

## 수중 인지 음파 네트워크의 가용 채널 분석 연구

윤창호, 조아라, 최영철

선박해양플랜트연구소

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

## An Analysis of Applicable Channels for Underwater Cognitive Acoustic Networks

Changho Yun, A-ra Cho, Youngchol choi

Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineering (KRISO)

## 요약

본 논문은 수중 인지 음파 네트워크의 가용 채널에 대해 분석한다. 이를 위해, 다양한 수중 환경을 고려한 모의시험을 수행하여, 조건에 따른 가용 채널의 수, 미중복 가용 채널의 수, 중복 가용 채널의 수를 각각 분석하였다.

## I. 서론

수중 음파 대역은 주파수 사용 정책이 부재하여 다양한 수중 노드들이 음파 신호를 생성할 수 있다 [1]. 따라서 육상과 같이 수중에서도 노드들이 간섭을 회피하여 음파 대역을 사용하기 위해서 수중 인지 음파 네트워크가 필요하다 [2].

수중 인지 음파 네트워크에서 수중 노드들은 수중 음파 대역을 센싱하고, 센싱 정보를 이용하여 분산적 또는 중앙 집중식으로 채널의 가용성을 분석한다. 이 때, 전체 채널들 중 간섭원이 발생하지 않는 채널을 가용 채널이라고 하고 이 가용채널들은 다른 노드들과의 중복 여부에 따라 중복 가용 채널과 미중복 가용 채널로 구분된다.

본 논문에서는 수중 인지 음파 네트워크의 채널 가용성을 분석하기 위해 간섭원들과 수중 노드들을 모사한 모의시험을 수행하고, 수중 인지 음파 네트워크의 가용 채널의 수, 미중복 가용 채널의 수, 중복 가용 채널의 수를 분석한다.

## II. 본론

수중 음파 대역에 발생하는 간섭원들은 발생 시기, 위치, 지속 시간, 발생 음파 대역의 무작위성이 높아 예측 또는 모델링하기 어렵다. 이 때문에, 각 수중 노드들이 경험하는 각 채널의 가용성은 시간 및 공간에 따라 각각 달라진다. 따라서 수중 환경을 모사한 네트워크 모델을 통해 평균적으로 전체 채널들 중 얼마의 채널들이 가용한지 분석하고, 가용 채널들 중 중복 및 미중복 가용 채널의 비율 분석이 필요하다.

본 논문에서는 3차원 네트워크 모델을 고려한 모의시험을 통해 수중 인지 음파 네트워크의 가용 채널의 수, 미중복 가용 채널의 수, 중복 가용 채널의 수를 분석하였다. 한 채널에 발생하는 평균 간섭원의 수를 포아송(Poisson) 분포로 모델링하여 결과를 도출하였다. 모의시험 결과, 네트워크의 노드의 수와 전체 채널의 수는 가용 채널의 수에 큰 영향을 주지 않음을 확인하였다. 그러나 평균 간섭원의 수가 증가할수록 가용 채널의 수가 급격히 감소함을 확인하였다. 또한, 가용 채널들 중 97% 이상이 중복 가용채널이며, 미중복 가용 채널은 극히 일부임을 확인하였다.

## III. 결론

본 논문에서는 모의시험을 통해 수중 인지 음파 네트워크의 채널의 가용성을 분석하였다. 이 결과는 수중 인지 음파 네트워크를 위한 채널 공유 알고리즘을 설계 시 참고자료로 활용될 수 있다.

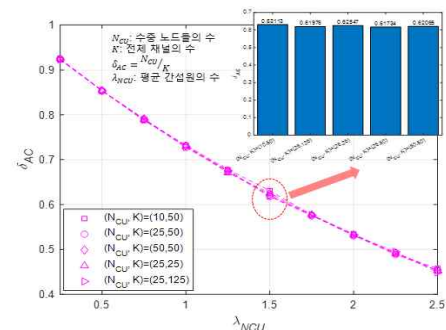


그림 1. 수중 인지 음파 네트워크의 가용 채널 분석.

## 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).

## 참고문헌

- [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.