한국통신학회지 (정보와통신) 제 26권, 제 10호, 2009년. 9월.

저자 소개



유 셋 별
 2010: 서울여자대학교 공학사.
 2010 - 현재: 서울여자대학교 컴퓨터학 석사과정
 2009 - 현재: 전자부품연구원 위촉연구원
 관심분야: 차세대 디지털 방송 및 통신융합



조 민 주
 2005: 서울여자대학교 공학사.
 2008: 서울여자대학교 이학석사.
 2008 - 현재: 서울여자대학교 컴퓨터학 박사과정
 2009 - 현재: (주) 아이셋 전임연구원
 관심분야: 모바일 방송, 디지털 라디오, 테이터 방송



손 예 진
 2005: 서울여자대학교 공학사.
 2008: 서울여자대학교 이학석사.
 2008 - 현재: 서울여자대학교 컴퓨터학 박사과정
 관심분야: 모바일 방송, 네트워크



전 성 희
 1987: 이화여자대학교 물리학과 학사
 1989: 중앙대학교 전자계산학과 석사
 1995: (주)다우기술 기술지원부
 2001: (주)한국 인포믹스 솔루션사업부
 2008 - 현재: 한신대학교 컴퓨터 공학부 초빙교수
 2009 - 현재: 서울여자대학교 컴퓨터학 박사과정



이 재 호
 1992: 연세대학교 산업대학원 전자계산 석사
 2001: (주)아이셋 창업(연구소장)
 2009 - 현재: 서울여자대학교 정보미디어대학 교수