

V-BLAST 검출기를 사용하는 MIMO-OFDMA 시스템을 위한

간단한 형태의 자원 할당 기법

°김종원, 이장욱, 이원철, 유명식, 신요안

숭실대학교 정보통신전자공학부

°cosjw@amcs.ssu.ac.kr

Simplified Resource Allocation for MIMO-OFDMA Systems with V-BLAST Detector

°Jongwon Kim, Janguk Lee, Woncheol Lee, Myungsik Yoo and Yoan Shin

School of Electronic Engineering, Soongsil University

요 약

본 논문에서는 V-BLAST (Vertical-Bell labs LAYered Space-Time coding) 검출기를 사용하는 MIMO-OFDMA (Multi Input Multi Output-Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 시스템을 위한 간단한 형태의 자원 할당 알고리즘을 제안한다. 제안된 알고리즘은 각 부반송파당 V-BLAST 검출 과정에서 사용되는 가중치 벡터의 2-norm 값의 평균값을 사용해 각 사용자들에게 부반송파를 할당하고, 각 사용자들은 할당받은 자원들을 이용해 각각의 부채널들이 동일한 변조 방식을 사용하는 간단한 형태의 비트 할당 기법을 적용한다. 일반적으로 채널 특성에 따라 각 부채널에 다른 변조 방식이 적용되는 적응 자원 할당 기법이 고려되나, 이 경우 라그랑지 승수법에 의거한 복잡한 연산을 필요로 하는 단점을 가진다. 반면에 동일한 변조 방식을 사용하는 간단한 형태의 비트 할당 기법을 적용하는 경우 간단한 Greedy 방법으로 자원을 할당할 수 있다. 모의실험을 통하여 제안된 기법이 각 사용자들에게 할당하는 부반송파를 고정시킨 FDMA 및 시간 슬롯을 분할하여 사용하는 TDMA 에 간단한 형태의 비트 할당 기법을 적용한 시스템들에 비해서 뛰어난 비트오율 성능을 가지는 것을 확인하고자 한다.

1. 서론

현재 이동통신 시스템은 제한된 주파수 자원을 이용하여 고용량 멀티미디어 데이터를 전송할 수 있는 다양한 송수신 방식들이 대두되고 있으며, 특히 다중 송신 및 수신 안테나를 이용하는 MIMO 기술에 대한 연구가 다각도로 진행되고 있다. 여러 MIMO 기술 중에서 미국 Lucent Technologies 사의 Bell 연구소에 개발된 V-BLAST 기법은 송신단에서 복잡한 부호화를 필요로 하지 않고 송신 안테나마다 서로 다른 신호를 전송하는 방식으로 최근 이에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다[1]. 또한, 주파수 효율을 증대시키고 다중 경로 페이딩에 효율적으로 대처하기 위해 다중 반송파를 이용하는 OFDM 기법[2]이 MIMO 시스템에 결합될 수 있다.

또한, 최근 들어 다중사용자 환경의 MIMO-OFDMA 시스템을 위한 자원 할당 기법에 대한 관심이 증가하고 있다. MIMO-OFDMA 시스템에서는 다중 사용자 환경에서 각 사용자들의 채널 특성을 고려한

적용 자원 할당 기법을 통해 전체 송신 전력을 최소화함으로써 다중사용자 다이버시티 이득을 얻을 수 있다[3-4]. 이와 같은 기법은 비트오율 성능을 월등히 개선할 수 있으나 자원 할당을 위한 연산량이 과도하고 자원 할당에 따라 발생하는 추가 오버헤드 정보량이 과도하다는 단점을 가진다. 본 논문에서는 각 부반송파의 평균 채널 이득을 계산하여 Greedy 방법으로 각 사용자들에게 평균 채널 이득이 큰 부반송파를 각 사용자에게 순차적으로 할당한 뒤 할당된 부반송파에 따른 부채널들에 간단한 형태의 비트 할당 기법[5]을 적용하는 간단한 형태의 자원 할당 기법을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 MIMO-OFDM 시스템을 위한 V-BLAST 알고리즘을 설명하고, 3 장에서 본 논문에서 제안하는 MIMO-OFDMA 시스템을 위한 간단한 형태의 자원 할당 기법에 대해 설명한다. 4 장에서는 모의실험 환경 및 제안된 기법의 비트오율 성능 평가 결과를 제시하고 마지막으로 5 장에서 결론을 맺는다.