

제목: 매시브 저전력 IoT를 위한 무선충전 비직교다중접속 방식 연구

저자: 이창규\*, 헤르라도 사카레로+, 김윤희\*\*

소속: 경희대학교 전자공학과\*, +전자정보융합공학과

요약:

이 논문에서는 배터리 크기에 제약이 있는 IoT 디바이스로부터 효율적인 데이터 수집을 하기 위해 비직교다중접속 방식을 기반으로 한 무선충전통신 시스템을 연구한다. 무선충전통신 시스템은 안테나 수보다 더 많은 디바이스를 지원하며, 무선전력전송과 무선정보전송 프로토콜을 통해 배터리 없는 IoT 디바이스에 무선 전력을 RF 신호로 공급하고 IoT 디바이스가 센싱한 데이터를 비직교다중접속으로 수집한다. 따라서 다중 안테나 수신기는 비직교다중접속을 지원하기 위한 수신 빔포밍과 순차간섭제거 기법을 적용한다.

특히 본 논문에서는 제안 시스템에서 디바이스간의 공정성을 최대로 하며 전송률을 최적화하기 위하여 수신빔포밍 행렬, 디바이스 송신 전력 제어, 무선전력전송과 무선정보전송 간의 시간 할당을 최적하는 방법을 제안하였다. 최적화 방법은 시간 할당을 고정한 뒤 수신빔포밍 및 전력할당을 최적화하고, 이 때 얻은 최적값으로 시간할당을 최적화하는 두 단계 최적화 방법을 적용하였다. 여기서 수신빔포밍과 전력할당을 최적화하기 위해서 신호대잡음비를 최대로 하는 수신 빔포밍과 일반화된 선형 분수 문제 형태의 전력할당 기법을 반복 교환하는 방법을 적용하였다. 그 결과 송신 전력이 증가할수록 제안 시스템이 기존의 직교다중접속 시스템보다 성능 이득을 향상시키며 디바이스 수가 증가할수록 그 향상 폭이 더욱 커지는 것을 볼 수 있다.

더 나아가 향후 연구에서는 IoT 디바이스 전력소모를 더욱 줄이면서 무선전력전송을 위한 에너지 빔포밍까지 최적화하는 방향으로 진행할 계획이다.

Acknowledgements: 이 논문은 2018년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 이공학 개인기초연구지원사업으로 수행된 연구임 (No. 2018R1D1A1B07045515).