

지상파 이동멀티미디어 방송의 전송률 개선기법 연구

배재휘, 임형수, 임종수, 이수인, *한동석
 한국전자통신연구원, *경북대학교
 042-860-4827, jhbae@etri.re.kr

Research on the data rate increasing technique for terrestrial mobile multimedia broadcasting

JaeHwui Bae, Hyoungsoo Lim, Jong Soo Lim, Soo In Lee, *Dong Seok Han
 ETRI, *Kyungpook National University
 042-860-4827, jhbae@etri.re.kr

Abstract

We propose a data rate increasing technique for T-DMB (terrestrial digital multimedia broadcasting) system. With the application of hierarchical modulation, it is possible to increase data rate and improve services. We conducted the performance analysis of the proposed hierarchical modulation in AWGN channel and showed the BER analysis. The simulation results show that the proposed method shows possibilities to increase the data rate with a moderate degradation of the existing system.

I. 서론

이동멀티미디어 방송은 차를 타고 이동 중일 때, 걸어갈 때 및 자리를 옮겨 다닐 때도 휴대단말기를 통해서 TV 방송의 지상파 이동멀티미디어 방송은 TV방송 서비스를 제공하는 것이다. 현재 알려진 지상파 이동멀티미디어 표준으로는 WorldDAB를 중심으로 한 T-DMB, DVB를 중심으로 한 DVB-H[1] 그리고 쿼츠을 중심으로 한 MediaFlow가 있다.

본 논문은 T-DMB 시스템에 대해 기존 시스템과 호환성을 유지하면서, 이동멀티미디어 방송의 전송률을 개선하기 위한 변조기법에 대한 내용을 소개한다. 제II장에서는 기존의 이동멀티미디어 방송 시스템에 대한 소개를 하고, 제III장에는 이동멀티미디어 방송에 적용 가능한 전송률 개선기법을 제안하였고, 제IV장에는 제안된 기법의 성능 분석을 수행하여 그 결과를 도시하였다. 그리고 제V장에는 연구결과의 적용성과 향후연구 방향에 대하여 언급하였다.

II. 이동멀티미디어 시스템 개요

이 장에서는 T-DMB 이동멀티미디어 방송 시스템에 대하여 간략하게 설명한다. T-DMB 시스템은 고정, 휴대 및 이동환경에서 CD급 음질을 제공하는 Eureka-147 DAB 시스템을 기반으로 만들어졌다. Eureka-147 DAB 시스템은 그림 1.에 나타난 것과 같이 5가지의 데이터 경로를 가진다. FIC와 SI는 다중화 및 서비스 정보를 보내고, DAB 오디오 프레임 채널은 DAB 오디오 서비스에 이용된다. Eureka-147 시스템에는 패킷모드와 스트림모드의 2가지 주요 데이터 채널이 있다. 패킷모드는 다양한 데이터 서비스에 이용되고, 스트림모드는 DMB 프로세서에 의해 만들어지는 오디오와 비디오 스트림을 보내는데 사용된다. 그리고 이들 모두가 하나의 스트림으로 다중화 되어 OFDM 변조를 거쳐 전송된다[2].

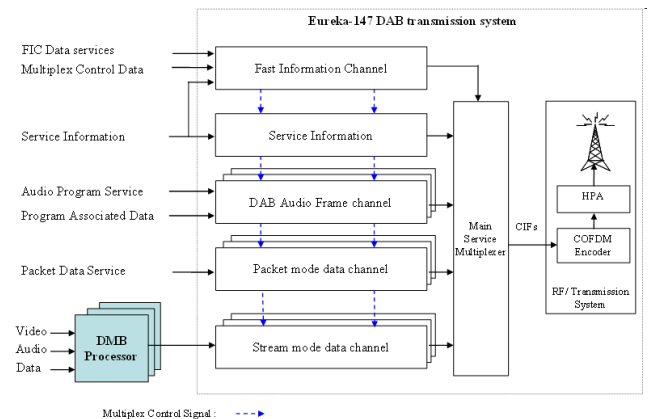


그림 1. Eureka-147 기반 T-DMB 시스템 구조

III. 제안된 전송률 개선 기법

T-DMB 시스템에 대해 기존의 전송표준을 유지하면서 전송률을 높이는 방법 중의 하나는 계층변조 기법을 도입하는 것이다. 기존 시스템에 위해 변조된 신호를 HP(high priority), 새롭게 추가되는 계층변조 신호를 LP(low priority)라고 할 때, 계층변조가 적용된 T-DMB 신호는 다음과 같이 나타난다.

$$S_H(n) = \alpha \times S_{hp}(n) + S_{lp}(n)$$

$$\begin{aligned} \text{where, } S_{hp}(n) &= x_{hp}(n) * x_{hp}(n-1) \\ S_{hp}(0) &= x_{hp}(0), \quad S_{lp}(n) = x_{lp}(n) \\ n &= 1, 2, \dots, N \quad \alpha : \text{constant} \end{aligned}$$

계층변조된 신호의 성상은 그림 1. 과 같이 나타난다. HP 신호는 DQPSK 변조가 적용되고, LP에 QPSK를 적용한 경우와 DQPSK를 적용한 경우의 성상도가 그림 2.과 같이 나타난다[3]. 이렇게 변조한 경우에는 기존에 비해 2배의 전송률을 얻을 수 있다.

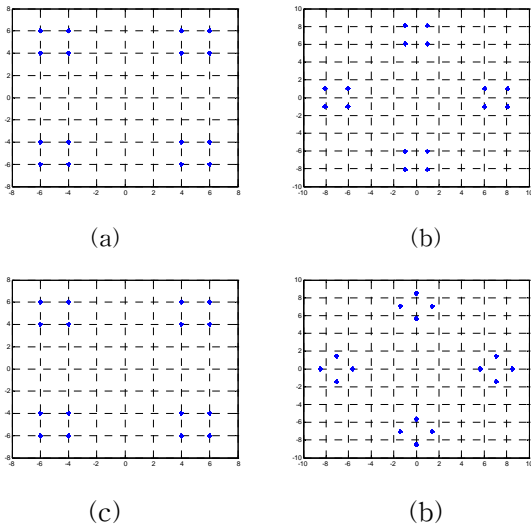


그림 2. 계층 변조된 신호의 성상도 : (a), (b)는 HP=DQPSK, LP=QPSK 일 때 홀수 및 짝수 OFDM 심볼 성상; (c), (d)는 HP=DQPSK, LP=DQPSK 일 때 홀수 및 짝수 OFDM 심볼 성상

IV. 실험 및 고찰

제안된 계층변조 기법($\alpha = 3$)을 AWGN 채널에서 약 720개의 OFDM 심볼을 적용하여 BER을 분석하였다. 이러한 계층변조에 대해 AWGN 채널에서 성능 분석을 실시하였다. SNR에 대한 BER 분석 곡선이 그림 2.에 나타나 있다. 이 분석결과로부터 HP는 약 9.6dB,

LP는 약 17.8dB 정도의 SNR을 요구하는 것을 알 수 있다. 그리고 HP는 기존 시스템과 약 2dB 정도의 성능차를 보이고 있다. 이것으로부터 송신신호를 1.6배 정도 크게 송신하면, HP는 기존 시스템과 동일한 방송 서비스를 유지하면서 사용자의 요구에 따라 동시에 LP 방송 실시가 가능할 수 있다는 것을 알 수 있다.

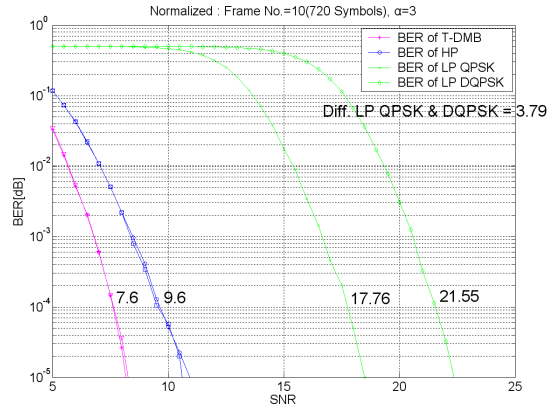


그림 3. 계층변조된 신호의 BER 분석

V. 결론

본 논문에서는 T-DMB 시스템에 대해 기존의 이동 멀티미디어 방송과 호환성을 유지하면서 전송률을 개선하는 방법을 제안하였다. 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 송신전력을 1.6배 크게 하면 HP는 기존과 동일한 성능을 가지면서, LP에 의해 새로운 방송 실시 가능성을 제공한다는 것을 알 수 있다. 향후에는 LP의 성능 개선 방안연구와 이동채널에서 성능 분석이 필요하다고 생각된다.

참고문헌

- [1] JaeHwui Bae et al, "An overview of terrestrial multimedia broadcasting systems : T-DMB and DVB-H," *ABU DTV Symposium*, October 2005
- [2] Gwangsoon Lee et al, "Development of Terrestrial DMB Transmission System based on Eureka-147 DAB system," *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, Vol. 51, No. 1, February 2005
- [3] Fuqin Xiong, *Digital Modulation Techniques*, Artech House, 2000.