[1-8]

802.16a OFDMA/FDD 시스템에서 감소된 Feedback 정보를 갖는 Downlink Scheduling 기법

송종호, 신명철, 이충용, 윤대희
연세대학교 전기전자공학과 미디어·통신 신호처리 연구실
songjh@mcsp.yonsei.ac.kr somyoung@mcsp.yonsei.ac.kr
clee@mcsp.yonsei.ac.kr dhyoun@yonsei.ac.kr

Downlink Scheduling with Reduced Feedback Information in 802.16a OFDMA/FDD Systems

Jongho Song, Myeongcheol Shin, Chungyong Lee, Dae-Hee Youn
Yonsei University seoul, korea

요 약

802.16a OFDMA/FDD 시스템은 송신과 수신 주파수가 구분되어 있으므로 송신단에서 multi-user diversity 이득을 얻기 위해서는 feedback 정보가 필요하게 된다. 그러나, multi-user diversity 이득을 얻기 위하여 각 user 의 모든 부 채널에 대한 정보를 기지국으로 feedback 하는 것은 많은 uplink 전송 정보가 점유되게 되므로 효율적이지 못하다. 이에 본 논문에서는 감소된 feedback 정보를 이용하여 uplink 효율을 극대화하고 multi-user diversity 이득을 통한 시스템 성능 개선 및 fairness를 보장하는 downlink 에서의 자원할당 기법을 제안한다. 이 기법은 인접 부 반송파사이의 상관관계를 고려한 것으로 채널의 상태에 따라 적응적으로 채널을 할당할 수 있도록 한 것이다.

I. 서론

Orthogonal Frequency Duplex Modulation(OFDM)은 Line of Sight(LOS)가 보장되지 않는 환경에 적합한 시스템으로 다중경로 페이딩 환경에서의 강인한 장점을 이용하여 고속 데이터 전송을 위한 효율적인 플랫폼 제공이 가능한 것으로 알려져 있다. OFDM은 전 채널을 많은 직교 협대역 부채널로 나누어 전송하므로 주파수 선택적 페이딩을 효율적으로 극복할 수 있다. 또한, 채널의 Delay Spread 보다 긴 Cyclic Prefix(CP)를 삽입하므로 Inter Symbol Interference(ISI) 제거할 수 있으므로 고속 데이터 전송에 가장 효과적이다. 이러한 장점으로 인해 IEEE802.16a가 표준화되었으며, 802.16a는 Single Carrier System, OFDM, OFDMA를 지원하고 있다. OFDMA 시스템에서는 다른 부반송파들로 구성된 부채널들을 각기 다른 user에게 할당할 수 있게 된다. 802.16a 규격에 의거 시스템 용량을 높이기 위한 방안인 Adaptive Antenna System(AAS)를 적용하면 인접 부반송파로 부채널을 구성할 수 있다. 이러한 점을 이용하여 각기 다른 채널 환경을 겪는 user에게 가장 좋은 채널을 할당하므로 multi-user diversity 이득을 얻을 수 있다. AAS의 대표적인 예인 Multiple Input and Multiple Output(MIMO) 시스템은 정보를 공간 다중화하여 정보를 전송하므로 시스템의 성능이 크게 증가하게 된다. MIMO 환경에서의 시스템 성능은 이미 실험적, 분석적으로 증명되어 있다 [2]. 802.16a OFDMA/FDD 시스템에 AAS를 적용하여 multi-user diversity 이득을 얻기 위해서는 active된 모든 user로부터 feedback 정보가 필요하게 된다. 본 논문에서는 이러한 user의 uplink feedback 정보량을 최소화하여 효율을 극대화하고, 아울러 시스템 성능과 fairness를 보장하는 방안을 제안한다.

II. 시스템 모델

802.16a OFDMA/FDD에서 AAS가 적용된 반송파의 구성은 그림 1과 같다. 전체 2048개의 부 반송파로 구성되며 이 가운데 guard carrier를 제외하고 사용되는 부반송파는 1696개로 Pilot 160개와 53개의 부반송파로 구성된 32개의 부채널로 구성된다. 본 논문에서는 서로 다른 채널 경로를 겪는 user의 채널 특성을 고려하여 한 개의 부채널에 한 user를 할당하는 것을 가정하였다. AAS를 적용하면 인접 부반송파들로 부채널을 구성할 수 있고, 각 user의 통계적 독립적 페이딩 특성을 이용하여 각 부채널에 가장 좋은 capacity를 갖는 user를 선택함으로써 multi-user diversity 이득을 얻게 된다[3]. 이때 multi-user에 사용되는 feedback 정보는 각 user의 부채널 capacity로 53개 부반송파의 평균 capacity를 이용하게 된다. AAS가 적용된 시스템의 기지국에 active된 user k의 i 번째 부채널의 capacity는 점유된 채널을 구성하는 53개 부반송파의 capacity 합으로 나타낸다. 각 부채널을 구성하는 각 부반송파에 대한