

# OFDMA시스템에서 셀간 간섭을 고려한 주파수 자원배치

손만익, 조호신

경북대학교

mison@ee.knu.ac.kr hscho@ee.knu.ac.kr

## Frequency resource arrangement considering intercell-interference in OFDMA System

Son, Man Ick Cho, Ho Shin

Kyungpook National Univ.

### 요약

본 논문에서는 OFDMA시스템에서 셀간 간섭을 완화하기 위한 주파수자원 배치방안을 제안한다. OFDMA시스템은 인접 셀 간에 동일주파수를 사용하는 사용자가 있으면 셀간 사용자 간섭이 발생한다. 그러나 동일주파수를 사용하는 셀간 사용자의 조합을 통해서 간섭을 줄일 수 있다. 기존의 FFR방식은 사용자별 위치에 따라 주파수 자원을 배치하고, 셀간 간섭을 줄였다. FFR은 동일 주파수를 사용하는 인접 셀간의 사용자 조합을 구해야 한다. 본 논문에서는 사용자의 배치조합을 구하는 알고리즘을 제안한다. 또한 최적배치와 랜덤배치 방식도 소개한다. 최적배치는 최적의 배치를 제공하지만 계산량이 커서 실제 사용은 불가능하다. 랜덤배치는 추가적인 배치계산이 필요 없고, 평균적인 배치성능에 수렴한다. 본 논문에서 제안하는 배치는 랜덤배치보다 다소 복잡하지만 성능이 좋고, 최적배치보다는 계산량은 훨씬 작지만, 성능은 다소 열악한 방식이다.

### 1. 서론

현재 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)방식은 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)의 하향링크 방식으로 논의되고 있는 다중접속 방식이다[1]. OFDMA의 자원관리 방식은 시간과 주파수라는 이차원적인 자원맵에 서 사용자별로 필요에 따라 시간 자원과 주파수 자원을 할당하는 방식이다.

OFDMA시스템은 주파수 자원 효율을 높이기 위해 일반적으로 주파수 재사용을 1로 하므로, 동일 자원맵을 인접 셀에서 재사용할 수 있다. 셀간 간섭(ICI; Intercell-interference)은 인접 셀간의 동일 주파수자원 사용으로 인해 발생한다. 셀 경계 사용자는 최대의 간섭을 받는다. 셀간 간섭은 동일 주파수를 사용하는 인접 셀의 사용자 위치에 따라 간섭의 정도가 다르다. 인접 셀간에 셀 내부 사용자와 셀 경계 사용자가 동일 주파수를 사용하면 셀 경계 사용자의 간섭이 줄어든다.

기존에 FFR(Fractional Frequency Reuse)방식은 셀간 사용자의 배치 조합을 통해서 간섭을 줄인다[4][5]. FFR은 동일 주파수를 사용자의 위

“이 논문은 대구모바일단말상용화센터 인력양성지원사업  
지원으로 연구되었음”

치에 따라 셀 경계의 사용자와 인접 셀의 내부 사용자가 함께 사용하거나, 내부 사용자의 사용을 제약하는 방식이다. 따라서 주파수별 사용자 조합(Reuse SET 또는 재사용 집합)이 정해지게 된다. 재사용 집합은 모든 배치조합을 발생하면 최적의 조합을 구할 수 있다. 그러나 모든 조합을 발생하는 것은 계산량 때문에 현실적으로 불가능하다.

따라서 본 논문에서는 계산량을 줄이면서 우수한 배치조합을 찾아내는 “부분배치(partial arrangement)” 알고리즘을 제안한다. 랜덤배치와 최적배치는 제안한 부분배치와 비교하기 위해 소개한다. 판단지표는 배치 결과의 적합성을 판단하기 위해 소개한다.

### 2. OFDMA에서 셀간 간섭과 기존의 배치방식

#### 2.1 OFDMA 자원 구조

[그림 1]은 OFDMA에서 사용하는 자원의 구조를 나타낸다[1]. [그림 1]의 X축은 시간이고, Y축은 주파수이다. 본 논문에서 사용하는 청크(Chunk)는 자원할당의 최소단위이다. 한 개의 청크는 시간 축으로는 한 개의 TTI(Transmission Time Interval 또는 7개의 OFDM심볼)와 주파수 축으로는 20개의 부반송파(sub-carrier)로 구성된다. [그림 1]은 3 번 사용자에게 할당한 한 개의 청크를 확대해서 나타내었다.