

마이크로파 무선전력전송에서 다중 수신기의 충전을 위한 알고리즘 연구

김호열^o, 이영석, 남상욱
서울대학교 전기정보공학부 뉴미디어통신공동연구소*
hykim@ael.snu.ac.kr

1. 서론

마이크로파 무선 전력 전송(MPT)은 근거리 및 원거리 영역에서 수신기에 에너지를 공급하기 위해 마이크로파를 사용하는 장거리 무선 전력 전송 기술이다. 최근 MPT는 사물인터넷(IoT) 및 5G와 같이 가정과 사무실에 널리 보급된 전자 장치 및 센서에 전원을 공급해야 하는 필요성으로 인해 학계와 산업계에서 상당한 주목을 받고 있다. 특히, MPT로 충전할 전자 기기가 여러 대인 경우, 기기의 충전 상태에 따라 필요한 전력이 다르기 때문에 효율적인 알고리즘이 필요하다.

본 논문에서는 볼록 최적화 알고리즘을 사용하여 여러 수신기를 충전할 수 있는 효율적인 MPT를 제안한다. 또한 원하는 충전 전력비로 최대 총 파워 전송 효율(PTE)에서 수신기를 충전할 수 있는 최적의 신호를 설계함과 동시에 최적화 알고리즘을 제안한다.

2. 본론

원하는 충전 전력비로 최대 PTE로 수신기를 충전할 수 있는 알고리즘을 설계한다. 이를 위해 목적 함수가 수신 파워, 제한 함수에 각각의 수신기에서 받는 파워의 비율, 총 송신 파워를 넣어 최적화 문제를 만든다. 만들어진 최적화 문제는 볼록 최적화 문제가 아니어서 광역 최적 해를 보장할 수 없으므로 동일 문제를 만드는 방법을 사용하여 볼록 최적화 문제로 변형시켰다. 변형된 볼록 최적화 문제를 이용하여 무선전력전송 시나리오에 적용하였다. 무선전력전송 시나리오는 송신기인 5x5 패치 배열안테나, 수신기인 패치 안테나로 구성되어 있다. 둘 사이의 거리는

350mm이며 수신기의 개수는 3개이다. 알고리즘의 타당성을 검증하기 위하여 다음과 같은 시나리오를 만들었고, PTE, 수신파위를 결과로 도출하였다. 시간 역전 방식과 결과를 비교하여 제안한 무선전력전송 방식이 우수함을 확인하였다.

3. 결론

본 논문에서는 볼록 최적화 알고리즘을 사용하여 여러 수신기를 충전할 수 있는 효율적인 MPT 방식을 제안하였다. 또한 원하는 충전 전력비로 최대 PTE로 수신기를 충전할 수 있는 최적의 신호를 설계하였다. 또한 시간 역전 방식보다 성능이 우수함을 확인하였다. 따라서 제안된 무선전력전송 방식은 미래 무선전력전송 기술에 응용될 수 있음을 논문을 통하여 보여주었다.

Acknowledgement

본 연구는 삼성전자의 지원(no. IO201209-07909-01)을 받아 수행된 결과임

참고문헌

- [1] A. Costanzo and D. Masotti, "Smart Solutions in Smart Spaces: Getting the Most from Far-Field Wireless Power Transfer," in IEEE Microwave Magazine, vol. 17, no. 5, pp. 30-45, May 2016.
- [2] B. Clerckx, A. Costanzo, A. Georgiadis and N. Borges Carvalho, "Toward 1G Mobile Power Networks: RF, Signal, and System Designs to Make Smart Objects Autonomous," in IEEE Microwave Magazine, vol. 19, no. 6, pp. 69-82, Sept.-Oct. 2018.