

무선 LAN/PAN응용을 위한 정진폭 다중부호 이진직교 변복조기 설계 및 구현

김용성, 강성진, 홍대기, 김도훈, 김선희, 조진웅

전자부품연구원 통신네트워크센터

yskim@keti.re.kr sjkang@keti.re.kr dkhong@keti.re.kr speedo@keti.re.kr elecsunny@keti.re.kr chojw@keti.re.kr

Design and Implementation of Constant-Amplitude Multi-Code-Orthogonal MODEM for Wireless LAN/PAN applications

Yong-Seong Kim, Sung-Jin Kang, Dae-Ki Hong, Do-Hoon Kim, Sun-Hee Kim, Jin-Woong Cho

KETI Wireless Network Research Center

요약

본 논문에서는 다중 부호 신호 (Multi-Code signal)를 정진폭신호로 전송하는 정진폭 다중 부호 이진 직교 변복조 방식에 대한 변복조기를 설계, 구현하였다. 변조부에서는 높은 스펙트럼 효율을 갖도록 잉여비트를 이용하여 부호화를 함으로써 정진폭을 유지하게 되었고, 수신부에서는 이 잉여비트를 준 최적복호화를 하는데 사용함으로써 낮은 SNR에서도 동작이 가능하였다. 이 변복조기는 400만 게이트 급의 FPGA에서 44MHz이상으로 동작하였으며, RF모듈과의 연동실험에서는 최소 입력 전력레벨 감도 -86dBm 환경에서 SNR 13dB, 패킷에러율(PER)은 1%이하라는 높은 성능을 나타내었다. 변복조기는 VHDL언어를 사용하여 설계 및 구현되었고, 삼성 0.18um CMOS공정을 이용하여 ASIC칩으로 제작되었다.

1. 서론

최근에 고속 데이터 전송을 제공하는 대역확산 시스템에 대한 연구가 활발히 연구되어 왔다. 고속의 전송서비스를 지원하는 기술로는 확산 이득을 변화시키는 VSG-CDMA시스템과 여러개의 병렬 브랜드의 다중 부호를 사용하는 다중부호 CDMA시스템이 가장 보편적인 것으로 알려지고 있다.^[1,2] 이 중 다중부호 CDMA 기술은 확산 이득의 변화가 없고 주파수 효율성을 높임으로써 전송속도를 올릴 수 있다는 장점이 있어서 차세대 무선 접속 규격으로 주목 받고 있다.^[3] 그러나 다중부호 CDMA기술은 높은 스펙트럼 효율을 얻을 수는 있지만 다중레벨 신호의 증폭을 위한 고가의 선형 전력증폭기를 필요로 한다.

이러한 단점을 해결하기 위해서 정진폭을 갖는 다중부호 시스템이 제안되었고^[4], 효율적인 정진폭 특성을 갖기 위한 이진 직교 (Constant-Amplitude Multi-Code-Orthogonal : CAMCB) 변조방식이 제안되었다.^[5] 이진직교 변조방식은 잉여비트를 사용하여 신호를 부호화함으로써 정진폭 특성을 갖게 할 수 있고 매우 높은 스펙트럼 효율을 지원할 수 있다. 또한 사용된 잉여비트는 수신부의 성능 개선을 위해 이용할 수 있다. 본 논문에서는 기존에 제안된 CAMCB 변조방식을 적용한 변조기와 복조기를 설계 및 구현하고 ASIC칩으로 제작한 후 RF 연동실험을 통해 성능 분석하였다.

본문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 정진폭 특성을 갖도록 하는

CAMCB 변조기에 대해 설명하고, 3장에서는 정진폭 이진직교로 변조된 신호를 복조하는 CAMCB 복조기를 살펴봄, RF모듈과의 연동실험을 통해 수신기의 성능을 분석해 본다. 4장에서는 설계 및 구현된 변복조기에 대한 결론을 맺도록 한다.

2. CAMCB 변조기

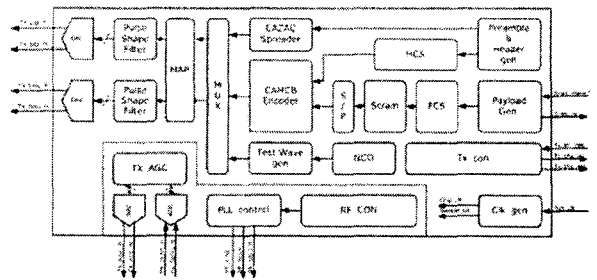


그림 1. CAMCB 변조기 블록도

그림 1은 CAMCB 변조기의 전체 블록도이다. 한 패킷은 프리앰블과 PHY 헤더, 그리고 페이로드로 구성되는데, 먼저 프리앰블은 CAZAC spreader를 이용하여 확산한다. PHY 헤더는 페이로드의 RATE1에 해당하는 CAMCB 변조 방식을 사용하여 확산한다. 페이로드는 서로 다른