

적응형 위성통신의 전망

정 지원+
+한국해양대학교 전파공학과

A Trends of Adapted Satellite Communication

Ji-Won Jung+

*Radio Science Engineering, Korea Maritime University

Abstract : This paper presents an adaptive satellite communication systems to adapt channel environment. High performance coding and modulation techniques are applied to poor channel condition, otherwise, bandwidth efficient coding and modulation techniques are applied to good channel condition to obtain high transmission rate.

Key words : daptive satellite communication, Channel coding, Modulation.

1. 서론

기존의Ku 대역을 이용한 위성 방송 시스템은 DVB(Digital Video Broadcasting) 규격에 따라 각 모듈이 정해져 있어 강우 감쇠의 양에 따라 능동적으로 대처할 수가 없다.[1] 그러나 적응형 부호화 방식의 적용으로 강우 감쇠의 양에 따라 부호 및 변조 방식이 결정되면 이는 강우 감쇠가 심한 Ka 대역을 이용한 위성 방송 시스템에서는 계층적인 방식 적용이 필수 불가결하다는 것을 의미한다. 강우 감쇠가 높은 경우 최소한의 음성서비스만이라도 가입자에게 제공함으로써 위성방송 서비스가 끊기지 않게 하도록 하기 위하여 계층적인 부호화 및 변조 방식이 필요하다. 계층적인 부호화 방식은 다양한 부호화 방식이 각 프레임에 적용되는데 본 논문에서DVB, ISDB(Integrated Services Digital Broadcasting) 에 제시된 방식을 살펴본다

2. DVB 및 ISDB 시스템

그림1은 DVB EN 301 201 규격에 있는 전송단 블록도이다 [1]. 외부부호와 인터리버는 QPSK 변조방식일 경우와 동일하며 내부부호가 8PSK일 경우 부호화율 2/3, 5/6, 8/9를 지원한다. 외부부호로는 RS(255, 239, T=8) 코드로부터 축소된 RS(204, 188, T=8) 단축 코드가 여러 보호 패킷을 발생하기 위하여 각각 랜덤화된 전송 패킷 (188바이트)에 적용된다. 내부부호로는 구속장 K=7 을 가지는 부호화율 1/2인 컨볼루션 코드를 기초로한 평치드된 컨볼루션부호와 서비스나 데이터율에 따라 여러 정정의 가장 적절한 레벨을 선택하여 적용한다. 또한 선택적으로 2/3, 5/6, 8/9 부호화율을 가지는 TC-8PSK를 지원한다.

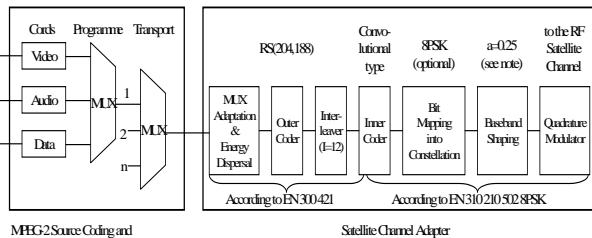


그림 2-1. DVB 전송 규격

ISDB는 그림 2.2와 같이 여러 서비스의 MPEG-TS들로 구성된 주 신호(Main Signal)와 적용된 변조 기법 및 채널 부호화 기법을 수신기가 알 수 있도록 하는 TMCC 신호(Transmission

and Multiplexing Configuration Content Signal) 및 수신기가 어떤 조건하에서도 반송파 복구를 안전하게 하는 버스트 신호(Burst Signal)등으로 구성 되어 있으며 이를 전송시 TDM 방식으로 멀티플렉싱 되어 전송 된다.[2]

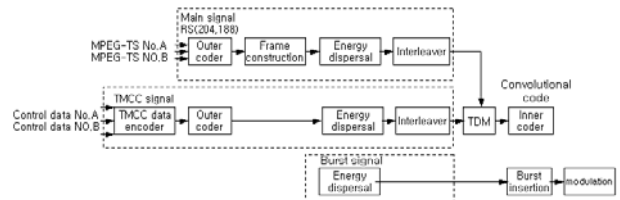


그림 2.2. ISDB 시스템

각 TS는 203 byte로 구성되어 있고 이들 슬롯을 형성하는 48개의 슬롯이 1개의 프레임, M개의 프레임에 하나의 슈퍼 프레임으로 구성됨을 그림 2.3에 나타내었다.

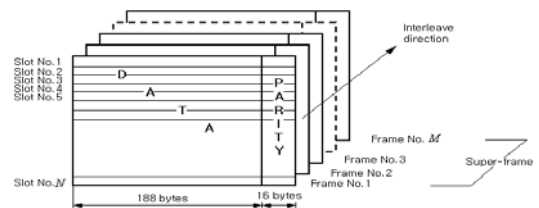


그림 2.3. 슈퍼프레임의 구조

그림 2.4는 인터리빙의 길이가 8이고(M=8), 두가지 modulation-code 조합일 때의 예를 보여준다. 그림 2.3. 화살표는 인터리버의 방향을 나타낸다.

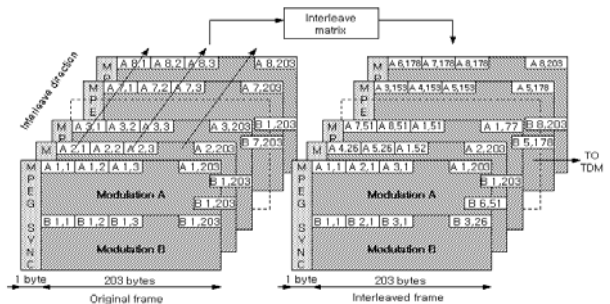


그림 2.4 인터리빙

TMCC 신호는 그림 2.5와 같이 각 슬롯의 modulation-code 조합 정보, 각 슬롯의 MPEG-TS identification 정보, 그 외에 변경(order of change), 긴급 사고시 원활한 방송을 위한 플래그 비트등을 포함하고 있다.

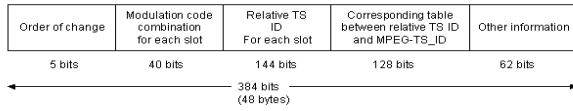


그림 2.5 TMCC

표 2.1.은 Modulation-code 조합의 워드 할당을 나타낸다.

표 2.1. Modulation-code 조합의 워드 할당

Word	Modulation-code combination
0000	Reserved
0001	BPSK($r=1/2$)
0010	QPSK($r=1/2$)
0011	QPSK($r=2/3$)
0100	QPSK($r=3/4$)
0101	QPSK($r=5/6$)
0110	QPSK($r=7/8$)
0111	TC8-PSK($r=2/3$)
1000-1110	Reserved
1111	Dummy

TMCC는 프레임 시작을 알리는 W1 은(1B95h) 과, W2 는 (A340h), 그리고 슈퍼 프레임의 시작을 나타내는 W3 는 (35CBFh)를 첨가하여 전송한다. 각 워드는 2 byte로 구성된다.

그림 2.6은 전송 신호의 형태중 주신호, TMCC 신호, 버스트 신호의 개념적인 처리과정을 보여 주고 있으며 이를 TDM되어 전송되는 packet 구조이다.

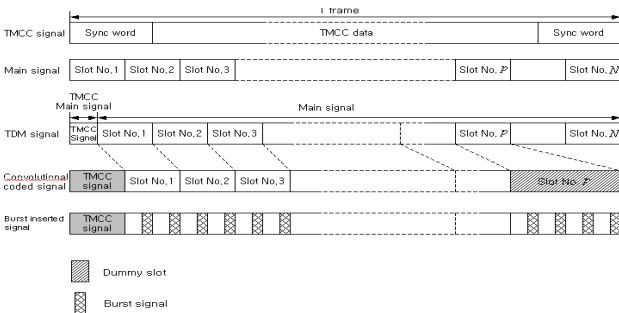


그림 2.6 프레임 구성(심볼단위)

3. 적응형 수신기 인터페이스

PTCM FEC의 외부핀은 그림 4-12와 같이 크게 다섯 부분으로 나뉠 수 있다. 복조기에서 출력되는 channel data 부분과 부호화율을 선택하는 rate_sel, 변조방식을 나타내는 mod_sel, 세개의 클럭핀, 그리고 복호데이터를 control하는 output control핀 등으로 구성되어 있다. 블록별로는 비터비 복호기 모듈, TC-8PSK를 비터비 복호기로 복호하기 위한 PTCM 블록 두가지로 나뉠 수 있으며, PTCM 블록은 phase sector modul(PSM), soft decision modul(SDM), reencoder(RC), outboard decision modul(ODM), output control modul(OCM)등 여섯 부분으로 나뉠 수 있다.

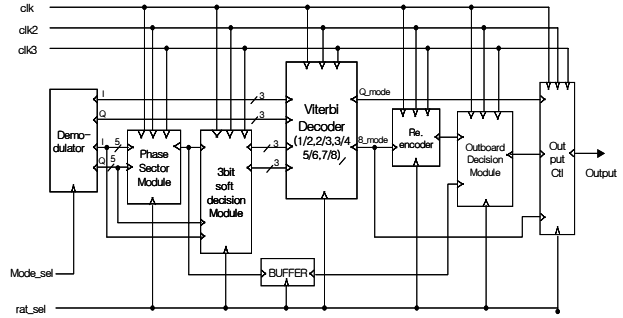


그림 4-12. PTCM 인터페이스

4. 결론

강우감쇄가 높은 환경에서는 부호화율이 작은 오류정정방식의 적용이 필요하고, 강우감쇄가 낮은 환경에서는 부호화율이 큰 오류정정방식의 적용이 필요하다. 변조 방식 또한 MPSK에서 강우감쇄 정도에 따라 M을 조절한다. 강우량은 수신측의 안테나에서 수신 C/N을 측정하여 우선망으로 송신측에 정보를 전송하여 송신측은 이 정보를 이용하여 전송한다. 강우 감쇄가 높은 경우 최소한의 음성서비스만이라도 가입자에게 제공함으로써 위성방송 서비스가 끊기지 않게 하도록 하기 위하여 계층적인 부호화 및 변조 방식이 필요하다. 계층적인 부호화 방식은 다양한 부호화 방식이 각 프레임에 적용되는데 본 논문에서 DVB, ISDB(Integrated Services Digital Broadcasting)에 제시된 방식을 살펴보았다.

참고문헌

- [1] "Digital Video Broadcasting(DVB): Framing Structure, Channel Coding and Modulation for Digital Satellite News Gathering(DSNG) and Other Contribution Applications by Satellite", ETSI EN 301 210 :European Standard
- [2] "Satellite Broadcasting System of Service Digital Broadcasting", ITU-RBO.1227-2
- [3] Carden Frank, "A Quantized Euclidean soft Decision Maximum Likelihood Sequence Decoder: A Concept for Spectrally Efficient TM Systems", Proceedings of the International Telemetry Conference, Vol. XXIV, pp. 375-384, OCT., 1988.