

OFDM 시스템의 PAR 감소를 위한 SMOPT 기법

*유 승 수 , **윤 석 호, *김 선 용

*건국대학교 전자공학부, **성균관대학교 정보통신공학부

kimsy@konkuk.ac.kr

Selective Mapping of Partial Tones Techniques for PAR Reduction of OFDM Systems

*Seungsoo Yoo, **Seokho Yoon, *Sun Yong Kim

*Department of Electronics Engineering, Konkuk University

**Department of Information and Communication Engineering, Sungkyunkwan University

요 약

본 논문은 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 시스템의 단점 가운데 하나인 높은 PAR (Peak-to-Average power Ratio) 문제를 해결하기 위한 PAR 감소 기법으로서 SMOPT (Selective Mapping of Partial Tones) 기법을 제안한다.

제안한 SMOPT 기법의 성능 분석을 위해 TR 기법과 SLM 기법, 그리고 제안한 기법의 공간 복잡도를 분석하고, 유사한 공간 복잡도를 갖는 경우의 성능을 현재 사용되고 있는 OFDM 시스템 가운데 하나인 IEEE802.11a WLAN에 (Wireless Local Area Network) 적용한 사례에 대한 모의실험을 수행하여 제안한 기법의 성능이 TR 기법에 비해 우수함을 보인다.

또한 제안한 SMOPT 기법이 첨두 감소 부반송파 위치에 따라 성능차이가 TR 기법에 비해 작게 나타남을 보이고, 더불어 사상수에 따른 성능을 분석한다.

I. 서 론

OFDM 시스템은 다수 반송파 전송의 특수한 형태 가운데 하나로서, 단일 반송파를 사용해 전송할 데이터를 낮은 데이터 전송률을 갖는 다수 직교 부반송파로 나누어 전송하는 기술이다. OFDM 시스템은 주파수 선택적 페이딩이나 협대역 간섭에 강한 장점을 갖고 있으나 다수의 부 반송파를 사용함으로써 높은 PAR를 갖는 단점을 갖고 있다[1].

높은 PAR는 ADC와 (Analog-to-Digital Converter) DAC의 (Digital-to-Analog Converter)의 복잡도 및 가격을 증가시키고, RF 전력 증폭기의 효율을 감소시킨다. 이를 극복하기 위한 기법은 첨두를 단순히 제거하는 클리핑 (Clipping) 기법과 전체 부 반송파 가운데 몇 개의 반송파를 예약하여 목표 PAR 특성을 달성하는 TR 기법, 그리고 전송할 정보에 몇 개의 그룹으로 이루어진 수열을 곱하고 이 가운데 PAR가 가장 낮은 OFDM 심벌을 선택하여 전송하는 SLM 기법 등이 있다.

TR 기법은 타 기법에 비해 수신 단으로 전송해야 하는 부가 정보가 필요 없는 장점을 갖고 있다. 그러나 첨두 감소 부 반송파의 정보를 결정하기 위해 알고리즘 상에 많은 수의 반복이 필요하기 때문에 긴 수행시간을 갖으며, 연속 첨두 감소 부 반송파 위치와 특정 첨두 감소 부반송파 위치를 선정할 경우에

따른 성능차이가 커 첨두 감소 부반송파 위치 선정 시 많은 제약이 따르는 단점을 갖고 있다[2,3,6].

SLM 기법은 병렬 처리가 가능하여 시간 복잡도가 작은 장점이 있으나 공간 복잡도가 크고 수신 단으로 부가 정보를 전송해야 하는 단점을 갖고 있다[4,5,6].

따라서 본 논문에서는 예약된 부 반송파를 사용해 부가 정보를 전송하지 않고 PAR 특성을 개선할 수 있는 TR 기법의 장점과 반복 처리가 아닌 병렬 처리를 통해 짧은 시간에 PAR 특성을 개선할 수 있는 SLM 기법의 장점을 함께 활용한 SMOPT 기법을 제안한다.

제안한 기법의 성능 분석을 위해 TR 기법과 SLM 기법, 그리고 제안한 기법의 공간 복잡도를 유도하고, 특히 이 가운데 TR 기법의 복잡도와 SMOPT 기법의 공간 복잡도를 비교한다. 그리고 유사한 공간 복잡도를 갖는 경우의 성능을 현재 사용되고 있는 OFDM 시스템 가운데 하나인 IEEE802.11a WLAN에 (Wireless Local Area Network) 적용한 사례에 대한 모의실험을 수행하여 제안한 기법의 성능이 TR 기법에 비해 우수함을 보인다.

또한 제안한 SMOPT 기법이 첨두 감소 부반송파 위치에 따라 성능차이가 TR 기법에 비해 작게 나타남을 보이고, 더불어 사상수에 따른 성능을 분석한다.