

로보틱스 및 지능시스템 연구실 (Robotics & Intelligent Systems Lab.)

▶ 위치: 공대8호관 205호, 205-1호

▶ 전 화: 053-950-5602

▶ E-mail: jwl@knu.ac.kr

▶ 홈페이지: <http://rislab.knu.ac.kr>

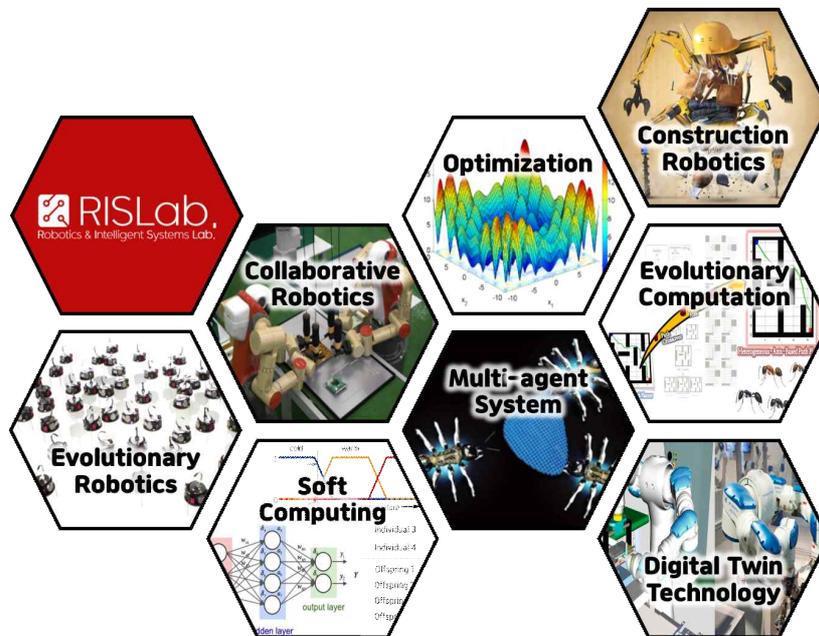
01

연구실 구성

- 지도교수 : 이준우 교수님
- 박사과정 : 곽동기, 구재완, 백종환, 이철수, 서장호, 나도훈
- 석사과정 : 김도윤
- 학부연구생 : 이도현, 김상원

02

연구실 소개 및 연구분야



로보틱스 & 지능시스템 연구실(RIS Lab.)은 로봇을 비롯한 기존의 여러 가지 시스템들에 인공지능(Artificial Intelligence)을 부여하는 관련 연구들을 수행하는 연구실이다. 여러 가지 인공지능 기술들을 활용하여, 일명 스마트 머신(Smart Machine)이라 불리는, 스스로 주어진 환경을 분석해 자율적으로 움직이는 기기들을 연구하고 개발하는 것이다. 스마트 머신은 2014년 10월 세계적인 컨설팅 기관인 Gartner가 IT 역사상 가장 파급력 있는 기술로 손꼽기도 했다.

본 연구실은 한국기계연구원(KIMM), 한국로봇융합연구원(KIRO) 등의 정부출연 연구기관들과의 긴밀한 연구 협력 체제를 구축하고 있다. 따라서, 대학원 과정(석사, 박사과정)으로 진학시,

- 연구주제 선정의 어려움 없이 공동 연구 과제와 연계하여 지속적인 관련 연구 수행 및 실적 관리가 가능
- 해당 관련 정부출연 연구기관과의 학연 연계 대학원 과정 수행 가능
- 해당 관련 정부출연 연구기관 취업시 유리

□ 건설 관련 자동화 및 건설 로봇 개발 연구

현재 건설현장에서는 건설근로자의 부족에 따른 인건비 상승, 숙련공들의 급격한 고령화와 해당 기술들을 배우고 이어나갈 후계자들의 부재 등의 문제들로 인해 어려움을 겪고 있다. 이러한 문제들을 해결하고자, 그간 보수적이던 건설업에서도 자동화, 특히, 건설 로봇의 도입을 적극적으로 검토하고 있다. 하지만, 제조업에서 활발히 활용되던 기존의 산업용 로봇들을 건설현장에 직접 도입하기에는 로봇의 작업 환경의 차이, 공정 및 세부 작업 특성의 차이들로 인해 어려움이 따른다. 따라서, 로봇 도입의 효과를 극대화하기 위해서는 건설작업과 건설현장에 특화된 건설 전문 로봇을 새롭게 개발하는 것이 불가피하다. 따라서 본 연구실은 관련 기술들을 미리 연구 개발하고 선점하여 급증할 수요에 대응하고자 한다.

□ 이종의 개체(시스템)들 혹은 로봇들 간의 협업에 관한 연구

최근 산업용 로봇 연구 분야에서는 인간과 로봇의 협업에 관한 연구가 활발히 진행 중에 있다. 하지만, 이는 궁극적인 로봇의 활용이라는 측면에서 생각해보면 과도기적인 작업 형태일 수 있다. 결국은 무인(無人) 작업 공간에서 로봇들 간의 협업을 통한 특정 작업 수행이, 또 이보다는 더 나아가 더욱 자연스러운 작업 형태는 모양과 특징이 서로 다른 이종(異種)의 로봇들 간의 협업을 통한 작업 수행이 될 것이다. 이는 굳이 로봇이 아니더라도, 확장하여 이종의 개체들로 이루어진 시스템, 예를 들어, 고속도로 위의 무인 자동차 군집의 운행과 같은 확장된 적용 외에도 활용이 가능하다. 따라서 본 연구실에서는 관련된 기술들에 대한 선행 연구들을 수행하고 있다.

□ 데이터 기반의 최적화, 예측, 제어 기법에 관한 연구

빅데이터(big data)라는 단어는 일상화되어 많은 분야에서 그 실체를 활용하여 다양한 효과들을 누리고 있다. 시간이 지나면 지날수록 미래에 데이터의 중요성과 의존성은 더욱더 커질 것이다. 하지만, 데이터의 활용에 있어, 무조건 데이터의 양만 많다고 그 역할을 다할 수 있는 것은 아니다. 데이터 마이닝(Data Mining)이라 함은 수많은 데이터에서 하고자 하는 일에 맞는 유의미한 데이터들을 선별해내는 기술을 말한다. 본 연구실에서는 데이터 마이닝 기법을 비롯한 이를 활용한 최적화 문제 해결, 예측 시스템 개발, 시스템 제어 등에 관한 연구를 수행하고 있다.

□ 인공지능의 응용 및 활용에 관한 연구

요즘은 인공지능(Artificial Intelligence)이 어느 분야에서나 빠질 수 없는 단어이자 기술이 되었다. 인공지능은 우리가 많이 듣고 접하고 잘 알고 있는 신경망, 딥러닝에만 국한된 것이 아니라, 보다 넓고, 더 많은, 방대한 기술들을 아우르는 말이다. 예전에는 퍼지 이론(Fuzzy Theory), 유전자 알고리즘(Genetic Algorithms, GAs), 인공 신경망(Artificial Neural Networks) 들을 포함하는 소프트 컴퓨팅(Soft Computing) 기술을 대표적인 인공지능 기술이라 일컬었다. 본 연구실에서는 보다 다양한 인공지능의 응용과 활용에 관한 연구를 수행하고 있다.

03

주요 수행과제 및 연구 논문

□ 주요 수행과제

- “자동차산업 미래기술 혁신을 위한 오픈플랫폼 생태계 구축”, 산업통상자원부, 2021. 04. - 2025. 12.
 - 신규서비스 및 융합서비스를 위한 인공지능 기반 자동차산업용 OpenAPI 개발
 - 상태변이 추정을 위한 LCL(Lifelong and Continual Learning) 딥러닝 모델 및 장시간 시계열 데이터 예측 모델 개발
 - 실환경 데이터의 주기적인 추적을 통한 딥러닝 모델 업데이트 및 실환경 데이터 적용 기술 개발
- “고효율 전기자동차 구동계 구동원 핵심부품 혁신랩”, 산업통상자원부, 2020. 06. - 2022. 12.
 - 고효율 구동 모터/인버터(EPT) 기술 개발
 - 배터리 관리 모듈 개발
 - Hardware-in-the-Loop Simulation(HILS) 검증 시스템 구축
- “이기종 건설로봇 군집제어 및 시공 테스트베드 시스템”, 과학기술정보통신부, 2020. 03. - 2025. 02.
 - 로봇군단 기반 가상 건설현장 생산 모델 구축
 - 로봇생산 기반 미래 건설현장 테스트베드 축소 모형 구축
 - 이기종 로봇군집 제어시스템 개발
- “지능형 건설자동화 연구센터”, 과학기술정보통신부, 2020. 03. - 2025. 02.
 - 지능융합 집중건설관리 기술 개발

- 로봇기반 소인수 건설생산 기술 개발
- ICT기반 공사 연속성 보증 기술 개발
- “이종의 군집지능을 이용하여 연속 최적화 문제의 최적해 탐색 성공률을 높인 고신뢰성 최적화 알고리즘 개발”, 과학기술정보통신부, 2017. 03. - 2020. 02.
 - 알고리즘 검증용 문제들 수집 및 정리
 - 군집지능 기반 최적화 알고리즘들에 대한 성능 평가 및 특성 분석
 - 이종 군집지능 최적화 알고리즘을 개발
 - 이종 군집지능 최적화 알고리즘의 실용성 검증 및 보완
- “로봇 적용 범위 확장을 위해 3종의 조인트 모듈, 최대 7자유도의 기구부 조합에 따른 제어, 인지 시스템의 자동 구성이 가능한 모듈라 매니플레이션 기술 개발”, 산업통상자원부, 2014. 09. - 2015. 08.
 - 작업 적응 모듈라 매니플레이터 시스템 개발
 - 제어 인지 시스템의 자동 구성 기술 개발
- “양팔 작업을 위한 센서융합 인지 기반 제어기술 개발 및 다중로봇 협업 생산공정 적용 기술 개발”, 산업통상자원부, 2014. 01. - 2015. 08.
 - 조립과 포장을 위한 양팔로봇 개발
 - 양팔 작업용 시각/촉각/강성 센서 융합 인식 기술
 - 센서 융합 인식 기반 양팔 작업의 제어 기술 개발
 - 다중로봇 협업 생산공정 적용 기술 개발
- 이 외에도 다수 과제 수행

□ 연구 논문

- Dong-Gi Gwak, Kyon-Mo Yang, Min-Ro Park, Jehun Hahm, Jaewan Koo, Joonwoo Lee, and Kap-Ho Seo, “Marker-Based Method for Recognition of Camera Position for Mobile Robots,” *Sensors*, Vol. 21, No. 4, 1077, Jan. 2021.
- Joonwoo Lee and Won Kim, “Heterogeneous Cooperative Bare-Bones Particle Swarm Optimization with Jump for High-Dimensional Problems,” *Electronics*, Vol. 9, No. 9, 1539, Sep. 2020.
- 이준우, “RRT*를 활용하여 향상된 이종의 개미군집 기반 경로 계획 알고리즘,” *로봇학회 논문지*, Vol. 14, No. 4, pp. 285-292, Nov. 2019.
- 이준우, “최소비용과 최대관찰범위 확보를 위한 다수 카메라 시스템의 개미 군집 기반 최적 위치 선정 알고리즘,” *제어·로봇·시스템학회 논문지*, Vol. 24, No. 9, pp. 845-850, Sep. 2018.
- Joonwoo Lee, “Heterogeneous-Ants-Based Path Planner for Global Path Planning of Mobile Robot Applications,” *International Journal of Control, Automation and Systems*, Vol. 15, No. 4, pp. 1754-1769, Aug. 2017.
- Joonwoo Lee, “Optimal power allocating for correlated data fusion in decentralized WSNs using algorithms based on swarm intelligence,” *Wireless Networks*, Vol. 23, No. 5, pp. 1655-1667, July 2017.
- 이준우, “요청한 작업 경로에 따른 매니플레이터의 기구학적 변수 선정을 위한 군집 지능 기반 최적 설계,” *한국생산제조학회지*, Vol. 25, No. 6, pp. 504-510, Dec. 2016.
- Joon-Woo Lee and Won Kim, “Design of Randomly Deployed Heterogeneous Wireless Sensor Networks by Algorithms based on Swarm Intelligence,” *International Journal of Distributed Sensor Networks*, Vol. 2015, Article ID 690235, 8 pages, Apr. 2015.
- Joon-Woo Lee, Joon-Yong Lee, and Ju-Jang Lee, “Jenga-Inspired Optimization Algorithm for Energy-Efficient Coverage of Unstructured WSNs,” *IEEE Wireless Communications Letters*, Vol. 2, No. 1, pp. 34-37, Feb. 2013.
- Joon-Woo Lee and Ju-Jang Lee, “Ant-Colony-Based Scheduling Algorithm for Energy-Efficient Coverage of WSN,” *IEEE Sensors Journal*, Vol. 12, No. 10, pp. 3036-3046, Oct. 2012.
- Joon-Woo Lee, Byoung-Suk Choi, and Ju-Jang Lee, “Energy-Efficient Coverage of Wireless Sensor Networks Using Ant Colony Optimization with Three Types of Pheromones,” *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, Vol. 7, No. 3, pp. 419-427, Aug. 2011.
- 이 외에도 국내외 다수 논문 게재 및 발표