

다중경로 환경의 다중 반송파 코드 선택 CDMA 시스템에서 확산 코드 할당에 따른 성능 향상에 관한 연구

유상조*, 류관웅**, 박용완**

*영남대학교 정보통신공학과, **영남대학교 정보통신공학과

*storm@ynu.ac.kr, *kwryu@ynu.ac.kr, **ywpark@yu.ac.kr

A Performance of spreading code allocation in Multicarrier Code Select CDMA with Multipath Fading

Sang-Jo Yoo*, KwanWoong Ryu**, Yong-Wan Park**

*Dept. of information and Communication Engineering, Yeungnam Univ.

요약

최근 기존의 CDMA 시스템은 차세대 이동 무선 멀티미디어 통신을 위해 활발히 연구되고 있다. 각 사용자의 확산 코드의 할당에 따른 성능 향상을 위하여 clipping을 통한 송신단 증폭기에 의해 데이터에 대한 코드 선택 방식을 사용함으로써 입력 시퀀스에 관계없이 일정한 크기의 송신 신호를 전송할 수 있도록 한다. 다중경로 환경에서 MC-CS CDMA 시스템은 칩 단위의 지역을 발생한다. 칩 단위의 지역은 입력 신호를 전송할 수 있도록 하는 BER 성능을 낮추어 준다. 본 논문에서는 이러한 다중경로로 인한 성능 저하를 방지하기 위해 확산 코드 선택을 이용한 다중 반송파 코드 할당을 격차로 한다. 수신단에서는 수신된 신호의 확산 코드가 송신단에서 사용된 확산 코드가 일치하는지를 판별하여 BER 성능을 비교 분석하여 문제점을 확인한다. 기존의 MC-CS CDMA 시스템의 다중 경로에 의한 각 입력 기호의 BER 성능을 비교 분석하여 문제점을 확인한다. 격차 할당된 확산 코드는 기존 방법보다 우수한 BER 성능을 가진다. 그러나 수신기의 복잡도가 증가하는 단점을 가진다.

1. 서론

최근 무선 이동통신 환경에서 고속 데이터 전송의 요구가 점차 증대되고 있다. 더욱이 무선 통신을 사용하는 방법에도 간단한 데이터의 전송 뿐 아니라 동영상과 같이 많은 데이터를 짧은 시간에 고속으로 전송해야 하는 방법도 필요하게 되었다. 통신의 사용자의 이러한 요구가 날로 증대 된다. 이런 사용자들의 수요를 기존의 코드 분할 다중 접속 방식(CDMA : Code Division Multiple Access)를 이용할 수 없다. 기존의 CDMA 방식은 다량의 고속 데이터를 전송할 경우 심각한 심볼 간 간섭(ISI : Inter Symbol Interference)을 발생하게 되어 통신이 불가능하다. 이런 심볼 간 간섭을 해결하기 위해 직렬 변환하여 동시에 전송하는 Multi-Code CDMA나 직교 주파수 분할 변조(OFDM : Orthogonal Frequency Division Modulation)과 CDMA를 결합한 다중 반송파 - 코드 분할 다중 접속 방식(MC-CDMA : Multi Carrier - Code Division Multiple Access)시스템이 제안되었다. 그러나 MC-CDMA는 송신단의 증폭기에 부담을 주게 되는 평균 전력 대 최대 전력 비(PAPR : Peak to Average Power Ratio)를 발생시킨다.[1] 높은 PAPR은 송신 증폭기의 비선형 특성에 의해 송신 신호를 왜곡시키고 전력의 손실을 발생시킨다. 출력 신호의 PAPR을 줄이게 되면 증폭기의 효율을 증가시키고 휴대용 이동 시스템의 배터리의 수명을 증가시킬 수 있다. 다중 반송파 - 코드 선택 코드 분할 다중 접속 방식(MC-CS CDMA : Multicarrier - Code Select Code Division Multiple Access)

은 PAPR을 줄이기 위해 송신 파워를 일정한 크기로 유지시키는 방식이다.[2-4] MC - CS CDMA 시스템은 입력 시퀀스에 따라 확산 코드를 선택하고 이 선택된 확산 코드를 마지막 비트에 확산 시키는 코드 선택 방법을 사용함으로써 확산 코드에 상관 없이 출력 신호 크기가 일정하게 유지되는 장점을 가진다. 그러나 MC-CS CDMA는 확산 코드 블록의 입력 부채널수(M)가 증가할수록 수신기의 복잡도가 증가한다. 여기서 사용하는 확산 코드는 PN 확산 열이나 Gold 확산 열과 같은 Random 확산열을 사용한다. 입력 부채널(M)에 의해 할당 되는 확산 코드는 다중 경로에 의해 수신기에서 오류를 발생한다. 발생된 오류는 입력 부채널(M)의 입력 시퀀스의 오류가 발생한다. 이는 송신단의 입력 부채널(M)의 불균 입력 가치에 의한 것이다. 이를 해결하기 위해 선택 확산 코드의 할당을 격차로 하여 시스템의 성능 향상을 보인다. 본 논문은 다음과 같이 구성된다. 본문 1절에서는 MC - CS CDMA의 송 수신기 구조와 특징을 설명한다. 2절에서는 입력 부채널의 불균 가치로 인한 시스템의 성능 저하를 소개한다. 3절에서는 코드 격차 할당과 그에 의한 수신기를 제안한다. 4절에서는 제안된 시스템의 성능을 컴퓨터 시뮬레이션으로 확인한다. 마지막으로 결론에서 본 논문을 종합하고 그에 결과를 보여준다.

2. 본론

2.1 MC - CS CDMA