

수중 인지 음파 네트워크를 위한 협력과 비협력 센싱의 센싱율 비교 연구

윤창호, 조아라, 최영철

선박해양플랜트연구소

{sgn0178, zoazoa, ycchoi}@kriso.re.kr

A Comparative Analysis of Sensing Rates of Cooperative and Non-cooperative Sensing for Underwater Cognitive Acoustic Networks

Changho Yun, A-ra Cho, Youngchol choi

Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineering (KRISO)

요 약

본 논문은 수중 인지 음파 네트워크에서 자연적, 인위적 간섭원들의 활동을 탐지하는 협력 센싱과 비협력 센싱 방법을 센싱율 측면에서 비교한다. 이를 위해, 다양한 수중 환경을 고려한 모의시험을 수행하여, 조건에 상관없이 협력 센싱이 비협력 센싱보다 더 효율적임을 확인하였다.

I. 서론

수중 음파 대역은 주파수 사용 정책이 없어 다양한 간섭원들이 무작위로 음파 신호를 생성하고 있다 [1]. 수중 노드들이 이웃의 간섭원을 회피하여 음파 대역을 효율적으로 사용하기 위해서는, 육상과 같이 수중에서도 인지 음파 네트워크 기술이 필요하다 [2].

수중 인지 음파 네트워크에서 수중 노드들은 ‘센싱’을 통해 간섭원들의 존재 여부와 그들이 사용하고 있는 주파수 대역을 파악할 수 있다. 노드간의 협력 측면에서 센싱은 크게 노드들이 센싱 결과를 공유하는 협력 센싱과 비공유하는 비협력 센싱으로 나뉜다. 본 연구에서는 수중 인지 음파 네트워크에 적합한 센싱 방법을 찾기 위해, 모의시험을 통해 두 센싱 방법의 센싱율을 비교 분석한다.

II. 본론

수중 음파 대역에 발생하는 간섭원들은 발생 시기, 위치, 지속 시간, 발생 음파 대역의 무작위성이 높아 예측 또는 모델링하기 어렵다. 따라서 주기적인 센싱을 통해 간섭원들의 상태를 모니터링하고, 유희한 주파수 대역을 탐지해야 한다.

수중 인지 음파 네트워크를 위한 협력 센싱은 수중 노드들이 센싱한 결과를 네트워크 전체 또는 부분에 있는 다른 노드들에게 공유를 하고, 공유된 정보를 기반으로 스펙트럼을 할당한다. 반면에, 비협력 센싱은 수중 노드들이 스스로 센싱한 정보를 기반으로 자기 스펙트럼을 할당한다. 비협력 센싱은 협력 센싱에 비해 간단한 구조를 가지고 있지만, 직관적으로 협력 센싱이 비협력 센싱에 비해 더 많은 정보를 파악할 수 있으므로 센싱율이 더 증가할 수 있다.

본 논문에서는 3차원 네트워크 모델을 고려한 모의시험을 통해 두 방식의 센싱율을 비교 분석한다. 센싱율은 발생하는 간섭원의 수 대비 센싱된 간섭원의 수로 정의된다. 모의시험 결과, 조건에 상관없이 협력 센싱이 비협력 센싱에 비해 센싱율이 높음을 확인하였다. 또한, 간섭원들이 적게 발생할 때 센싱율의 차이가 더 커짐을 확인하였다.

III. 결론

본 논문에서는 수중 인지 음파 네트워크의 협력 센싱과 비협력 센싱의 센싱율을 모의시험을 통해 도출하였다. 결과를 통해, 조건에 상관없이 협력 센싱이 수중에서 더 효율적임을 확인하였다.

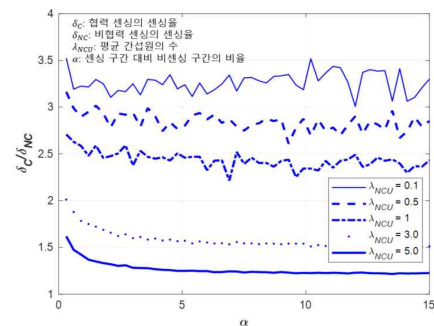


그림 1. 협력 센싱과 비협력 센싱의 센싱율 비교.

ACKNOWLEDGMENT

This research was supported by a grant from the Endowment Project, "Development of Core Technology for Cooperative Navigation of Multiple Marine Robots and Underwater Wireless Cognitive Network", funded by the Korea Research Institute of Ships and Ocean engineering (PES4370).

참고 문헌

- [1] Yun, C., Choi, S. "A Study of Standardizing Frequencies Using Channel Raster for Underwater Wireless Acoustic Sensor networks," *Sensors*, vol. 2021, no. 21, pp. 1-17, Aug. 2021.
- [2] Mishachandar, B., Vairamuthu, S. "An underwater cognitive acoustic network strategy for efficient spectrum utilization," *Appl. Acoust.* vol. 21, no. 175, pp. 1-9, Jan. 2021.