

DUSTs OFDM의 성능분석

*이상천

고려대학교

akiralsc@korea.ac.kr

A Study on the Disambiguating Unitary Spreading Transforms(DUSTs) OFDM system performance

Lee Sang Cheon

Korea Univ.

요 약

The deep fading can seriously degrade the OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) transmission in the fading environment. In this paper several well known and recently presented techniques used to combat the impact of deep fading on the OFDM system performance have been compared. And this paper introduce a new class of symbol-spreading transforms, Disambiguating Unitary Spreading Transforms (DUSTs), that are well-suited for use in error-control coding system operating in fading channels. Our simulations show that on 2-ray multi-path Rayleigh fading channels using Jakes' model with deep fading or interference, system based on these new transforms can greatly outperform (about 2dB at BER= 10^{-3}) previously proposed systems that use Walsh-Hadamard transforms.

1. 서 론

OFDM은 사용하고자 하는 주파수 대역을 여러 개의 작은 주파수 대역(부반송파)으로 분할하여 데이터를 전송하는 주파수 분할 다중화(FDM : Frequency Division Multiplexing) 방식의 일종이기 때문에 대역폭을 효율적으로 사용하게 하고, ISI에 강한 장점을 가지고 있다.[1],[2] 그러나 OFDM은 deep 페이딩과 interference에 대해 좋지 않은 성능을 보이고, 같은 위상을 가진 여러 부반송파들의 중첩으로 인한 순간 peak power의 증가로 높은 PAPR(Peak-to-Average Power Ratio)이 발생하는 문제점이 있다.

OFDM 시스템에서 채널 특성 상 deep fading과 interference는 어느 특정 부반송파들의 진폭을 감쇄시킴으로써 높은 SNR을 초래하고 이러한 결과는 전체 OFDM 시스템의 BER 성능을 저하시킨다.

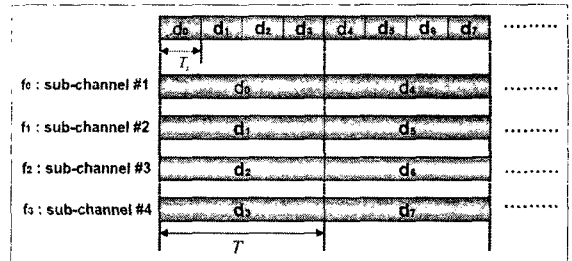
이러한 이유로 본 논문에서는 OFDM의 문제점 중에서 깊은 페이딩과 interference에 대해 OFDM system의 BER 성능을 향상시킬 수 있는 spreading 기술인 Walsh-Hadamard Transform(WHT)과 Disambiguating Unitary Spreading Transforms(DUSTs)을 소개하고 그에 따른 모의실험을 통하여 성능분석을 한다.

2.1-2절에서는 OFDM 시스템의 간략한 설명과 Spreading Transform을 설명하고 2.3-4절에서는 WHT과 DUSTs에 대해서 설명한다. 2.5절에서는 모의실험에 사용된 채널 환경에 대해서 설명하고 WHT / OFDM과 향상된 DUSTs / OFDM의 BER 성능을 분석한다. 마지막으로 3장에서는 모의실험 결과에 대하여 논의한다.

2. 본 론

2.1 OFDM 시스템 개요

OFDM의 기본 원리는 주파수 선택적인 광대역의 채널을 주파수 비 선택적인 병렬의 여러 개의 협대역 부 반송파로 변환시켜 전송하는 것이다.[그림 2.1] 그래서 각 부반송파들은 flat fading 채널로 만들어 줄 수 있다. 그리하여 낮은 전송률을 갖는 부 반송파의 심볼 구간이 증가하게 되어 multipath delay spread에 의한 시간상의 dispersion이 감소하게 된다.



[그림 2.1] Time domain상에서의 single-carrier와 Multi-carrier의 비교

OFDM은 이와 같이 여러 신호를 같은 시간에 보내기 때문에 FDM과 같이 각각 다른 주파수 대역을 사용해야 한다. 그래서 생길 수 있는 문제점인 ICI (Inter-Carrier Interference)를 발생시키지 않으면서 주파수 대역의 최대 효율을 위해 채널은 서로 orthogonal하게 만들어지게 된다. 하지만 하나의 OFDM 심볼이 전송되는 동안 수신기가 고속