
지상파 DMB 기반 멀티미디어 서비스용 ETI 어댑터 구현

Implementation of ETI Adapter for Multimedia Service based on T-DMB

이 형
대전보건대학 방송제작과

Hyung Lee(hyung@hit.ac.kr)

요약

본 논문에서는 지상파 DMB 기반의 멀티미디어 서비스를 위한 ETI 어댑터 구현 방법을 제안한다. ETI 어댑터는 멀티미디어 서비스 제공자로부터 전송받은 데이터를 ETI 프레임으로 구성한 후 G.703 형태로 지상파 DMB 다중화기에 전송한다. 이를 위해서 제안된 ETI 어댑터는 서비스 제공자와의 데이터 전송을 제어하는 모듈, 전송된 데이터를 ETI 프레임으로 구성하는 모듈, 그리고 ETI 프레임을 실시간 전송하기 위한 ETI 출력보드로 구성된다. 제안된 어댑터는 인터넷을 통해 멀티미디어 데이터를 수신하여 ETI 프레임으로 구성한 후 ETSI EN 300 401 규격에서 요구되는 64 ~ 1,153 kbps 범위 내의 가변 전송률에 따라 데이터 손실없이 지상파 DMB 다중화기에 전송하였다.

■ 중심어 : | 지상파 DMB | ETI | 교통정보시스템 |

Abstract

In this paper, implementation of an ensemble transport interface (ETI) adapter for multimedia services based on terrestrial-digital multimedia broadcasting (T-DMB) is introduced. In general, ETI adapter should manipulate three functions: receiving packets packing multimedia data from service providers, configuring an ETI frame (G.703) from these data, and transmitting these frames to T-DMB multiplexer. To achieve these roles, the proposed ETI adapter consists of the network management module for data transmission and flow control between service providers and this adapter, the ETI configuration module for gathering data and then making ETI frames, and the hardware board for pushing ETI frames in real-time. The proposed adapter yielded faithful results without data lose on transmitting ETI frames to T-DMB multiplexer in the range of 64 ~ 1,153kbps specified in ETSI EN 300 401 after packing multimedia data received via Internet.

■ keyword : | T-DMB | ETI | TPEG |

I. 서론

우수한 이동 수신 성능을 지닌 지상파 DMB (T-DMB : Terrestrial-Digital Multimedia Broad-casting)가

2005년 12월 본 방송을 시작으로 언제 어디서나 CD 음질의 오디오 및 고품질 동영상 서비스를 받아 볼 수 있게 되었다. 뿐만 아니라 지상파 DMB의 탁월한 이동성을 기반으로 다양한 데이터 서비스가 개발되고 있으며,

그 중에서도 교통정보와 여행정보를 제공해 주는 TTI (Traffic and Travel Information) 서비스는 주 4일 근무제 실시와 지속적인 자동차 수의 증가로 인해 그 중요성이 부각되고 있다[1].

DMB 서비스는 기존 방송 매체의 디지털 전환이라는 측면과는 별개로 국내 방송 시장에 새롭게 등장하는 신규 서비스라는 점에서 향후 국내 방송 시장에 적지 않은 변화를 가져올 것으로 예상된다. DMB 다중화기의 개발로 차량이나 보행 등 이동 중에 영상, 오디오, 데이터 등 다양한 멀티미디어 콘텐츠 서비스가 가능한 DMB 서비스가 현실화 되었다. 이로 인해 새로운 수신용 단말기 시장이 형성될 것이라는 점에서 다양한 DMB 수신기 개발과 보급에 대한 관련 산업계의 관심과 시장 참여가 크게 자극될 것으로 보인다. 또한 그 파급 효과는 산업과 경제뿐만 아니라 사람들의 삶의 형태를 변화시킬 것으로 예상된다.

DMB는 오디오와 데이터뿐만 아니라 동영상을 보다 용이하게 이동 수신할 수 있으며 이러한 이질적인 콘텐츠들을 하나의 전송 시스템으로 전송하기 위해서는 ETS 300 799[2]에 정의된 ETI (Ensemble Transport Interface) 프레임 형태로 재구성하는 ETI 다중화기와 재구성된 ETI 프레임을 실시간으로 T-DMB 다중화기에 전송하기 위한 ETI 출력보드의 개발이 필요하다.

본 논문에서는 이를 위한 지상파 DMB 기반 멀티미디어 서비스용 ETI 어댑터 구현에 대해 기술한다. ETI 어댑터는 멀티미디어 데이터 서비스 제공자로부터 데이터를 IP(TCP/IP 또는 UDP/IP)로 전송 받고 이를 ETI 프레임 스트림 형태로 재구성하여 지상파 DMB 송신시스템(양상블 다중화기)에 전송하는 시스템이다. 이러한 지상파 DMB 기반 멀티미디어 서비스용 ETI 어댑터는 [그림 1]에서 보는 바와 같이 ETS (European Telecommunication Standard) DAB (Digital Audio Broadcasting) 네트워크 구성의 중간단계에 해당된다.



그림 1. DAB 네트워크 간략도

본 논문의 제 2 장에서는 ETI 및 ETI 프레임 구성을 위한 규약[2][3]을 개략적인 설명을 기술하고, 제 3 장에서는 제안하는 ETI 어댑터 설계요소 및 구현에 대해 기술한다. 마지막 제 4 장에서는 결론을 맺는다.

II. ETI 개요

1. ETI 계층

DMB 전송시스템은 DAB(Digital Audio Broadcasting) 전송시스템과 동일하며 이는 DAB의 ETI를 통해 이루어진다. ETI는 양상블 제공자와 전송 네트워크 제공자 사이에서 DAB 신호가 전달되도록 하는 인터페이스 신호이며 [그림 2]와 같은 여러 계층으로 정의된다.

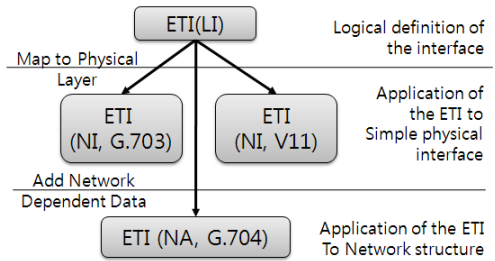


그림 2. ETI 계층(Layer)

논리적 인터페이스는 ETI(LI)라하며 가장 단순한 수준에서의 인터페이스 기본 정의이다. ETI(LI)에서는 ETI의 기능상 요구되는 모든 데이터가 정의되어 있으며 물리적인 명시는 포함되어 있지 않다. 가장 단순한 물리적인 명시의 인터페이스는 기본 표준 인터페이스로 ETI(LI) 매핑(mapping)이며, 이는 네트워크 독립(NI:Network Independent) 계층이라 불린다. 그러나 이는 단지 기초적인 예라지만 가능하므로 적합한 성능을 갖는지가 불분명한 네트워크를 통한 DMB 전송에는 적합하지 않다. 여러 다른 NI계층들은 ETI(NI, x)로 불리며, 여기서 x는 특정한 로컬 인터페이스 타입을 표시한다.

논리적 인터페이스에 대한 네트워크 적응(NA: Network

Adaptation)은 네트워크 타입에 따라 전송에 적합한 물리적 신호에 맞는 논리적 인터페이스 매핑을 의미한다. ETI의 여러 네트워크 적용 버전들은 ETI(NA, x)로 나타내며, x는 NA 버전에 적합한 네트워크의 특정 타입을 나타낸다.

본 논문에서 고려되는 ETI 계층은 ETI(NI, G.703)이며, 이는 로컬 연결과 테스트 목적을 위한 ETI(NI) 논리 프레임에 물리적인 형태를 제공해 준다. 본 논문에서 제시하는 ETI 어댑터는 ETS 300 799 규격인 "Digital Audio Broadcasting (DAB); Distribution Interfaces, Ensemble Transport Interface(ETI)"[2]에 따라 G.703 물리계층을 만족하도록 구현하였다.

2. ETI(LI)

ETI(LI) 계층은 ETI의 논리적 정의이며 논리적 프레임으로 구성된다. 각각의 논리적 프레임은 24ms 주기로 DMB 신호를 생성하는데 필요한 정보를 수용하고 있다. ETI(LI) 24ms 논리프레임 구조는 ETS 300 799 규격[2]에 기술되어 있으며, 이 프레임 구조는 상태(STAT) 필드와 데이터(LIDATA) 필드로 구성된다. 상태 필드는 전송 네트워크의 특성에 대한 정보를 제공하며 ETI의 물리적 계층에 따라 변경될 수 있는 1 바이트 크기인 에러필드로 되어 있다. 데이터 필드는 ETI의 모든 물리적 계층에 대해서 동일한 형태의 정보를 포함하여 에러가 없는 전송에서는 다른 ETI 계층에 의해 그 내용이 변화되지 않는다.

ETI(LI) 논리 프레임을 구성하는 7개 필드별 간략한 설명은 다음과 같으며, 프레임특성을 나타내는 FC필드 이후 6개 필드는 데이터 필드를 구성한다.

- ETI(LI) 프레임 데이터의 에러 상태를 전달하는 정보를 포함하는 에러상태(ERR) 필드.
- 공유 데이터의 특성을 전체 논리 프레임에 작용하는 공통데이터 특성을 포함하는 프레임특성(FC) 필드
- FC 필드 내의 NST(# of Streams)가 '0'이 아니면 각 서브채널 데이터스트림의 특성에 대한 정보를 포함하는 스트림특성(STC)필드. STC 내에서 각 오디오 또는 데이터 서브채널의 특성 정보를 포함

한다.

- 시그널링 및 헤더 내의 데이터 필드들의 CRC 정보를 포함하는 헤더끝(EOF) 필드.
- DAB 프레임의 서브채널들(FIC의 데이터와 메인 서비스채널의 오디오 및 데이터 서브채널)을 포함하는 메인스트림데이터(MST) 필드.
- 16 bits CRC와 FFFF₁₆으로 구성되는 프레임끝(EOF) 필드.
- ETI(LI) 타임 스탬프 정보를 포함하는 타임스탬프(TIST) 필드.

3. ETI(NI, G.703)

앞서 언급한 것처럼 ETI(NI, G.703)은 로컬 연결과 테스트 목적을 위해 ETI(LI) 논리 프레임에 물리적인 형태를 제공한다. ETI(NI, G.703)으로의 ETI(LI)의 매핑은 ETS 300 799 규격[2]에 기술되어 있으며, ETI(NI, G.703)은 로컬 장비간의 인터페이스로 사용되고 2,048 kbits/sec의 비율로 24ms마다 6,144 바이트의 일정한 크기의 데이터로 구성된다.

ETI(NI, G.703)은 크게 동기(SYNC), 데이터(LIDATA), 프레임패딩(FRPD) 등 3개의 필드로 구성된다. 프레임의 시작부분에 있는 동기 필드는 상태정보를 나타내는 에러상태(ERR) 필드와 프레임의 동기정보를 나타내는 프레임동기화(FSYNC) 필드로 구성된다. 여기서 상태정보는 ETI(LI)의 STAT 필드값이며 데이터필드는 상태필드 다음에 바로 삽입되어 ETI(LI)의 데이터필드와 동일하다. ETI(NI, G.703)의 유효 데이터가 없는 뒷부분은 패딩 바이트들로 이루어진 프레임패딩 필드로 채워진다.

ETI(LI, G.703) 프레임을 구성하는 필드별 간략한 설명은 다음과 같다.

- 동기필드의 에러상태(ERR) 필드는 ETI(NI, G.703)을 수신하는 장비들은 ETI(NI, G.703) 계층의 사용에 따른 에러 상태를 표시하기 위해 ERR 필드를 변경할 수 있다. ETI(LI)의 STAT에서 언급된 것처럼 0에서 3까지의 에러 레벨이 정의되며 ETI(NI, G.703)을 수신하는 장비에서 CRC 에러가 검출되면 에러 레벨이 증가할 수 있다.

- 동기필드의 프레임동기(FSYNC) 필드는 24ms마다 하나의 프레임이 전송되며 매 연속되는 프레임마다 1의 보수관계인 FSYNC0 (073AB6₁₆)와 FSYNC1 (F8C549₁₆)의 값을 갖는 프레임이 번갈아 나온다. 또한 FSYNC는 FP(frame phase)가 '0'인 프레임에서 FSYNC0가 되도록 FP에 동기 되어야 한다.
- 프레임패딩(FRPD) 필드는 패딩 정보로써 프레임의 끝부분에 삽입되며 패딩 바이트의 값은 55₁₆이다. 이 필드는 사용자의 특정 데이터를 전송하는데 사용될 수 있으며 그 형태와 절차는 표준화되어 있지 않다.

4. FIC(Fast Information Channel)

FIC는 MSC (Main Stream Channel)의 구조를 설명하는 제어정보를 전달하는 FIB (Fast Information Block)들로 구성되어 있다. 기본적인 기능은 MSC의 구성을 해석하기 위해 필요한 제어정보를 전송하는 것이다.

FIB에 포함되는 제어정보는 MCI (Multiplex Configuration Information), SI (Service Information), CA (Conditional Access) 관리정보, FIDC (Fast Information Data Channel) 등이 있다. FIC는 MSC를 빠르고 안정적으로 복원하기 위해 필요한 정보를 포함하며, 시간인터리빙(Time Interleaving)을 적용하지 않지만 전송오류를 최소화하기 위하여 높은 수준으로 처리된다.

FIC는 FIB들로 구성되며 하나의 ETI 프레임 내에서 FIC를 구성하는 FIB의 수는 전송모드에 따라 3개에서 4개의 FIB들로 구성된다. FIB는 256 비트의 고정된 크기이며 30 바이트의 FIB 데이터 필드와 2 바이트의 CRC 필드로 구성된다. 데이터 필드는 여러 개의 FIG(Fast Information Group)들과 FF₁₆의 값을 갖는 종결마크, 바이트 정렬을 위한 패딩 필드들로 구성된다.

FIG 필드는 헤더와 데이터 필드로 구성되며, FIG 헤더는 타입(type)과 길이 정보를 갖는다. FIG Type은 FIG 응용타입을 지시하며 각 타입은 확장형(extension)을 갖는데, 각 확장형에 따라 다른 정보가 전송될 수 있다.

기본적인 몇 가지 FIG에 대한 설명은 다음과 같으며 그 외의 다양한 기능을 위한 FIG들은 ETSI EN 300 401[3]에서 참조할 수 있다.

- FIG Type 0 : 현재와 미래의 다중화 구조, 다중화 재구조를 표시하는 MCI와 시간 및 날짜 등을 신호화하는 기본적인 SI를 위해 사용됨.
- FIG Type 1 : SI 정보를 위해 사용되며, 디스플레이를 위한 레이블과 그 레이블을 정의하는 다른 정보를 신호화하는데 사용됨.
- FIG Type 5 : 교통정보 등에 이용되는 FIDC에 사용됨
- FIG Type 6 : 스크램블(scramble)된 서비스 요소에 대한 관리정보와 제어정보를 보내는데 사용되며, 이 정보는 CA 메시지로 참조된다.
- FIG Type 2 ~ 4 : Reserved

III. ETI 어댑터 구현

지상파 DMB 기반 멀티미디어 서비스용 ETI 어댑터는 멀티미디어 서비스 제공자로부터 데이터 스트림을 IP(TCP/IP 또는 UDP/IP)로 전송받고 이를 ETI 프레임 포맷으로 구성한 후 G.703 출력으로 지상파 DMB 송신 시스템(양상블 다중화기 또는 COFDM 인코더)에 제공한다. 또한 멀티미디어 서비스 제공자와 ETI 어댑터가 하나의 시스템으로 통합 운영될 수 있도록 미리 저장된 멀티미디어 데이터를 읽어 들여 ETI 포맷으로 변환한 후 출력하는 기능도 추가하였다.

1. 설계 시 고려 사항

[2][3] 규격을 준수하고 시스템 통합을 고려한 T-DMB 서비스용 ETI 어댑터를 설계하기 위해 고려해야 할 사항들을 정리하면 다음과 같다.

- 서비스 제공자로부터 멀티미디어 데이터 출력을 IP형태(UDP 또는 TCP)로 입력 받는다.
- ETI 어댑터가 서비스 제공자로부터 입력 받은 데이터 전송률(Data Rate)은 출력 ETI 프레임의 데이터의 전송률을 고려하여 서비스 제공자의 데이

터 전송률에 맞출 수 있어야 한다. 사용자가 지정한 서비스의 데이터 전송률에 따라 하나의 ETI 프레임에 적재될 데이터의 크기 및 CU(capacity unit)의 크기를 계산하여 이 크기에 따라 데이터를 입력 받는다. 또한 변경 가능한 데이터 전송률은 최소 8 kbps에서 8의 배수 단위로 1.2 Mbps까지 제어가 가능해야 하며, 이 데이터 전송률은 사용자가 제어할 수 있다.

- 서비스 제공자와 ETI 어댑터 간의 통신에 있어 데이터 흐름 제어(flow control)를 위해 ETI 어댑터 내의 버퍼의 여유 공간의 크기와 상태(overflow or underflow)를 서비스 제공자에게 전송해야 한다.
- 서비스 제공자가 보내는 패킷을 분석하여 패킷내의 payload만 읽어 ETI 데이터 프레임에 추가할 수 있어야 한다.
- 입력 스트림으로 ETI 프레임을 구성할 때, 스트림의 정보 및 사용자 입력정보를 토대로 FIC 정보를 구성하고 이를 ETI 프레임 내부의 FIG으로 재구성되어야 한다.
- G.703 물리계층 규격에 맞는 ETI 프레임을 구성하여야 하며, 이 프레임은 지상파 DMB의 앙상블 다중화기 또는 COFDM 인코더로 전달될 수 있어야 한다.
- 입력 스트림의 특성을 분석하여 사용자에게 보여줄 수 있어야 하며, 서비스 제공자와의 연결상태 및 전송상태 등을 실시간으로 디스플레이하여 사용자가 어댑터를 제어할 수 있어야 한다.
- 출력 ETI 프레임은 사용자의 요청이 있을 때마다 24ms마다 한 프레임씩 분석하여 디스플레이 할 수 있어야 한다.

위에서 언급된 설계 시 고려 사항들은 기본적인 입출력 및 ETI 구성에 관한 것들과 사용자가 직접 제어하기 위해 필요한 부가적인 것들이 포함되어 있다.

2. ETI 프레임 구성

ETI 프레임을 구성하기 위해서는 제 2 장에서 언급된 규약을 토대로 프레임 헤더 내의 필드값들을 결정해

야 한다. 이들 값들은 [2][3]에서 제시된 규약에 따라 미리 정해진 값들을 선택해서 사용하거나 사용자 정의에 의해 결정된다. 그리고 서비스 제공자로부터 전송받은 데이터는 특정 서비스를 위해 구성된 FIC와 함께 MST에 저장된다. MST에 저장되는 데이터의 크기는 서비스 제공자로부터 전송되는 데이터 전송률에 따라 달라진다.

일반적인 서비스를 위한 기본 FIC는 다음의 FIG들로 구성될 수 있다.

- Extension 0 of FIG Type 0 : 앙상블 정보 (Ensemble Information)
- Extension 1 of FIG Type 0 : 서브 채널 구성 (Sub Channel Organization)
- Extension 2 of FIG Type 0 : 기본 서비스 구성 (Basic Service Organization)
- Extension 8 of FIG Type 0 : 서비스 요소 전역 정의 (Service Component Global Definition)
- Extension 13 of FIG Type 0 : 사용자 응용 정보 (User Application Information: e.g. MPEG)
- Extension 0 of FIG Type 1 : 앙상블 이름 (Ensemble Label)
- Extension 4 of FIG Type 1 : 서비스 요소 이름 (Service Label)
- Extension 5 of FIG Type 1 : 데이터 서비스 이름 (Service Component Label)

이렇게 구성된 프레임의 최대 크기는 6,144 bytes이며, 실시간 전송을 위해 21개의 프레임들을 모아서 실시간 출력을 위한 ETI 출력보드로 전송시킨다.

3. ETI 어댑터

앞서 언급된 1절의 설계 시 고려사항과 2절의 ETI 프레임 구성을 토대로 ETI 프레임을 구성하기 위해 구현된 ETI 어댑터는 데이터 수신 및 네트워크 제어부 및 ETI 프레임 구성부와 데이터 관리를 위한 버퍼로 구성되며 ETI 어댑터의 블록도는 [그림 3]과 같다. 구현상에 있어 버퍼를 제외한 2개의 모듈들은 각각 쓰레드로써 독립적으로 수행하도록 구현하였다.

데이터 수신 및 네트워크 제어부는 멀티미디어 서비스 제공자로부터 데이터스트림을 입력으로 받아 분석한 후 필요한 데이터를 버퍼에 저장한다. 그리고 서비스 제공자와의 데이터 전송 흐름을 제어하기 위해 버퍼의 정보를 분석하여 서비스 제공자에게 전송한다. 버퍼의 정보는 버퍼 레벨 및 남은 크기와 버퍼의 상태(overflow, underflow)가 해당하며 이러한 정보를 통해 서비스 제공자는 전송하는 데이터의 전송률을 조정하게 된다.

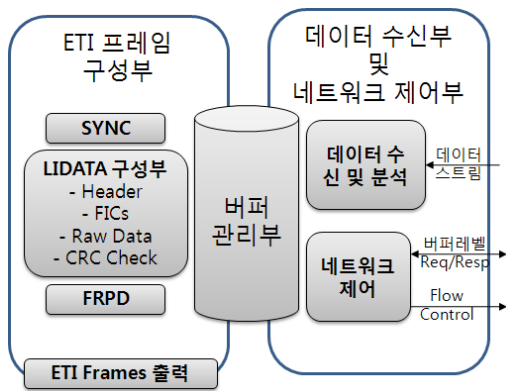


그림 3. ETI 어댑터 기능 블록도

두 번째 모듈인 ETI 프레임 구성부는 사용자 지정 항목[표 1]과 [2]에서 규정한 수식에 의해 주요 필드들의 값을 계산한다. 그리고 버퍼로부터 필요한 양(데이터 전송률 * 3)만큼의 데이터를 읽어와 ETI 프레임의 MST 필드에 탑재한다. 여기서 데이터 전송률은 64 ~ 1,153kbps 사이의 8의 배수값을 갖는다.

표 1. 사용자 지정 항목

ETI 구성	Sub-Channel Number
	Protection Level
	Start Address
	Country Code
FIC 구성	Sub-Channel Data Rate
	Ensemble Label
	Service Label
	Service Component Label

마지막 버퍼관리부의 버퍼는 서비스 제공자로부터 전송된 입력 스트림을 데이터 수신부로부터 데이터를 입력받아 저장하고 ETI 프레임 구성부로 출력하는 모듈로써 Sync FIFO (First-In First Out)로 설계되었으며, 이는 서비스 제공자로부터 전송되는 데이터 전송률과 ETI 프레임을 송출하는 데이터 전송률이 서로 다르기 때문이다. ETI 프레임 생성 및 서비스 제공자로부터의 데이터 흐름을 제어 할 수 있도록 버퍼의 정보를 제공하도록 설계되었다.

4. ETI 출력보드

본 연구에서 사용된 ETI 출력보드는 ETI 어댑터에서 출력되는 6,144 bytes의 ETI 데이터를 24ms 단위로 COFDM 변조기로 전달하는 보드로써 내부에 FIFO 버퍼를 갖고 있다. 출력보드는 ETI 프레임이 50Mhz 클럭에 동기되어 16-bit 단위로 저장되며 2.048Mbps 클럭으로 전송된다. 입력된 ETI 프레임은 16-bit 병렬 데이터(Parallel Data)에서 1-bit 직렬 데이터(Serial Data)로 변경되며, 변경된 이 데이터는 G.703 Interface (7288)을 통해 COFDM변조기로 전송된다. [그림 4]는 ETI 출력보드의 기능 블록도이다.

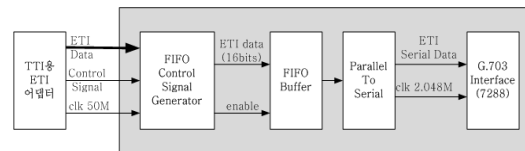


그림 4. ETI 프레임 출력 보드의 기능블록도

5. 테스트

테스트를 위해 구축된 환경은 멀티미디어 서비스를 제공하는 서버, 본 논문에서 구현한 ETI 어댑터, COFDM 변조기(Modulator), DMB 수신기기 등으로 구성된다. 첫 번째 장비와 두 번째 장비는 인터넷을 통해 데이터를 주고 받으며, 두 번째와 세 번째 장비들은 ASI를 통해 전송받는다. 마지막으로 세 번째 장비와 DMB 수신기기는 RF를 통해 데이터가 전송된다.

테스트를 위해 구현된 임의의 멀티미디어 서비스 제

공자는 204 bytes 단위의 패킷을 ETI 어댑터의 버퍼 정보를 토대로 가변 전송률에 맞추어 전송하도록 구현하였다. 전송률은 사용자가 최소 8 kbps에서 8의 배수 단위로 1.2 Mbps까지 지정할 수 있으며, 전송률에 따라 ETI 프레임 내의 멀티미디어 데이터는 전송률의 3배수의 크기로 구성되어 6,144 bytes 단위의 ETI 프레임으로 구성된다. ETI 어댑터는 21개의 ETI 프레임들을 하나의 스트림으로 구성하여 ETI 프레임 출력보드로 송출시킴으로써 24ms 단위당 6,144 bytes의 ETI 프레임을 지상파 DMB 송신시스템에 전송시킨다.

데이터 수신 및 네트워크 제어부의 검출은 버퍼의 레벨이 40% - 60% 사이에서 적정하게 유지되는지를 살펴 네트워크를 통한 데이터의 수신 및 송수신되는 제어 데이터의 상태를 판단하였다. ETI 프레임 구성부는 구성된 ETI 프레임을 출력시켜 ETI 프레임이 제대로 구성되었는지, 그리고 MST에 저장된 서비스 제공자로부터 수신된 입력 스트림 데이터에 손실이 발생했는지를 비교 검토하였다.

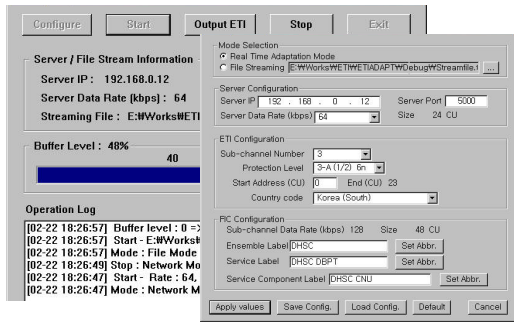


그림 5. 구현된 ETI 어댑터 인터페이스

최종적으로 앞서 언급했던 실험환경에서 DMB 수신 기기에서 수신한 데이터를 분석하여 가변전송률에 따라 전송된 멀티미디어 데이터가 손실없이 제대로 전송되었는지를 분석함으로써 [2]와 [3]의 규격에 따라 구현되어 동작함을 확인하였다.

IV. 결론

본 논문에서는 지상파 DMB 기반의 멀티미디어 서비

스용 ETI 어댑터 구현에 대해서 기술하였다. 멀티미디어 서비스용 ETI 어댑터는 데이터 수신 및 네트워크 제어부 및 버퍼 관리부와 ETI 프레임 구성부로 구성되었으며, 실시간 출력을 위해 ETI 출력보드를 장착시켰다.

멀티미디어 서비스용 ETI 프레임을 구성하기 위해 고려된 FIC 구성방법은 확장성 측면에서 상당히 유연한 구조를 갖고 있으며 추후 기능 추가에 따른 구조 변경이 크지 않다는 장점을 가지고 있다.

향 후 채널 설정 변경에 따른 스케줄링 기능에 대한 연구가 필요하며 [그림 1]에서 언급된 STI (Service Transport Interface)와 연계하여 이를 확장시켜 하나의 다중화기로 통합하는 방안도 고려되어야 할 것이다.

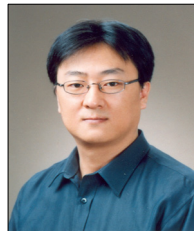
참고 문헌

- [1] 김건, 정영호, 조삼모, 김순철, 안충현, “지상파 DMB 교통여행정보 서비스 표준 및 POI/News 서비스 기술 개발 현황”, 정보처리학회지, 제13권 제2호, pp.38-47, 2006.
- [2] ETSI ETS 300 799, *Digital Audio Broadcasting (DAB); Distribution Interface, Ensemble Transport Interface (ETI)*, 1997.
- [3] ETSI EN 300 401 ver. 1.3.3 (2001-05), *Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting(DAB) to mobile, portable and fixed receivers*, 2001.

저 자 소 개

이 형 (Hyung Lee)

정희원



- 1997년 2월 : 충남대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
- 2005년 2월 : 충남대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
- 2001년 3월 ~ 현재 : 대전보건대학 방송제작과 조교수

<관심분야> : 영상/비디오처리, 디지털방송