

mm-Wave 대역 스몰셀 커버리지 향상을 위한 빔포밍 매트릭스 연구

서예준¹, 전문수¹, 이경민¹, 조정현¹, 이호섭², 강승택¹

¹인천대학교, ²LIG 넥스원

*s-kahng@inu.ac.kr

A Study of a Beamforming Matrix for Improving mm-Wave band Small Cell Coverage

Seo Yejune¹, Jeon Munsu¹, Gyungmin Lee¹, Cho Junghyun¹, Lee Hosub²,

Kahng Sungtek¹

¹Incheon National University, ²LIG NEX1

요 약

본 논문에서는 mm-Wave 대역 16 x 16 빔포밍 매트릭스를 제안하고자 한다. 제안하는 빔포밍 매트릭스는 수동형으로서 16 개의 입력으로 16 개의 위상 분포를 이용하여 빔 조향이 가능하다. 제안하는 빔 포밍 매트릭스는 Quadrature Coupler 와 0 dB Coupler 로 구성되어 있으며, 설계와 최적화 과정은 상용 전자기 시뮬레이션 (CST-MWS) 에서 진행되었다.

I. 서 론

5th Generation (5G) 은 크게 2 가지 대역으로 나뉘며, mm-Wave 대역의 경우 통신망을 구현하기 위해서 기존 통신망 보다 조밀하게 구현되어야 한다. 스몰셀은 기지국보다 작은 크기와 출력으로 5G 통신망 구현의 도움이 될 기술이다. 본 논문에서는 작은 스몰셀의 적합한 빔포밍용 매트릭스를 제안하고자 한다.

II. 본론

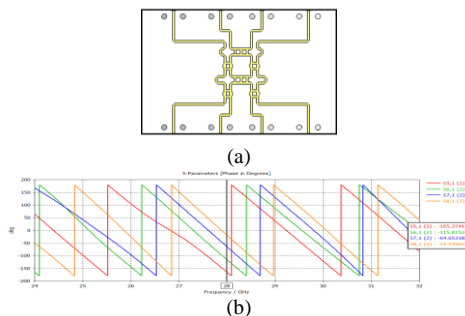


Figure 1. 4x4 Beamforming Matrix (a) Design (b) Phase Relations

Figure 1에는 4x4 빔포밍용 매트릭스 디자인과 위상 응답을 나타내었다. 제안하는 매트릭스는 4 개의 Quadrature Coupler 와 2 개의 0 dB Coupler 로 이루어져 있으며, 총 4 개의 서로 다른 위상 관계를 구현 하였다.

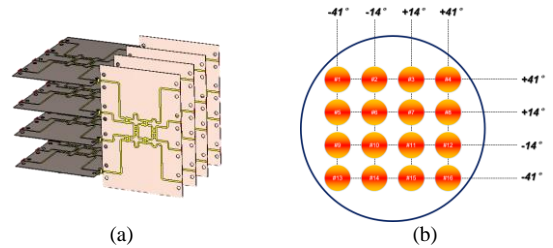


Figure 2. 16x16 Beamforming Matrix (a) Design (b) Expected Coverage

Figure 2에는 16x16 빔포밍용 매트릭스 디자인과 커버리지를 나타내었다. 4x4 빔포밍용 매트릭스 8 개를 조합하여 기존 4 개의 위상 응답 특성에서 16 개의 서로 다른 위상 응답 특성을 구현 하였다.

III. 결론

본 논문에서는 스몰셀 커버리지 향상을 위한 16x16 빔포밍용 매트릭스를 제안하였다. 우선 4x4 빔포밍용 매트릭스를 Microstrip line 으로 구성하여 제작 용이성을 향상시켰으며, 4 개의 위상 관계를 구현하였다. 이를 이용하여 16x16 매트릭스로 확장하며, 가로, 세로 80°의 커버리지를 확인할 수 있다.

ACKNOWLEDGMENT

This work was supported by the Priority Research Centers
Program through the National Research Foundation of Korea

(NRF) funded by the Ministry of Education

(NRF-2020R1A6A1A03041954)

참 고 문 헌

- [1] J. Butler, "Digital, matrix and intermediate frequency scanning," IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol. 3, pp. 66-70, Aug. 1965
- [2] C. Lee, M. K. Khattak and S. Kahng, "Wideband 5G beamforming Printed Array Clutched by LTE-A 4×4 -Multiple-Input- Multiple-Output Antennas with High Isolation," IET Microwaves, Antennas & Propagation, Vol. 12, No. 8, pp. 1407-1413, 2018.