

차세대 융합 방송 서비스를 위한 MPLP(Multiple Physical Layer Pipe)기법을 적용한 다중화 시스템 설계

*우용제 *박경원 *진원기 **백종호 *권기원

*전자부품연구원 **서울여자대학교

*cosch0610@gmail.com *kwpark@keti.re.kr *jeonwg@keti.re.kr **paikjh@swu.ac.kr
*kwonkw@keti.re.kr

Design of Multiplexing System Supporting MPLP for Next-generation Convergence Broadcast Service

*Woo, Yong-Je *Park, Kyung-Won *Jeon, Won-Gi **Paik, Jong-Ho *Kwon, Ki-Won
*KETI **Seoul Women's University

요약

세계적인 디지털 방송 전환과 더불어 방송 기술의 비약적인 발전은 HD(High Definition) 방송 시대를 넘어 UHD(Ultra High Definition) 방송 시대를 개막하였으며, UHD를 비롯한 다양한 차세대 방송 기술들이 개발되고 있다. 이러한 변화에 따라 차세대 방송 기술의 선점을 위한 유럽의 DVB 2.0, 미국의 ATSC 3.0, 일본의 ISDB-Tmm과 같은 최신의 방송 표준이 제정되거나 제정을 준비하고 있다. 국내의 차세대 방송 원천 기술에 대한 연구 개발이 어느 때보다도 시급한 상황이다. 본 논문은 방송·통신 융합환경 하에서 초고화질 콘텐츠를 전송할 수 있도록 하는 차세대 융합방송 프로젝트의 일환으로 유럽의 차세대 디지털 방송 시스템에 적용된 MPLP 기법을 분석하고, 해당 기법을 적용하여 지상파 방송망을 통해서 HD 및 4K UHD 서비스를 다중화하여 변조시스템에 전송하는 다중화 시스템의 구조를 제안한다.

1. 서론

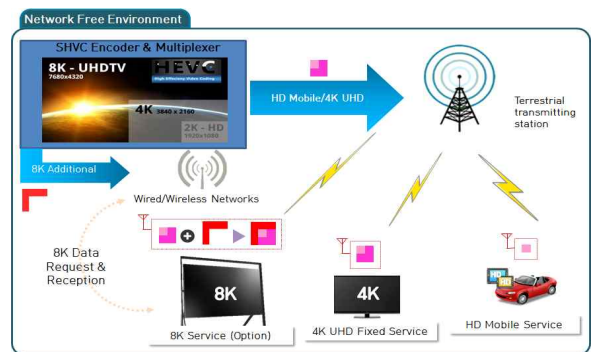
전 세계의 대부분의 국가에서 아날로그 방송이 종료되고 디지털 방송으로 전환되는 ASO(Analogue Switch Off) 시대를 맞이하고 있다. 이러한 변화와 발맞춘 디지털 방송의 비약적인 발전은 HD 화질을 제공하는 것을 넘어서 HD 화질의 4~16배까지 지원 가능한 UHD 방송 서비스를 제공함에 이르렀다. UHD를 비롯한 실감 방송은 방송의 새로운 화두로 관심을 받고 있으며, 이를 위한 초고화질 콘텐츠를 전송할 수 있는 방송 시스템 및 방송·통신 융합 환경에서의 새로운 방송 표준에 관한 연구의 필요성이 높아져가고 있다. 차세대 방송 기술의 선점을 위해 유럽에서는 2000년대 후반 이미 DVB 2.0 표준을 제정하였으며, 미국에서는 ATSC 3.0 표준 제정에 박차를 가하고 있는 실정이다. 또한, 일본에서는 ISDB-Tmm 시스템에 관련된 기술 개발을 진행하고 있는 상황으로, 이에 따른 국내에서도 차세대 방송 기술에 대한 원천 기술 및 신규 서비스에 대한 연구 개발이 시급한 상황이다[1].

본 논문은 방송·통신 융합 환경을 통해 초고화질 콘텐츠를 전송하여 수신자의 디바이스에 적합한 화질의 콘텐츠를 제공할 수 있도록 하는 연구의 일환으로, 유럽의 차세대 지상파 방송에 적용된 MPLP 기법을 적용하여 모바일 방송용 HD 및 고정형 4K UHD 콘텐츠를 다중화할 수 있는 시스템에 관한 연구를 수행하였다. 본 논문의 구성은 2장에서 차세대 융합방송 시스템의 개념 및 다중화 시스템에 적용된 MPLP 기법에 대해서 다룬다. 3장에서는 MPLP 기법을 적용한 다중화 시스

템 구조에 관하여 설명하며, 4장에서는 본 논문의 결론을 내린다.

2. 관련 연구

2.1 차세대 융합 방송 시스템



<그림 1. 차세대 융합방송 서비스 개념도>

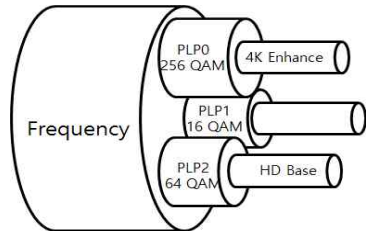
그림 1에서 설명하고 있는 차세대 융합방송 서비스는 초고화질 및 실감 방송의 체험이나 이동 환경하에서도 기존의 저해상도 서비스가 아닌 고화질의 방송 서비스를 제공받기 위한 시청자들의 욕구를 충족시키기 위한 목표로 연구 개발이 진행되고 있다.

해당 프로젝트는 SHVC 영상 압축 기술을 통해 8K UHD 영상을 압축함으로써 8K 부가 데이터, 4K 부가 데이터와 HD 영상 데이터를

획득하게 되고, 통신망을 통해 8K 부가 데이터를 전송하고 방송망을 통해 4K 부가 데이터와 HD 영상 데이터를 전송한다. 이동형 수신기에서는 HD 서비스를 수신하고, 고정형 수신기에서는 HD 영상과 4K 부가 영상을 수신하여 4K UHD 서비스를 수신한다. 또한 디바이스의 성능에 따라 통신망을 통해 8K 부가 데이터를 수신하여 8K UHD 서비스를 수신하여 재생한다. 본 논문에서 제안하는 다중화 시스템은 SHVC 영상 압축 기술을 통해 획득한 4K 부가 데이터 및 HD 영상 데이터를 다중화하여 지상과 방송망을 통해 전달한다.

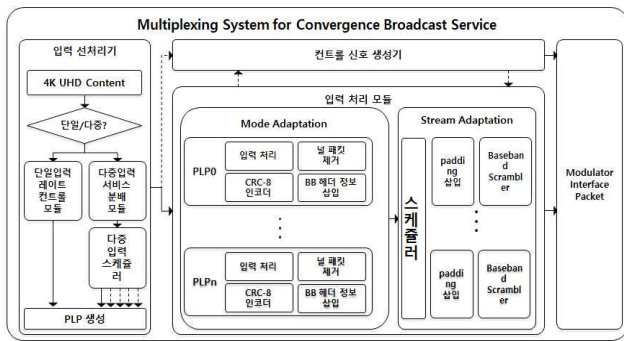
2.2 MPLP 기법

차세대 유럽 지상과 방송 시스템에서 채택된 MPLP는 단일 채널을 통해 다수의 방송 콘텐츠를 다중화하여 전송할 수 있는 논리적 개념을 가진 기법이다. 각각의 PLP별로 서로 다른 채널 부호율과 변조 성상도를 적용하고 하나의 전송 프레임 내에서 다중화하여 전송할 수 있다. 이는 하나의 채널을 통해 수신자의 디바이스 특성에 따라 서로 다른 서비스를 제공할 수 있음을 의미한다[2][3].



<그림 2. MPLP 기법 개념도>

3. 차세대 융합방송 다중화기 설계 및 구현



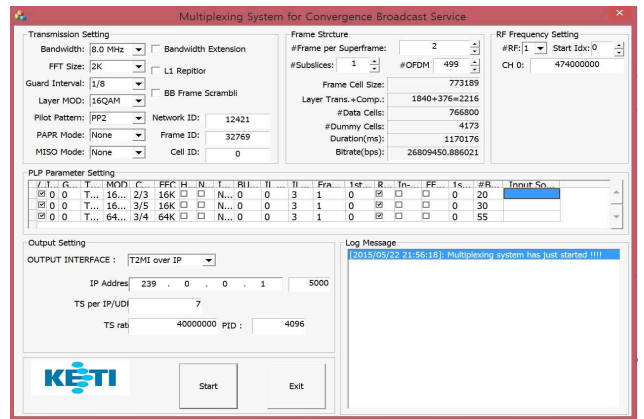
<그림 3. 차세대 융합방송 다중화기 구조도>

차세대 융합방송 다중화기는 입력 선처리기, 입력처리 모듈, 컨트롤 신호 생성기, 변조 인터페이스로 구성되어 있다. 입력 선처리기는 4K UHD 콘텐츠의 입력에 따라 단일 혹은 다중의 MPLP를 구성하여 입력의 흐름을 제어하는 역할을 수행한다.

입력처리 모듈은 모드 적용 부분과 스트림 적용 부분으로 나누어 수행되며, HD 및 4K UHD 서비스에 따른 적합한 채널 부호율 및 변조 성상도를 적용된 MPLP 개별적으로 처리가 수행된다. 모드 적용 부분은 각각의 PLP는 해당 서비스 개별로 입력 처리, 널 패킷 제거, CRC-8 인코더 모듈에 따른 처리 과정을 수행한다. 스트림 적용 부분은 베이스 밴드 프레임에 MPLP를 통해 전송되는 서비스를 할당하는 역할을 수행하며, 전송 과정의 오류를 방지하기 위해 스크램블링 과정을 수행한다.

컨트롤 신호 생성기는 입력된 서비스의 정보를 포함하여 서비스가 할당된 MPLP의 구성 정보를 변조 시스템에 전달하기 위한 모듈이다. 또한, 지상과 방송을 통해서 전송되게 될 전체 프레임의 구조 정보 및 전송 파라미터를 포함하여 변조 시스템으로 전달하는 역할을 수행한다.

아래 그림 4는 차세대 융합방송 다중화기를 윈도우 기반의 소프트웨어로 구현한 결과물이며, 한 개 이상의 MPLP를 통해 콘텐츠를 다중화하여 변조 시스템으로 전송하는 기능을 수행한다.



<그림 4. 차세대 융합방송 다중화 시스템 소프트웨어>

4. 결론

본 논문에서는 유럽의 차세대 지상과 방송 시스템에 적용된 단일 채널을 통해 다수의 방송 콘텐츠를 다중화 할 수 있는 MPLP 기법을 적용한 융합방송 시스템을 위한 다중화 시스템을 설계 및 윈도우 기반의 소프트웨어로 구현하였다. 이를 통해 SHVC 영상 압축 기술을 통해 획득한 4K 부가데이터 및 HD 영상 데이터를 각각에 적합한 채널 부호율과 변조 성상도를 적용하여 지상과 방송망을 통해 전송할 수 있는 다중화 시스템 기술을 축적하였다. 이는 단일 채널을 통해 이동 및 고정형 수신기에 해당 디바이스에 적합한 서비스를 제공할 수 있는 기반을 마련하였다. 추후, 방송망과 통신망을 통해 전송되는 콘텐츠의 동기화에 대한 방안을 고려하는 연구가 필요할 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 미래창조과학부의 산업융합원천기술개발사업 [10047135, 네트워크가 결합된 매체 독립형 차세대 융합방송 시스템 및 모니터링 시스템 개발]의 일환으로 수행하였음

참 고 문 헌

[1] 서재현, et al. “지상과 디지털방송 기술 개발 및 표준화 동향”, 전자통신동향분석, 29(3), 2014년 6월.
 [2] ETSI EN 302 755(2011), *Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second digital terrestrial television broadcasting system(DVB-T2)*, European Telecommunications Standards Institute(ETSI).
 [3] Vangelistal. L, et al.(2009) “Key Technologies for Next-Generation Terrestrial Digital Television Standard DVB-T2,” IEEE Communications Magazine, Vol 47, No.10, pp.146-153