

노 승 표, 정 윤 호, 김 재 석  
 연세대학교 전기전자공학과 정보통신용 SOC 연구실  
[seung@asic.yonsei.ac.kr](mailto:seung@asic.yonsei.ac.kr)

## Efficient MIMO Decoder Design for MIMO OFDM based WLAN Systems

Seungpyo Noh, Yunho Jung, Jaeseok Kim

Dept. of Electrical and Electronic Engineering, Yonsei University

### 요 약

본 논문에서는 IEEE 802.11a 무선랜 기반의 MIMO-OFDM 시스템에서 활용할 수 있는 MIMO decoder의 효율적인 구조를 제안하고 설계하였다. 송수신 안테나가 각 2개인 SFBC/SDM을 지원하는 시스템에서, SFBC/SDM 각각의 심볼 검출 블록이 구조적으로 유사한 것에 착안하여 하나의 블록으로 두 가지 모드를 지원하는 decoder를 설계하였다. 설계결과 약 208K 게이트가 소요되고, 이는 기본적인 decoder에 비해 약 34%의 면적 감소효과를 얻는 것으로 나타났다.

### I. 서 론

기존의 IEEE 802.11a 무선랜 시스템은 5GHz영역에서 OFDM 기법을 적용하여 최대 54Mbps의 전송속도를 지원하도록 규정되었다. 그러나, 최근 무선랜을 이용한 HDTV 등의 멀티미디어 서비스와 함께 기존 시스템보다 현저하게 높은 채널 용량과 고속 데이터 전송이 가능한 차세대 초고속 무선랜 시스템에 대한 요구가 증가하고 있다. 최근에 이에 대한 해결책으로 MIMO 기법이 제안되었다 [1]. 한편 MIMO 기법은 주파수 선택적 채널과 같은 non-flat fading 환경에서는 큰 지연확산으로 인해 적용이 어려운 문제점이 있다. 그러나 OFDM을 사용하면 각 부분송파 내에서 채널은 flat한 것으로 간주할 수 있기 때문에 MIMO 기법은 OFDM과 함께 사용할 때 non-flat fading 환경의 영향을 효과적으로 대처할 수 있다 [2].

이러한 MIMO-OFDM 시스템에서의 핵심은 다이버시티 이득 및 전송률증가 이득을 얻는 것이고 이에 다양한 기술이 연구되어 왔다. 먼저 송신기에서 다중화를 통하여 각 안테나별로 다른 데이터 스트림을 전송하고, 수신기에서는 각 수신 안테나에서 수신된 신호를 이용하여 전송된 데이터 스트림을 복원하는 Space Division Multi-plexing

(SDM) 기술이 있으며 이때 전송률은 기존의 SISO 시스템에 비해 송신 안테나 수에 비례하여 증가하게 된다. 또한 송신 다이버시티 기법에 기반한 STBC-OFDM과 SFBC-OFDM 구조가 있는데 이중 SFBC-OFDM 구조가 encoding / decoding시 더 낮은 latency를 가지므로 짧은 spacing time을 갖는 무선랜 시스템에 적합한 구조라 할 수 있다. 그러나 위에서 언급했던 알고리즘들은 하드웨어 설계시 복잡도가 너무 커지는 단점을 가지게 되어 구현시 많은 제약을 받게 된다. 따라서 MIMO-OFDM 시스템을 적용한 무선랜 시스템 설계를 위해 효율적인 MIMO decoder의 설계가 요구된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어 II장에서 시스템의 모델을 제시하고, III장에서 본 설계에 사용된 알고리즘 및 구조를 기술한다. 이어 IV장에서 보다 효율적인 MIMO decoder 구조를 제안하고, V장에서 설계결과에 대한 검증 및 분석결과를 제시한 뒤, VI장에서 결론을 맺는다.

### II. 시스템 모델

본 논문에서는 2개의 송수신 안테나를 갖는 MIMO-