

다중 레이더 기반의 실내 지능형 휴면 감시 기법 연구

현유진*, 진영석

DGIST, ICT연구본부, 미래모빌리티연구부, 지능형 센서 시스템 및 신호처리 연구실

braham@dgist.ac.kr*, ysjin@dgist.ac.kr

A Study on Intelligent Indoor Human Monitoring Based on Multiple Radar Sensors

Eugin Hyun*, YoungSeok Jin

DGIST, Dep. of Future Mobility, IS³ Lab.

요약

본 논문은 실내 환경에서 사생활을 보호하면서 거주자의 상태를 정밀하게 파악하기 위해 다중 대역을 결합한 다중 레이더 시스템을 제안하였다. MVDR 알고리즘을 통해 정지 상태에서의 고정밀 생체 신호를 추출하고, 마이크로 도플러 및 FMCW 케이스 추적 기법을 활용하여 보행 패턴 분석과 다수 인원 계측을 수행하였다. 또한, 심층 학습 기반의 객체 분류와 비지도 학습 기반의 환경 적응형 영역 설정 알고리즘을 통해 시스템의 실용성을 검증하였다. 제안된 기법은 향후 스마트 홈 및 비대면 돌봄 서비스 분야에서 핵심적인 기술로 활용될 수 있다.

I. 서론

스마트 홈 및 실버 케어 산업의 확산에 따라 실내 거주자의 상태를 실시간으로 파악하는 기술의 중요성이 증대되고 있다. 기존 시각 센서 기반 기술은 개인 사생활 보호 및 야간 환경에서의 성능 저하라는 근본적인 한계를 지닌다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 투과 특성이 우수한 5.8 GHz 대역과 정밀 해상도를 갖는 24 GHz 대역을 결합한 지능형 레이더 센싱 시스템을 제안한다. 본 시스템은 비접촉 방식으로 거주자의 위치, 이동 케이스 및 미세 생체 신호를 동시에 분석할 수 있는 장점을 가진다

한 생체 정보 및 이동 경로 추적이 가능함을 확인하였으며, 향후 독거 노인 케어 및 스마트 빌딩 관리를 위한 핵심 기술로 활용될 것으로 기대된다.

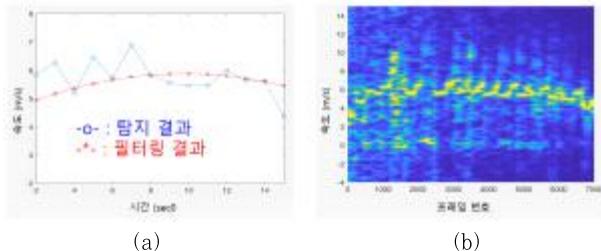


그림 1. 이동 휴면 탐지 결과: (a) 탐지 속도, (b) 마이크로 도플러

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 과학기술정보통신부에서 지원하는 DGIST 기본사업(“미래 모빌리티 환경인지 및 안전성 향상 기술 연구”, 26-IT-01) 및 정보통신기획평가원의 지원을 받은 과제(과제번호: 2019-0-00138/과제명: 스마트 환경 구축을 위한 지능형 레이다 플랫폼 기술 개발) 재원을 지원을 받아 수행된 연구임.

참고 문헌

- [1] M. Kim, E. Hyun, and I. Choi, "Biomechanical Parameters Estimation for Real-Time Gait Analysis Using a Compact Radar Sensor," IEEE Sensors Journal, vol. 25, no. 4, pp. 6620–6633, Feb. 2025.
- [2] B. Kim, Y. Jin, J. Bae, and E. Hyun, "Two-Step Adaptive Target Detection Scheme Using Beam-Steering FMCW Radar Sensors," JEES, vol. 24, no. 6, pp. 674–676, Nov. 2024

III. 결론

본 논문에서는 다중 대역 레이더 센서를 융합하여 실내 환경에 최적화된 지능형 모니터링 체계를 제안하였다. 제안된 기법은 사생활 침해 없이 정밀