무선통신 및 센싱 연구실

▸ 위치: IT-1호관 615호
▸ 전화: 053-950-5530
▸ E-mail: jeongsik.choi@knu.ac.kr
▸ 홈페이지: https://wcsl.knu.ac.kr

01 연구실구성원

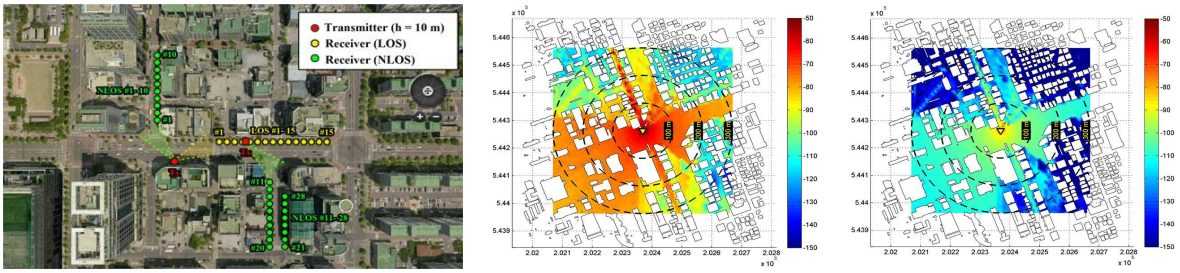
- 지도교수 : 최정식 교수님 (2021년 9월 임용)
- 석사과정 : 안현선, 구하영, 이진영

02 연구분야

본 연구실에서는 무선 시스템의 기본인 전파 전달 특성을 분석하는 연구를 수행 중이며, 다양한 장소에서 실험을 통하여 습득한 전파 전달 특성에 대한 지식을 활용하여 무선 시스템 (이동통신, Wi-Fi, 차량용 레이더 등)을 개발하고 성능을 최적화하는 연구를 수행 중임. 대부분의 연구에 인공지능 기술을 도입하여 자율적으로 성능을 최적화 시키는 연구를 수행 중이며, 이론적인 연구와 더불어 연구한 기술을 안드로이드 앱이나 Python 등으로 구현하여 실시간 데모를 선보이는 등 실용적인 연구도 수행 중임.

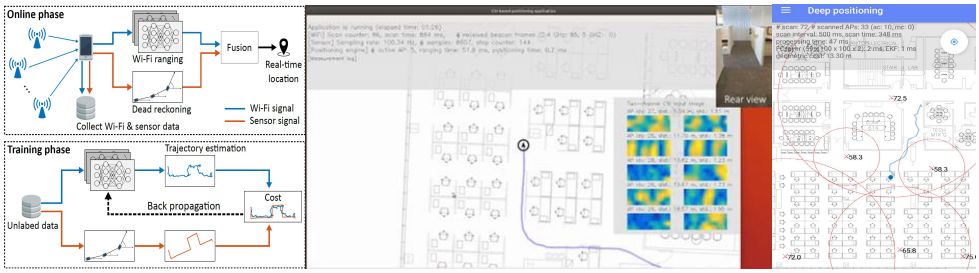
❑ 전파 전달 및 통신 시스템 연구

- 공간상에서 전파 전달 특성을 분석하고 다양한 환경의 전파 채널을 모델링
- 채널 측정 장비를 이용하여 다양한 환경에서 실측 실험을 수행
- Ray-tracing 툴을 이용하여 실내외 환경의 전파 전달 시뮬레이션 수행
- 인공지능을 접목하여 5G/6G 이동통신 및 Wi-Fi 6/7 성능을 자율적으로 개선하는 연구 수행



❑ 센서 융합 및 위치 인식 기술 연구

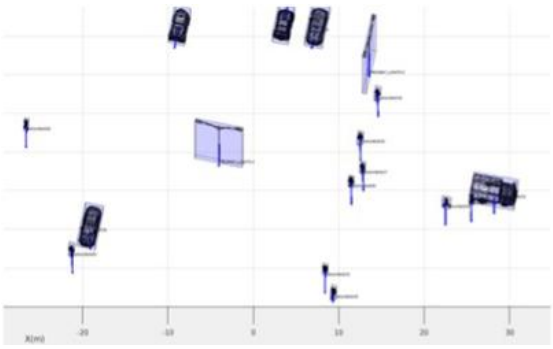
- GPS가 동작하지 않는 환경에서 무선 기술을 이용하여 모바일 기기의 위치를 추정하는 연구 수행
- 학습 데이터 수집에 인간의 개입을 최소화하는 비감독 학습 기법 연구
- 모바일 기기에 내장된 센서 정보를 이용하여 위치 인식 성능을 개선 시키는 센서 융합 기술 연구

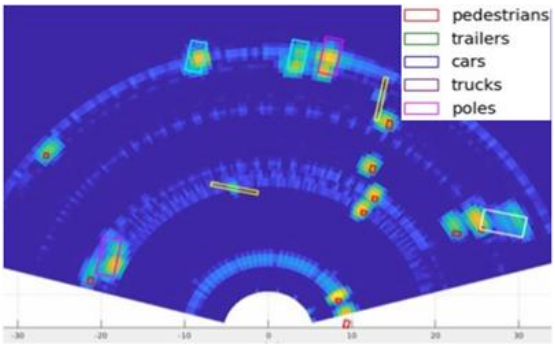


❑ 차량용 레이더를 위한 사물 인지 기술 연구

- 밀리미터파 대역의 전파를 이용하여 주위 사물을 인지하는 차량용 레이더 인지 기술 연구

- 기존의 비전 센서로 감지할 수 없었던 비가시경로 사물을 인지하는 기술 연구

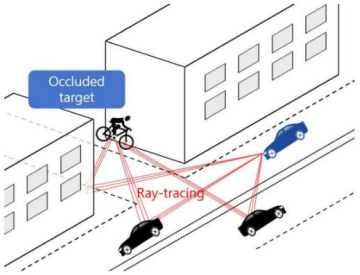




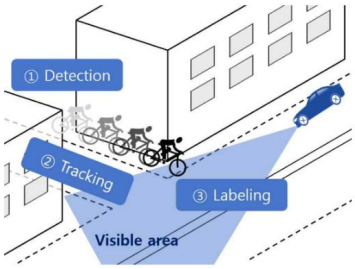
❑ LiDAR 센서를 이용한 가시 경로상의 반사체 위치 및 방향 추정 연구

- Ray-tracing 시뮬레이션을 이용하여 반사된 신호 역추적을 통한 음영지역 타겟 검출 기술 연구
- 대규모 배열 안테나 신호 수집 장치 및 LiDAR 센서를 차량에 부착하여 실시간 구현 및 동작 확인
- 검출된 음영지역 사물을 LiDAR 및 비전 센서로 인지하는 기술 연구
- 학습데이터를 자동으로 라벨링 한 후 음영지역 사물을 인지하는 기술 연구

Ray-tracing 기반
음영지역 사물 검출

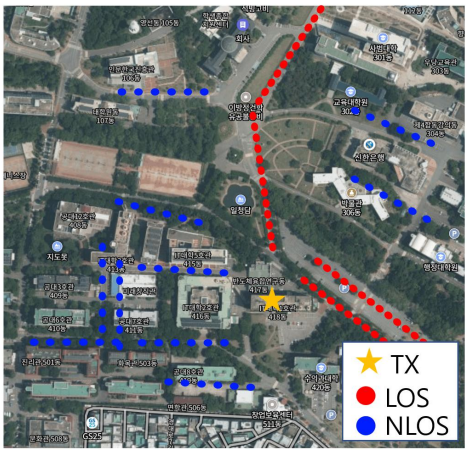


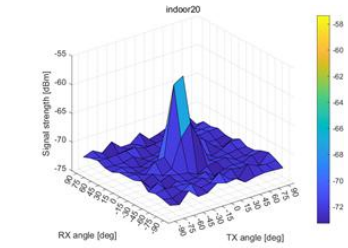
학습 데이터 자동 라벨링:
스스로 학습하는 인공지능 개발

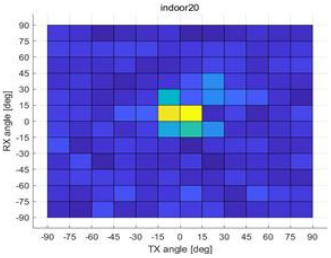


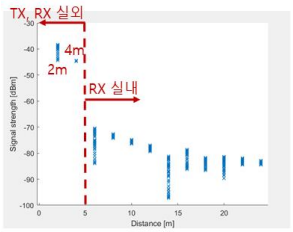
❑ 6G 후보 주파수 전파특성 연구

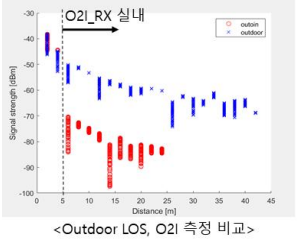
- 6G 후보 주파수의 경로 손실을 측정하고 통신 시스템 설계 및 구축 수행











<Outdoor LOS, O2I 측정 비교>

03 주요 수행과제 및 대표 연구 논문

❑ **주요 수행과제**

- 메타버스 가상서원 구축을 위한 딥러닝 기반 전통기록물 해독, 한국연구재단 선도연구센터
- 보행자 안전을 위한 무선 신호 기반 비가시경로 사물 인지 기술 개발, 한국연구재단 신진 연구
- 6G 후보주파수 전파특성 및 RF 진화 기술 연구, SK Telecom

❑ **대표 연구 논문**

- J. Choi, "Sensor-aided learning for Wi-Fi positioning with beacon channel state information," *arXiv preprint* (2020)
- J. Choi *et. al.*, "Calibration-free positioning technique using Wi-Fi ranging and built-in sensors of mobile devices," *IEEE Internet of Things Journal* (2021)
- J. Choi *et. al.*, "Unsupervised learning techniques for trilateration: From theory to Android app implementation," *IEEE Access* (2019)
- J. Choi *et. al.*, "Deep learning based NLOS identification with commodity WLAN devices," *IEEE Transactions on Vehicular Technology* (2017)

04 특허 출원 및 등록 현황

❑ **해외 특허 출원/등록**

- Systems and methods for distributed learning for wireless edge dynamics,
  PCT/US2020/067068 (PCT 특허 출원 - 2020)
- Parameter update for range-based positioning,
  US16/729,104 (미국 특허 출원 - 2019)
  BR 10 2020 019659 6 (브라질 특허 출원 - 2020)
  DE 10 2020 127974.4 (독일 특허 출원 - 2020)
- Machine learning techniques for precise position determination,
  US16/424,945 (미국 특허 출원 - 2019)
  20 214 977.9 (유럽 특허 출원 - 2020)
- Method and apparatus for estimating long-term transfer rate of terminal,
  US16/424,945 (미국 특허 등록 - 2015)