

잡음증가현상을 개선한 준직교성 시공간 블록부호의 복호화 성능

*김봉준, *이정윤, *박상규
*한양대학교 전자전기컴퓨터공학부

Obba95@dreamwiz.com, thinktank01@hanmail.net, skpark@hanyang.ac.kr

Decoding Performance of Quasi-Orthogonal Space Time Block Code Without Noise Enhancement

*Bong Joon Kim, *Jung Yoon Lee, *Sang Kyu Park
*Hanyang University

요약

송신다이버시티 시스템에 사용되는 시공간 블록부호(space time block code)는 송신안테나가 2 개보다 많은 경우 최대 전송률과 최대 다이버시티 이득을 동시에 제공할 수 없다. 송신안테나가 4 개인 경우 최대 전송률을 제공하면서 간섭을 최소화하는 준직교성 블록부호가 있다. 최근에는 준직교성에 의해 발생하는 블록부호의 간섭을 제거하는 단순상관계기 알고리즘이 제안되어 최대전송률과 최대 다이버시티 이득을 얻을 수 있게 되었다. 그러나 이 기법은 간섭을 제거하는 과정에서 잡음이 증가하는 단점이 있다. 본 논문에서는 한 부호어 주기동안 전송되는 4 개의 신호중 두신호씩 신호의 전송전력을 다르게 할당하고 수신단에서의 빠른 연산에 의한 간단한 간섭제거로 잡음 증가 없이 성능을 개선하는 복호화 과정을 제안한다.

I. 서론

최근까지 다중 송신 안테나를 이용한 공간 다이버시티에 대한 연구가 페이딩 채널에 대한 고속 통신을 위한 기술로 폭넓게 연구되어져 왔다[1~3]. 이 중 Alamouti 가 제안한 2 개의 송신안테나에 대한 시공간 블록부호를 이용한 전송 다이버시티는 시공간에서의 직교성을 이용해서 최대 다이버시티와 최대 전송률을 제공하는 장점을 갖고 있다[1]. 그러나 송신안테나가 3 개 이상일 경우 최대 전송률과 최대 다이버시티 이득을 동시에 유지할 수 없다.

더 많은 다이버시티 이득을 얻기 위해서 송신안테나가 4 개인 다중 송수신 안테나 시스템에 대해 준직교성 시공간 블록부호가 Jafarkhani 에 의해서 제안되었다[2]. 또한 최근에는 간단한 연산으로 준직교성으로 인한 간섭을 제거할 수 있는 단순상관계기 알고리즘을 Hou 가 제안했다[3]. 그러나 단순상관계기 알고리즘 역시 간섭을 제거하는 과정에서 배경잡음의 전력을 증가시키는 단점을 갖고 있다.

본 논문에서는 4 개의 송신안테나 환경의 다중 송수신 시스템을 고려한 Jafarkhani 시공간 블록부호에 한 개의 부호어(codeword) 주기 동안 전송되는 4 개의 심벌의 송신 전력을 다르게 할당하는 전력할당 기법을 사용하였다. 전력을 신호마다 다르게 할당할 경우 높은 전력으로 송신된 신호는 간섭을 제거하지 않아도 낮은 비트 오류율을 보인다. 높은 전력으로 송신된 신호를

검출한 후 이 신호성분을 이용하여 낮은 전력으로 송신된 신호에 영향을 주는 간섭신호를 제거하면 송신 전력이 낮더라도 좋은 성능을 얻을 수 있다. 간섭을 제거하는 과정에서는 단순상관계기 알고리즘과 달리 배경잡음을 증가시키지 않기 때문에 더욱 낮은 비트 오류율을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 수신단의 구조도 간단하게 할 수 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2 장에서는 Jafarkhani 기법에 대해 알아보고 3 장과 4 장에서는 각각 단순상관계기 알고리즘과 본 논문에서 제안하는 송신전력할당 기법을 이용하여 성능을 개선하고 복잡도도 낮은 복호화 과정을 소개한다. 5 장에서는 2 장과 3 장에서 언급한 시공간 블록부호와 복호화 기법의 시뮬레이션 결과를 보고 결론을 맺는다.

II. 시스템 모델

본 장에서는 4 개의 송신안테나를 사용하는 다중송수신 시스템을 고려해서 Jafarkhani 가 제안한 시공간 블록부호를 소개한다.

Jafarkhani 기법은 최대 전송률을 제공하는 반면, 준직교성에 의한 간섭 발생으로 최대 다이버시티 이득을 얻을 수 없다. 그림 1 은 Jafarkhani 기법을 사용했을 때의 블록도이다.

주어진 심벌 주기에서 4 개의 신호가 4 개의 송신 안테나를 통해서 동시에 전송된다. 표 1 은 4 개의 심벌주기 동안 4 개의 송신 안테나를 통해