

한 종 영^o, 김 주 경, 송 현 근, 김 재 명
 인하대학교 정보통신대학원

fanaticy@naver.com, yyadok@naver.com, goodsong21c@naver.com, jaekim@inha.ac.kr

A Study on the Performance of MC-CDMA with Linear Receiver

Jong Young Han, Joo-Kyoung Kim, Hyun Keun Song, and Jae-Moung Kim
 the Graduate School of Information Technology & Telecommunications
 Inha University

요 약

본 논문에서는 MC-CDMA 시스템에서 사용할 수 있는 선형 수신기에 대해서 살펴보고 새로운 MC-CDMA UWB 시스템의 BER 성능을 확인하며, 데이터 전송률의 변화에 따른 MC-CDMA 수신기의 형태별 성능을 비교 분석함과 동시에, 최적의 성능을 보이는 MMSE 수신기의 적응 필터 탭 수를 변화시켜가면서 UWB 채널 환경에서 시뮬레이션을 수행하여 채널에 따른 최적 필터 탭 수를 살펴 보았다.

1. 서론

고속 데이터 전송률을 가지는 wireless PAN을 제공하기 위한 UWB 기술은 늘어나는 대용량 멀티미디어 데이터 전송 요구에 맞추어 주목 받는 기술로 홈 네트워크 및 유비쿼터스 실현에 부합되며 현재 많은 연구가 진행되고 있다. 특히 IEEE 802.15.TG3a에서 UWB(Ultra Wideband) 시스템의 표준을 결정하기 하기 위해 회의가 진행 중이지만 아직 표준을 결정하지 못하고 제안된 MB-OFDM과 DS-SS-CDMA 두 가지 방식을 놓고 대립하고 있다. MB-OFDM의 경우는 FFT 구조에 따라 회로가 복잡해지고 DS-SS-CDMA의 경우는 레이크 수신기의 finger 수에 따라 성능이 좌우되고 복잡해지는 문제점이 있으므로 이 두 가지 방식을 결합한 MC-CDMA 측면에서 연구도 필요하다. 또한 수신기 측면에서 MC-CDMA의 경우 복잡한 비선형 수신기보다 다이버시티 수신기와 MMSE(Minimum Mean Square Error) 수신기 같은 선형 수신기를 사용해도 충분한 성능을 보임으로 본 논문에서는 MC-CDMA UWB 시스템을 기반으로 선형 수신기에 따른 BER 성능을 시뮬레이션을 통해 살펴본다. 특별히 MMSE 수신기의 경우 탭의 개수가 증가함에 따른 성능 향상이 있으나 복잡도가 함께 증가하는 문제가 있으므로 탭의 수를 제한할 필요가 있다. 따라서 MMSE 수신기의 최적의 필터 탭 수를 연구해 본다.

2. MC-CDMA

MC-CDMA는 CDMA와 OFDM 기술을 결합한 시스템으로써 그림 1과 같은 다중 반송파 변조기를 갖는다.[1]

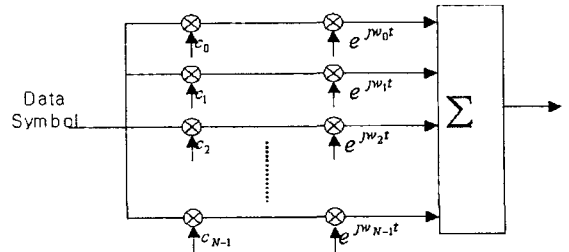


그림 1. multi-carrier modulator

확산된 CDMA 신호는 다중 반송파 변조기를 통해 N개의 부 반송파에 실려 전송된다. 다중 반송파 변조기는 Inverse FFT를 통해 쉽게 구현할 수 있으며, 다중 반송파로 변조된 심볼은 ISI를 방지하기 위한 보호 구간이 추가되어진다. 채널을 지나 수신된 신호는 FFT로 구현이 되는 반송파 복조기에서 복조된 후 수신기에 의해 결합되며, 이때 시스템의 수신기는 다이버시티 이득을 활용하기 위해 MRC(Maximal Ratio Combining)나 EGC(Equal Gain Combining)와 같은 신호 결합 방법을 사용한다. MC-CDMA 시스템의 수신기는 다음절에서 자세히 다루도록 한다.