

## MPEG-2 TS로부터 DSM-CC PS 패킷을 추출하여 재구성하는 모듈 설계

### Design of Module for Assembling DSM-CC PS Packet from MPEG-2 TS

이 형

대전보건대학 방송제작과

Lee hyung

Daejeon Health Sciences College

#### 요약

본 논문은 PID 필터링된 MPEG-2 TS 데이터로부터 DSM-CC PS 패킷을 추출하여 원래의 섹션으로 구성한 후 이더넷 프레임으로 재구성하는 모듈에 전송하는 패킷변환모듈을 위한 하드웨어 모듈 설계를 제안한다. 제안된 모듈은 ALTERA 사의 IP를 토대로 수정하고 보완한 것으로서 하드웨어 기술언어인 Verilog를 이용하여 설계하였으며 모의실험을 통해 결과를 검증하였다.

## I. 서론

MPEG은 디지털 영상 및 오디오의 압축 표준화를 위해 1988년부터 시작되어 1990년대 초반에 현재 디지털 방송의 표준인 MPEG-2 방식이 제정되었다. 이외에도 MPEG-1, -4, -7, -21 등의 표준이 있으며, MPEG은 디지털 영상 및 오디오에 대한 표준이기도 하지만 이들을 다중화하기 위한 표준이기도 하다. 영상 및 오디오를 각각 압축하여 하나의 채널로 전송하거나 하나의 파일로 저장하기 위해서는 다중화가 필수적이기 때문이다.

MPEG-2 시스템에는 프로그램 스트림(PS)과 트랜스포트 스트림(TS) 방식들이 있는데, 전자는 하나의 프로그램을 구성하는 것으로서 하나의 HDTV 프로그램을 DVD에 저장하고자 하는 시도가 진행되고 있으며, 반면에 TS는 비트스트림의 전송을 위해 고안되었으며 복수의 프로그램을 구성할 수 있다. 즉, 복수의 프로그램을 하나의 비트열로 구성할 수 있기 때문에 TV 방송 등에 활용될 수 있고 자유도가 많은 편성이나 스크램블 기능

등에도 대비하고 있다.

MPEG 시스템에서는 패킷에 의한 다중화 방식을 채택하고 있어 오디오 및 비디오 스트림을 패킷이라고 불리는 적당한 길이의 비트열로 분할하고 헤더 및 부가정보를 추가하여 주어진 시간 모델에 맞게 시분할하여 전송한다.

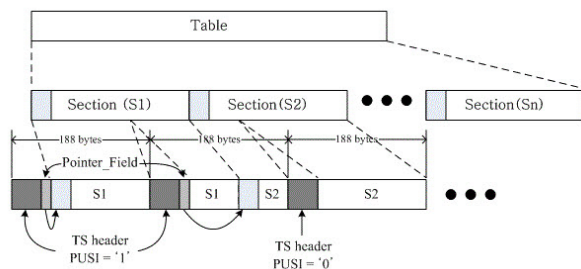
본 논문에서는 중심국 서브시스템에서 전송되는 양방향 통신을 위한 Ka-Band 신호를 단말에서 수신하여 L-Band 대역으로 주파수를 하향 변환 되어진 신호를 입력 받는 Ka-Band 순방향 링크 수신 모듈에서 복조 및 복호된 MPEG-2 TS 데이터로부터 DSM-CC (Digital Storage Media Command and Control) PS 패킷을 추출하여 원래의 섹션으로 구성한 후 이더넷 프레임으로 재구성하는 모듈에 전송하는 패킷변환모듈을 위한 하드웨어 설계에 대한 내용으로 구성된다.

## II. 패킷 변환 모듈

## 1. 고려 사항

MPEG-2 TS 패킷의 헤더 내의 Continuity Bit를 확인해서 시작 패킷이면 DSM-CC 헤더 부분에 들어 있는 MAC 주소를 확인하여 사용자가 설정한 MAC 주소와 동일하지 않으면 그 패킷과 이어 들어오는 후속 패킷들을 모두 버린다. 반면에 동일한 경우, IP 패킷의 시작 부분을 찾고 연속된 패킷을 받아 이더넷 프레임으로 재구성하는 모듈에 전달하기 위해 IP 패킷으로 구성한다. 이 과정에서 모든 패킷 스트림에 대하여 CRC<sub>32</sub>를 수행하여 오류가 있는지를 점검하고 오류가 있을 경우는 IP 패킷으로 구성되는 일련의 스트림들을 모두 버린다. 또한 DSM-CC 헤더에 설정된 길이만큼 IP 패킷을 구성한 후 Ethernet MAC 헤더를 구성하고 32 bits 전달을 위해 뒷부분에 Stuffing하여 전달한다.

비디오와 오디오 스트림 패킷의 경우 사용자 정의에 따라 1개에서 7개까지 모아서 인터넷 전송을 위한 프로토콜 헤더를 붙여주면 되지만, DSM-CC의 경우 데이터의 크기가 일정하지 않기 때문에 그림 1과 같이 여러 개의 MPEG-2 TS 패킷에 나뉘어 전송될 수 있다는 점을 고려해야 한다. 그렇기 때문에 DSM-CC 관련 패킷은 패킷 내부의 데이터를 분석하고 비교하는 부분이 절대적으로 필요하다.



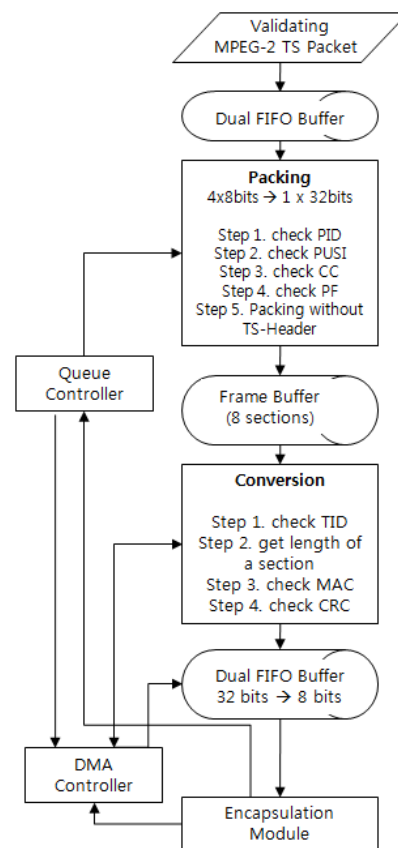
▶▶ 그림 1. Table, Section, and MPEG-2 TS 패킷의 관계도

## 2. 패킷 변환 모듈 설계

패킷변환모듈의 하드웨어 설계를 위한 흐름도는 그림 2와 같다. 그림 2의 패킹하는 부분에서는 입력 MPEG-2 TS 패킷의 PUSI 비트와 CC 비트로 연속적인 패킷인지를 분석하여 제대로 입력된 연속적인 MPEG-2

TS 패킷을 경우에는 패킷 헤더와 PF를 제거한 나머지 부분을 패킹해서 프레임 버퍼의 특정 섹션에 저장한다. 패킹된 데이터가 프레임 버퍼 내의 특정 섹션에 저장되면 그 섹션을 가리키는 포인터를 패킷변환모듈로 전송한다.

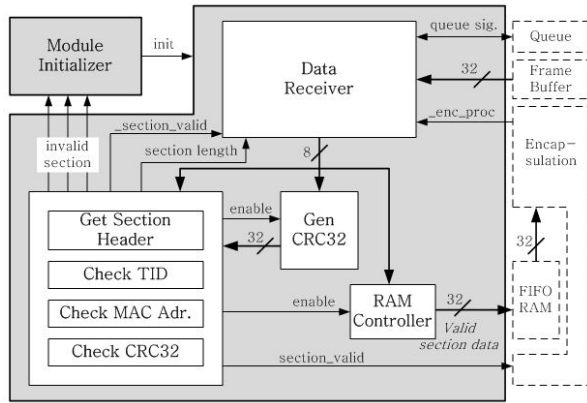
패킷변환모듈은 DSM-CC 섹션의 헤더에서 필요한 정보들을 확인하고 제대로 구성된 섹션인지를 판단한다. 섹션의 길이만큼 CRC를 수행하면서 섹션에 저장된 데이터를 Dual FIFO 버퍼에 저장한다. 계산된 CRC와 섹션에 저장된 CRC가 일치하면 DMA에 신호를 보내서 저장된 섹션의 Payload 앞단에 MAC 주소만 붙여서 이더넷 프레임으로 재구성하는 모듈에 전송한다.



▶▶ 그림 2. 패킷 변환 모듈의 하드웨어 설계를 위한 흐름도

그림 2의 첫 번째 버퍼는 입력 FIFO 버퍼로써 MPEG-2 TS 패킷 전송 속도와 내부 처리 속도가 다르기 때문에 추가한 부분이며 32bits로 처리하기 위해서 출력 데이터를 32bits로 패킹되어 패킷단위로 프레임 버퍼에 저장된다.

그림 3은 그림 2에 의거하여 제작한 모듈의 블록도로써 세부 내부 모듈 및 제어신호와 외부 모듈과의 인터페이스 등이 기술되어 있다.



▶▶ 그림 3. 패킷 변환 모듈의 블록도

### 3. 모의실험

본 논문에서 제안하는 모듈은 ALTERA사의 Video Over IP Reference Design[5]을 참조하여 하드웨어 설계언어인 Verilog-HDL로 설계하였고 내부적으로 필요한 구성요소들은 ALTERA사에서 제공하는 모듈들을 활용하였다.

모의실험은 DSM-CC 섹션 수신 테스트를 위해 섹션의 길이가 MPEG-2 TS 패키지에 포함될 수 있는 6가지 경우를 고려하여 테스트 하였다. 이 중에는 MPEG-2 TS가 전송 도중 끊기는 경우도 포함되어 있다.

## III. 결론

본 논문에서는 MPEG-2 TS 패킷 스트림을 수신 받아 복호화 과정을 거친 후 패킷의 특성에 맞도록 역다중화를 수행하는 모듈에서 MPEG-2 TS 데이터로부터 DSM-CC PS 패키지를 추출하여 원래의 섹션으로 구성하는 모듈을 위한 하드웨어 설계를 제안하였다.

지존의 아날로그방송 또는 디지털방송 전송 시 마이크로웨이브를 이용한 위성 전송의 비용을 절감하기 위해 방송화면을 MPEG-2 TS 데이터로 압축하여 위성보다 저렴한 유선에 IP 데이터로 전송함으로써 비용절감

및 서비스의 안정성을 확보할 수 있을 것이다.

## ■ 참고 문헌 ■

- [1] 장현석, 멀티미디어를 다중화하는 MPEG-2 Systems, 한국전자통신연구원 방송기술연구부, 1999.
- [2] 일본 멀티미디어 통신연구회, 그림으로 보는 응용 MPEG, 교보문고, 1997.
- [3] 일본 멀티미디어 통신연구회, 그림으로 보는 최신 MPEG, 교보문고, 1998.
- [4] 이호석, 김준기, 알기쉬운 MPEG-2 소스코드 해설, 흥릉과학출판사, 2000.
- [5] Video Over IP reference Design Version 1.1, ALTERA, 2005.