

수신전력 감도가 급상승한 LoRa 장거리 센서네트워킹 시스템

조정현, 서성부, 장지연, 이예진, 서예준, 고재원, 권형욱, 강승택

인천대학교

s-kahng@inu.ac.kr, elsa@inu.ac.kr, castlerich@inu.ac.kr

A LoRa Wireless Networking System of Remarkable Jump in RSSI

J. Cho, S. Seo, J. Jang, Y. Lee, Y. Seo, J. Koh, H. Kwon and S. Kahng

Incheon National University

요약

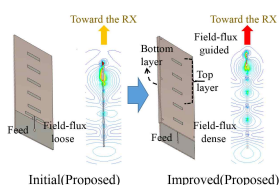
본 논문에서는 디지털 회로나 전력 증폭기의 변경 없이 LoRa 무선 네트워킹의 이동 경로에서 수신된 신호 강도인 RSSI를 높이는 방법을 제시한다. 기존에 사용하던 와이어 안테나보다 더 높은 이득을 갖도록 설계된 새로운 Yagi-Uda 안테나로 교체하여 동일한 배터리를 사용하는 LoRa 시스템의 먼 위치에서 RSSI의 증가를 확인하였다. 제안된 안테나가 광활한 지역의 거리를 따라 LoRa 통신을 위한 위치에서 RSSI를 향상시키는 것을 확인하기 위해 무선 링크에 대한 필드 테스트를 수행하였다. RSSI 값을 비교하기 위하여 LoRa 장비는 DLP-RFS1280을 사용하였으며 200m에서 700m까지의 거리에서 10dB 이상 증가함을 확인하였다.

I. 서론

사물인터넷(IoT) 시대가 도래하면서 이동통신 사용자와 서비스 제공자의 요구를 선도하고 이에 부응하기 위해 수많은 애플리케이션과 활용 사례가 제시되고 있다. 이동 전화를 제외하고 WLAN 및 WiFi는 무선 네트워크와 노트북을 연결하는 데 사용되며, 종종 Bluetooth 또는 Zigbee와 관련이 있으며, RFID 및 NFC 및 현재 IoT를 트리거하는 이전 M2M 또는 D2D에서도 사용한다. 잘 구축된 무선 네트워크의 일부로 BLE 데이터와 Zigbee 데이터가 멀리 이동할 수 있도록 하는 데 어려움이 없지만 이는 셀룰러 및 인터넷 네트워크를 통하여 가능하다. IoT에는 BLE 또는 Zigbee 모듈로 구축되는 센서 네트워크가 포함되며, 이는 결국 거리가 제한되게 된다. 본 논문에서는 수백 미터 거리에서 수신 전력을 향상시키기 위한 LoRa 통신 장비를 구현하였다. LoRa 시스템의 송신 장치용 센서인 안테나는 기존의 유선 안테나에서 인쇄된 야기우다 안테나로 변경하였으며 제안하는 RF 센서는 상용 안테나보다 더 높은 이득의 RF 전력을 방출하도록 설계되었다.

II. 본론

수신기 측에는 어레이 안테나보다 작고 RF 신호공급이 간단한 End-Fire 안테나인 야기우다 안테나를 선택하였다.



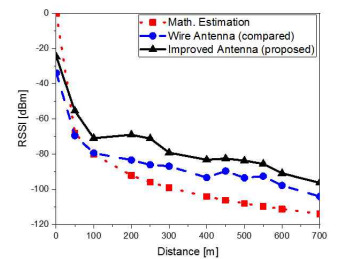
(a)

(b)

그림 1. (a) 야기우다 안테나의 Field-flux (b) S-parameter



(a)



(b)

그림 2. (a) TX 및 RX의 위치 (b) 제안된 안테나의 RSSI

기존 안테나를 사용하는 RX 장치는 고정되어 있고 TX 모듈의 위치는 그림 2(a)와 같이 RX 측에서 50m에서 700m로 거리가 증가합니다. TX 장치의 RF 센서는 먼저 유선 안테나와 연결한 후 거리별로 제안된 안테나로 변경한다. RSSI 값은 두 경우의 위치에 따라 얻게되며 그림 2(b)는 RSSI 대 거리를 나타낸 것으로 제안된 안테나의 RSSI가 기존 안테나보다 5.5dB~12dB 높다는 것을 알 수 있다.

III. 결론

2.45GHz에서 공진하는 end-fire 안테나는 무반사실에서 원거리 패턴을 측정할 때 기존 안테나보다 거의 9dB 정도 성능이 뛰어나며 이를 통해 실제 실험에서 제안된 안테나 결합 LoRa 모듈에 대한 RSSI를 경로의 원거리에서 10dB 이상 높일 수 있다.

ACKNOWLEDGMENT

This work was carried out with the support of "Cooperative Research Program for Agriculture Science & Technology Development (Project No.PJ014762)" Rural Development Administration, Republic of Korea.

참고문헌

- [1] J. T. Lim and Y. Han, "Spreading factor allocation for massive connectivity in LoRa systems," *IEEE Commun. Lett.*, vol. 22, no. 4, pp. 800 - 803, Apr. 2018.
- [2] M. K. Khattak, C. Lee, H. Park, and S. Kahng "A Fully-Printed CRLH Dual-Band Dipole Antenna Fed by a Compact CRLH Dual-Band Balun," *Sensors* 2020, 20, 17, 4991