

DRM 디지털라디오 수신기의 SW 신호분석

강민구*, 손승일*, 이경택**, 유영환***, 이민수****
 한신대학교*, 전자부품연구원**, 세종대학교***, MSWAY(주)****

SW Signal Analysis of DRM Digital Radio Receiver

M.G. Kang*, S.I. Sohn*, K.T.Lee**, Y.H. You***, and M.S. Lee****
 Hanshin Univ.*, KETI**, Sejong Univ***, and MSAWY Co. Ltd****

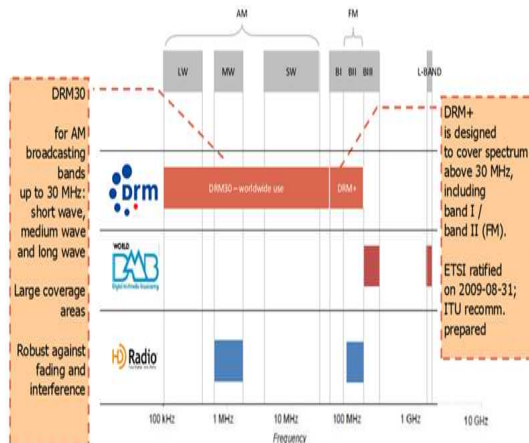
요약

본 논문에서는 USB형 DRM(Digital Radio Mondiale) 디지털라디오 수신기의 수신신호 성능 검사를 위한 DRM 수신 모니터링의 응용 S/W의 설계를 통한 수신 시스템의 신호를 분석함으로써 DRM30/DRM+신호를 수신하여, RF 상태 분석, 복조와 관련된 파라미터 확인, 오디오 서비스 정보 확인 및 오디오 재생, 텍스트 활용위한 데이터 표현, GPS 위치 정보 수신에 가능한 통합모듈 응용 S/W를 제안하고자 한다.

키워드 : DRM30/DRM+, 수신 모니터링, 오디오 서비스 정보, GPS 위치 정보

1. DRM 디지털라디오 분석 및 설계

DRM(Digital Radio Mondiale)/DRM+는 2009년 유럽의 표준기구인 ETSI(ETSI ES 201 980 v3.1.1)에서 승인된 디지털 라디오 기술로 9KHz 혹은 10KHz의 전송 대역폭을 기본으로 오디오 압축 부호화는 MPEG-4 AAC와 SBR(Spectral Band Replication)을 사용한다. DRM은 30MHz 이하의 AM 주파수 대역을 위한 디지털 솔루션으로 개발되었으나, 150KHz에서 120MHz 사이의 모든 라디오 주파수 영역에서 사용한다. DRM+는 CD수준으로 라디오 방송을 하기 위해서는 100kHz의 대역폭을 사용하며 최대 190kbps 전송률을 지원한다[1].



[그림1] DAB와 DRM의 주파수대역 비교

1.1 DRM 디지털라디오의 특징분석

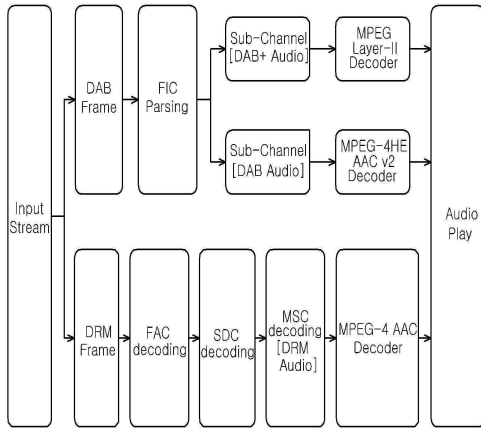
DRM/DRM+에서 오디오 외에 데이터 서비스는 오디오 부가 정보로써 간단한 문자 또는 이미지 전달 및 양방향서비스가 가능하며 방송 부가정보 외에 방송과 독립적으로 외부 디바이스와의 연결을 통한 데이터 서비스를 제공할 수 있다. 또한, 아날로그 사업자의 기존 방송 서비스 제공과 인프라 활용한 디지털 전환 비용 최소화할 수 있는 아날로그, 디지털 동시방송(Simulcast) 서비스로 각 시스템간의 인터페이스 표준 규격을 포함한다[2].

[표1] 디지털 라디오방송 서비스 규격비교

Digital Radio Options	IBOC-FM	IBOC-AM	SDARS	DRM	Eureka-147
Bands	88-108 MHz	535-1705 kHz	2310-2360 MHz	30-300 kHz 300-3000kHz 3-30 MHz	30-3000 MHz
Terrestrial	Yes	Yes	Repeaters	Yes	Yes
Satellite	No	No	Yes	No	Achievable
Aux Data	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Audio Codec	HDC	HDC	XM=AAPlus Sirius=PAC	MPEG-4 HE AAC	MPEG-1 Layer II MPEG-2 Layer II
Nominal Audio Bit Rate	96 kbps	36 kbps	32-64 kbps (estimate)	24 kbps	192-224 kbps
Receivers	Yes	Yes	Yes	No	Yes
Modulation	COFDM QPSK	COFDM 16QAM QPSK	QPSK(satellite) COFDM (repeaters)	COFDM 16-QAM 64-QAM	COFDM QPSK

1.2 DAB/DRM 공용블럭 SW 설계

본 논문에서는 DAB(DAB+)/DRM(DRM+) 멀티모드 디지털라디오용 통합수신기 설계를 위해 베이스 밴드의 공용화된 수신 통합S/W의 설계를 통해 DAB(DAB+)와 DRM(DRM+) 신호를 구분하는 S/W 모듈을 설계한다.



[그림2] DAB/DRM 공용블럭의 SW설계도

본 논문에서는 수신 통합 S/W모듈에서 수신되는 DAB(DAB+)와 DRM(DRM+) 신호를 구분하기 위해 베이스밴드 신호의 프레임 분석한다.

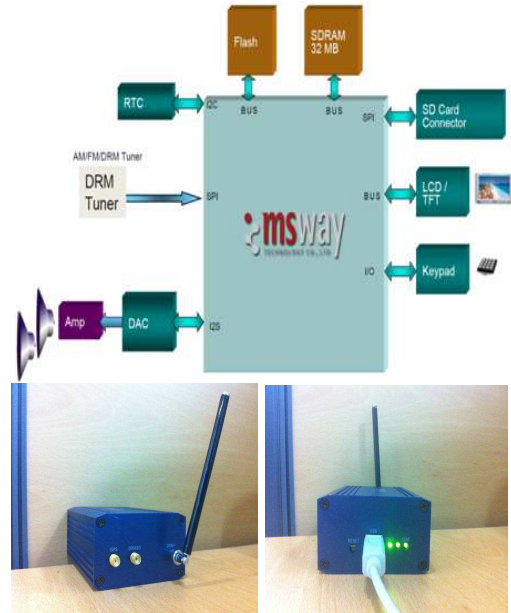
DAB(DAB+)인 경우 FIG0/2의 ASCTy필드 값에 따라 DAB(DAB+) 서비스를 구분하는 방법 및 DRM(DRM+)의 FAC와 SDC 및 MSC를 복호 및 공통적으로 사용하는 CRC 와 같은 공용 블럭을 통해 디지털 라디오의 오디오를 출력한다.

본 논문에서는 유럽형 아날로그 방송에서 디지털 방송으로 전환되는 멀티 표준의 디지털 라디오를 지원하는 DAB(DAB+)/DRM(DRM+) 멀티모드 디지털 라디오용 베이스 밴드를 통합할 수 있는 수신기의 공용화된 통합 S/W를 모듈화하는 효과를 얻을 수 있다.

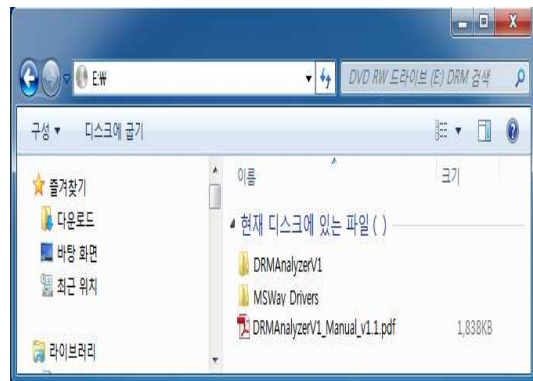
이로서, DAB(DAB+)/DRM(DRM+) 멀티모드 디지털라디오용 통합수신기의 베이스 밴드의 공용화 설계(CRC등)를 통해 유럽형 디지털 라디오 방송 전환에 따른 기존의 아날로그 FM과 AM 라디오 수신기를 대체할 수 있는 DAB(DAB+)/DRM(DRM+)의 CRC등 공통 프로그램을 동시에 사용하는 멀티프로세싱 통합형 S/W 설계를 통해 소형화와 저 전력화한 통합형 수신 SW플랫폼을 설계할 수 있다.

2. DRM 수신신호분석용 모니터링 설계

DRM 디지털 오디오를 동작하게 하는 S/W로 선별적인 결정부분, 시스템별 주파수를 설정부분, RF신호 상태부분, 수신기의 스트림 처리부분, 각 시스템별로 파싱된 서비스의 리스트를 보여주는 부분과 선택한 오디오 서비스에 대한 플레이어의 7개로 설계하였다[3].



[DRM Monitoring과 안테나 연결] [DRM Monitoring과 USB연결]



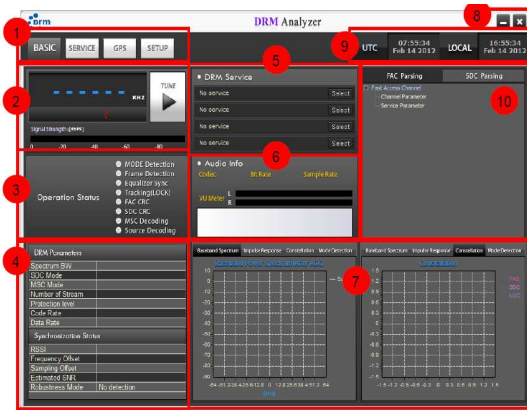
[DRMAnalyzerV1폴더/MSWay_Drivers폴더/DRMAnalyzerV1_Manual확인]

[그림3] DRM수신신호 모니터링 블럭도/결과사진

3. DRM모니터링의 수신신호 결과분석

DRM 디지털라디오용 통합수신기의 베이스 밴드의 공용화 설계로 유럽형 디지털 라디오 방송 전환에 따른 다양한 서비스가 가능할 것이다.

본 논문에서 설계한 DRM 디지털 라디오는 FAC(Fast Access Channel), SDC(Service Description Channel) 및 MSC(Main Service Channel)의 채널을 다중화하고, 송 FAC는 빠른 스캐닝을 위하여 채널/서비스의 파라미터를 전송한다. 또한, SDC를 통하여 MSC의 디코딩 정보, 서비스 정보, 타 방송 시스템과의 Simulcast 정보 및 Alternative-Frequency-Switching (AFS) 등의 정보가 전송된다[4].

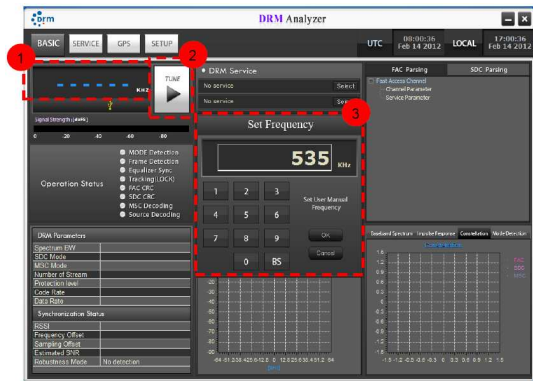


구분	내용
1	Tab Menu(Basic, Service, GPS, Setup)
2	Frequency 표시 부 및 Signal 정보
3	동작 상태 알림 LED 표시 부
4	DRM Parameters / Sync Status 정보 표시 부
5	DRM Service List
6	Audio Basic Information
7	Spectrum View
8	최소화, 종료버튼
9	UTC / Local Time 표시 부
10	FAC, SDC 정보 표시 부

[그림4] DRM 모니터링의 S/W 메인화면

그림 4와 DRM모니터링 장비는 RF 튜너와 10비트 A/D 컨버터, Tensilica HiFi330 DSP 코어 및 GPS를 포함한 여러 통신 인터페이스로 구성되어 있다.

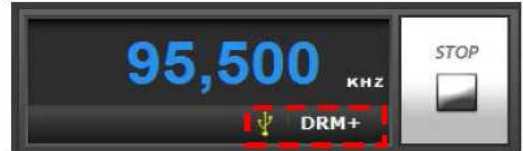
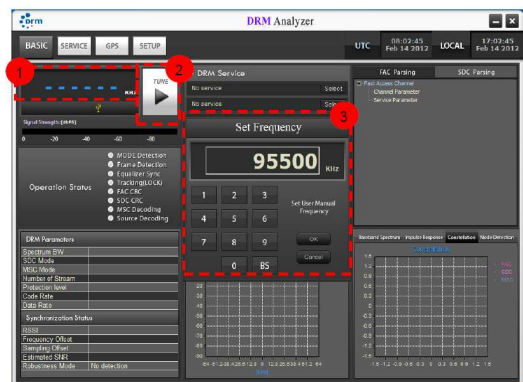
DRM 모니터링의 S/W 구동결과로 신호의 수신 상태 및 수신 신호의 스펙트럼, OFDM 파라미터를 확인 할 수 있다[5].



[그림5] DRM 모니터링의 주파수설정 화면

DRM은 30MHz이하 대역에서 사용 중인 중단과 방송의 디지털 오디오 방송 표준 1번과 2번 영역을 마우스 왼쪽 버튼으로 클릭하면 3번 주파수 설정 창이 나온다.

입력된 주파수 값을 기준으로 DRM30/DRM+ 여부를 판단하며, DRM Monitoring 장비의 DRM30 주파수 설정 범위는 100kHz ~ 30MHz 이며, 범위를 초과하면 에러메시지박스가 나온다.



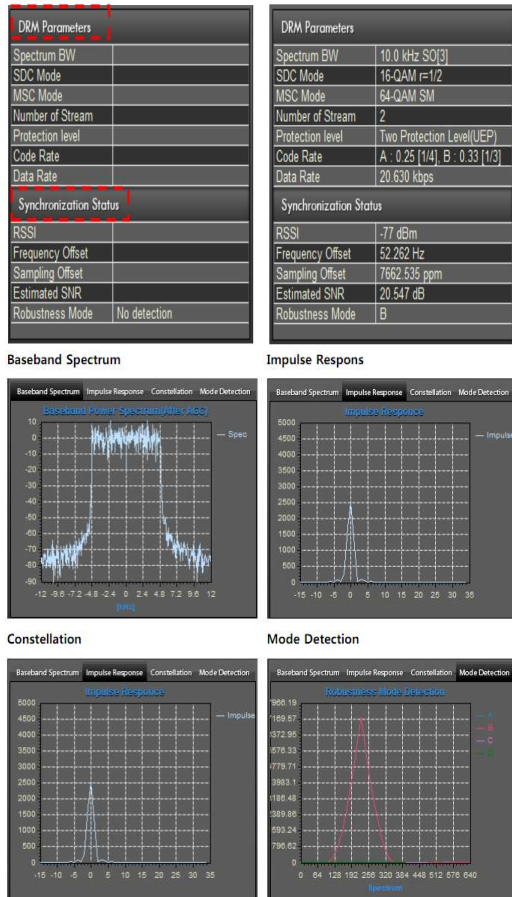
[그림6] DRM+ 모니터링의 주파수설정 화면

DRM30 과 주파수 설정은 같으며 주파수 범위만 다르게 입력하게 되면, 입력된 주파수 값을 기준으로 DRM30/DRM+ 여부를 판단한다.

DRM 모니터링 장비의 DRM+ 주파수 설정 범위는 60MHz ~ 120MHz 이며, 범위를 초과하면 에러메시지 박스가 나온다.

DRM 모니터링 파라미터 창에서 스펙트럼 대역폭 BW(Bandwidth), SDC 모드, MSC 모드, 숫자열(Number of Stream), 방어레벨(Protection Level), 부호화율(Code Rate), 데이터율(Data Rate) 값을 수치로 정확하게 볼 수 있습니다.

동기화상태(Synchronization Status) 창에서는 수신신호강도(RSSI), 주파수오프셋(Frequency Offset), 양자화 오프셋(Sampling Offset), 추정신호개잡음비(Estimated SNR), 강인성모드(Robustness Mode) 값을 수치로 정확하게 볼 수 있다.



[그림7] DRM+ 모니터링의 주파수설정 화면

4. 결과분석 및 결론

본 논문에서는 DRM 모니터링 수신 모듈의 S/W 공용화 블록의 설계를 통해 소형화와 저전력화한 통합형 수신 USB 플랫폼 설계 방안을 제시하였다.

아울러 디지털 라디오 방송의 수신신호 분석을 위한 이동 환경에서의 수신 데이터를 분석하였다.

향후 연구로 DRM 모니터링 수신 모듈의 GPS 연동을 통하여 위치 정보를 구글(Google Map)을 통한 이동환경 및 채널 상태의 매핑을 통해 다양한 부가서비스 개발이 필요하다.

Acknowledgement

본 연구는 지식경제부 과제인 한국과학기술단체총연합회가 지원하는 2011년 이공계전문가기술지원 서포터즈사업(DRM 기반의 인도 수출향 디지털라디오 모듈개발과 사업화지원, 과제고유번호-C7210-1101-0001) 지원결과의 일부입니다.

참고 문헌

- [1] Ki-Soo Chang, Young-whan You, MingooKang, and Joong-Soo Ma, "Low-complexity Estimation of Symbol Timing Offset for OFDM-based DRM+," International Conference on Computer Convergence Technology (IC CCT) 2011, Oct. 2011
- [2] M.G.Kang et al, "Design of Multimodal Digital Radio(DAB/DAB+/DRM) Receiver, "International Conference on Internet(ICONI) 2010, KSII, 2010.12.16
- [3] 강민구, "DRM 디지털라디오 수신모듈 설계 및 서비스분석," 한국스마트미디어학회 춘계학술대회, 2012 .04.20 제주대
- [4] 강민구, 권가원, 백종호, 이경택, 이민수, "DAB/DAB+과 DRM의 동향분석," 한국인터넷정보학회지 13권4호, 2011.12.31
- [5] 강민구외2인, "메모리공유 기반의 DVB-T/T-DMB 통합 TS의 역다중화기," 한국인터넷방송통신학회연구지 10권6호, 2010년12월31일
- [6] www.imsway.com
- [7] www.keti.re.kr