

밀리미터파 시스템을 위한 평면형 안테나의 금속 패턴 결정을 위한 유전 알고리즘 기반 최적화 기법

박홍식, 김성욱, 고재원, 서성부, 서예준, 강승택
인천대학교

s-kahng@inu.ac.kr

Genetic Algorithm Based Optimization Technique for Shaping the Metal Pattern of the Planar Antenna for mm-Wave Systems

Hongsik Park, Seong Uk Kim, Jaewon Ko, Seongbu Seo, Yejune Seo, Sungtek Kahng
Incheon National Univ.

요약

본 논문에서는 5G 통신 시스템용 안테나를 기계 기반 최적화 기법으로 설계하는 기술에 대해 다루고 있다. 문제를 확률적으로 해결하는 유전 알고리즘을 자동화 솔루션 프로세스의 형태로 실행하였다. 이 방법은 평면 안테나의 금속 패턴의 모양을 변화시키며 특정 목표 적합도에 도달하면 최적화 프로그램을 중단한다. 5G 무선 통신을 위해 안테나가 28GHz 에서 공진할 수 있도록 안테나의 금속 패턴 모양을 결정하는데, 입력 포트 임피던스 매칭뿐만 아니라 Far-Field 패턴을 적합도 계산에 사용하였다.

I. 서론

5G 와 6G 통신 기술에서 밀리미터파 기술의 중요성이 부각되고 있다. 5G 무선 시스템에서는 무선 신호를 송신기에서 수신기로 전달하는 데 안테나가 필수적이다. 그림 1 은 5G 기지국 안테나의 사진, 전자기 시뮬레이션에서 채택된 모델과 구성 요소를 보여준다[1].

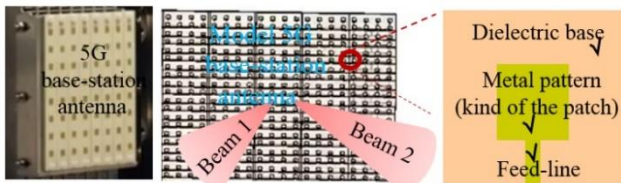


그림 1. MIMO 안테나 시스템

위 그림과 같은 어레이 안테나는 빔포밍을 가능하게 하며, 그림 1 오른쪽의 기본 방사 구조로 구성된다.

II. 본론

유전 알고리즘을 사용하여 안테나의 최적화 과정을 수행하였고, 그림 2 에 최적화 과정에 사용된 모델의 구성과 구성 방법을 나타내었다.

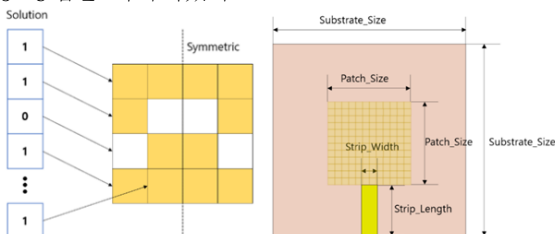


그림 2. 유전 알고리즘 최적화 과정

그림 3 에 설계한 안테나의 형상과 반사계수를 나타내었다. 약 -62 dB 의 반사계수를 확인할 수 있다.

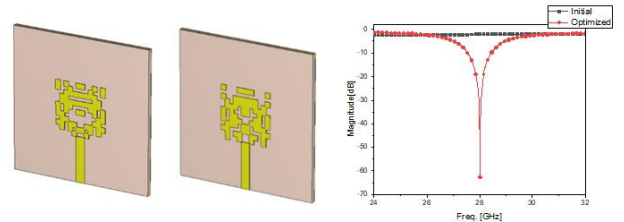


그림 3 초기 형상(좌) 최적화 형상(중) S-parameter(우)

III. 결론

본 논문에서는 일반적으로 사용하는 결정론적인 방법과는 달리 유전 알고리즘을 기반으로 한 대안적인 방법을 제시하였다. 이를 활용하여 여러가지 안테나 설계에 적용할 수 있을 것으로 생각된다.

ACKNOWLEDGMENT

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학 ICT 연구센터사업의 연구결과로 수행되었음" (IITP-2023-RS-2023-00259061)

참고 문헌

[1] Jian-Hui Xun, Ling-Feng Shi, Wei-Rong Liu, Gong-Xu Liu, Sen Chen, "Compact Dual-band Decoupling Structure for Improving Mutual Coupling of closely placed PIFA's" IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters. 2016.