

부호율 조절 기반의 비트 할당이 적용된 폐쇄루프 V-BLAST OFDM 시스템

A Closed Loop V-BLAST OFDM System with Simple Bit Allocation Scheme Based on Controlling of Channel Code Rate

°김중원, 신요안

승실대학교 정보통신전자공학부

°Jongwon Kim and Yoan Shin

School of Electronic Engineering, Soongsil University

°cosjw@amcs.ssu.ac.kr

요 약

본 논문에서는 V-BLAST (Vertical-Bell labs LAYered Space-Time coding) 검출기를 사용하는 MIMO-OFDM (Multi Input Multi Output-Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 시스템에서, 채널 특성에 따라 채널 부호의 부호율을 조절하여 각 부채널들에 동일한 수의 비트를 할당하는 SBA-CCR (Simple Bit Allocation based on Controlling of Code Rate) 알고리즘을 제안한다. 2 차원 Water Pouring 원리에 기반한 일반적인 ABPA (Adaptive Bit and Power Allocation)은 비트오율 측면에서 최적의 성능을 보이지 않, 제한 정보량과 시스템 연산량이 과도하다는 단점을 가진다. 이러한 단점을 보완하기 위해, 각 부채널에 동일한 수의 비트를 할당하여 제한 정보량과 시스템 복잡도를 크게 감소시킨 SBA (Simplified Bit Allocation)이 제안된 바 있다. 본 논문에서 제안된 SBA-CCR은 채널 부호가 사용되는 V-BLAST 기반의 MIMO-OFDM 시스템에서 기존의 SBA와 동일한 제한 정보량과 시스템 복잡도를 가지면서 비트오율 성능을 크게 개선시키는 것을 모의실험을 통해 확인하였다.

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 (Multi Input Multi Output) 기술에 대한 연구가 다각도로 진행되고 있다. 여러 MIMO 기술 중에서 미국 Lucent Technologies 사의 Bell 연구소에 개발된 V-BLAST (Vertical-Bell labs LAYered Space-Time coding) 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 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 기법[2]이 V-BLAST 시스템에 결합될 수 있다.

V-BLAST와 OFDM을 결합한 V-BLAST OFDM 시스템은 송신단에서 수신단으로부터의 정보를 필요로 하지 않는 개방루프 기법이나 시스템 성능을 개선하기 위해 2 차원 Water Pouring 원리에

기반하여 수신단에서 채널 상태에 따라 부채널별로 다양한 변조 방식 (즉, 할당 비트수) 및 전력을 결정하여 송신단으로 변환하는 ABPA (Adaptive Bit and Power Allocation)[3] 기법과 채널 특성이 우수한 일부 부채널에 동일한 수의 비트를 할당해 제한 정보량과 연산량을 크게 감소시킨 SBA (Simplified Bit Allocation)[4]가 제안된 바 있다.

본 논문에서는 Soft 채널 디코딩 방식의 채널 부호를 이용하는 V-BLAST OFDM 시스템에서 채널 부호의 부호율을 증가시켜 부호화된 전송 비트 시퀀스를 감소시켜 비트 할당을 위한 부채널을 확보하는 SBA-CCR (Simple Bit Allocation based on Controlling of Code Rate) 기법을 제안한다. 제안 기법은 기존의 SBA와 동일한 제한 정보량과 연산량을 갖게 되며, 모의실험을 통해 SBA에 비해 비트오율 성능이 크게 개선되는 것을 확인하고자 한다. 이를 위한 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 Soft 채널 디코딩 방식의 채널 부호를 사용하기 위한 V-BLAST 기반의 OFDM 시스템 구조에 대하여 설명하고, 3 장에서 본 논문에서 제안하는 SBA-CCR에 대해 설명한다. 4 장에서는 모의실험 환경 및 Soft 디코딩 길쌈부호를 사용하는 MIMO-OFDM 시스템에 대한 SBA-CCR의 성능 평가 결과를 제시하고 마지막으로 5 장에서 결론을 맺는다.