

“현실-가상 실감 경험 지원하는 미래 개인용 로봇 연구”

GIST 박사 연구원 2명,

교육부 학문후속세대지원사업 선정

(이공분야 Post-Doc. 성장형 공동연구)

- 융합기술학제학부 이지은 연구조교수(연구책임자), Ahmed Elsharkawy 박사후연구원(공동) 제안 연구주제 선정돼... 3년간 연구비 4.5억원 지원받아
- 김승준 교수 멘토로 참여... 가상현실 및 로봇공학 기술 융합을 통한 실감 햅틱 피드백 제공과 신체 이동 가이드(guidance) 기술 개발 목표



▲ (왼쪽부터) 융합기술학제학부 이지은 연구조교수, Ahmed 박사후연구원, 김승준 교수

광주과학기술원(GIST, 총장 임기철)은 융합기술학제학부 이지은 연구조교수와 아메드(Ahmed) 박사후연구원이 제안한 ‘개인용 로봇(personal robot) 기반의 실시간 동적 실-가상 햅틱 피드백 시스템 개발 연구’가 교육부와 한국연구재단이 주관하는 ‘2024년도 Post-Doc. 성장형 공동연구’ 대상 과제로 선정되었다고 밝혔다.

연구팀은 지난 8월 30일 협약을 맺고 향후 3년간(2024년 8월 - 2026년 8월) 총 4억 5000만 원을 지원받아 가상현실(VR) 사용자가 물리적 상호작용을 체험할 수 있는 로봇 기반 햅틱 피드백 시스템을 개발하고, 인간 사용자를 대상으로 사용성 평가를 진행할 예정이다.

가상현실 사용자가 신체 동적 활동(이동 및 회전 등)에 반응하는 햅틱 피드백을 받기 위해서는 여러 장치를 구비해야 하는 경제적 부담과 함께 장비를 착용해야 하는 번거로움이 있다. 또한, VR 헤드셋을 착용한 사용자는 실제 주변 환경을 볼 수 없으므로 몸의 움직임으로 인해 주변의 장애물과 충돌할 위험도 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해 해당 연구팀은 로봇, 특히 개인용 로봇을 상호작용 매개체로 활용하여 사용자의 역동적인 움직임에 맞춰 시점과 위치에 적절한 햅틱 피드백을 제공하고, 신체 이동에 따른 안전 문제를 예방하는 이동 가이드(guidance) 기술을 제안하였다.

융합기술학제학부 김승준 교수는 해당 과제에 선정된 연구원들과 멘토-멘티 관계를 기반으로 공동연구 수행을 지원한다.

사용자 모션 · 인터랙션 위치 기반 실감 햅틱 피드백 제공 시스템 개발

- 고유수용감각 형성을 위한 사용자 이동 및 모션에 동기화된 인터랙션 발생 위치 트래킹 알고리즘 개발
- 햅틱 피드백을 제공하는 개인용 로봇의 사용자 접촉 end effector 설계 및 햅틱 유형별 변경 · 변형 기술 개발
- 가상 공간으로의 시 · 청각 자극과 일체화된 로봇 객체화 및 가상 렌더링 기술 개발



사용자 모션 트래킹



상호작용 유형별 로봇 end effector



- 신체 이동이 있는 동적 환경 내 장애물-사용자 충돌 방지를 위한 사용자 이동 및 모션 가이드선스 기술 개발
- Human-Robot collaboration을 통한 사용자 adaptive 햅틱 피드백 생성 및 전달 기술 개발
- 개인용 로봇과 가상 콘텐츠 · 인터랙션 유형과 매칭을 통한 햅틱 피드백 제공 체계 검증



주변 환경 인식 및 이동 전략



햅틱 매개체로써의 개인용 로봇

개인용 로봇 활용 동적 환경 내 햅틱 기반 사용자 이동 가이드선스

▲ **개인용 로봇 기반의 실시간 동적 실-가상 햅틱 피드백 시스템 개발 연구 목표.** 개인용 로봇을 활용하여 가상현실 사용자에게 햅틱 피드백 기반의 실감을 제공한다. 개인용 로봇에는 가정용 서비스 로봇, 휴머노이드, 드론 등이 포함되며 가상현실 사용자의 상호작용 및 동적 활동 위치에 맞추어 로봇이 시의적절한 피드백을 전달한다.

연구책임자인 이지은 연구조교수는 “가상현실과 로봇공학 기술의 융합은 로봇이 일상생활의 일부가 되는 미래를 준비하는 도전적인 접근 방식”이라면서 “이 연구를 통해 현실처럼 실감하고 신체 활동이 자유로운 가상현실 및 로봇 시스템의 공존을 한발 앞당기게 될 것으로 기대한다”고 말했다.

김승준 교수는 “GIST에서 박사 학위를 받고 박사후 연구를 수행한 두 연구자들이 독립된 연구자로 성장한 모습을 지켜보며 매우 대견하고 보람을 느낀다”면서 “Post-Doc. 성장형 공동연구사업이 융합연구 발전에 시너지 효과를 낼 것으로 기대한다”고 말했다.