

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	AI기반 로봇비전
연구 과제명 (Project Title)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 고난도 조작 로봇이 스스로 실험하는 스마트실험실 완전 자율화 기술 개발 (STEAM사업 글로벌융합연구) ▶ 전신제어 기반 양팔 이동-조작 기술 개발 (현대차 로보틱스랩 공동연구실) ▶ 고난도 자율 조작이 가능한 메타봇 작업 지능 개발 (미래원천)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	자율작업을 위한 로봇비전 연구
<div style="margin-bottom: 10px;"> - 휴머노이드 로봇 환경에 적합한 강인한 물체 인식/추적 알고리즘 개발 및 성능 향상 : 로봇시스템에 장착된 센서를 통해 획득된 영상에서 실시간으로 인식 및 자세 추정 : 학습 데이터에 없는 물체에 대한 분할, 인식 및 자세 추정 연구 : 성능 향상을 위한 모델 구조 개선 </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> - 물체 자세 인식 및 로봇 팔을 이용한 물체 파지 기술 개발 : 양팔 조작 로봇의 복합 작업을 위한 비정형/투명 물체 자세 인식 : 투명 물체 조작을 위한 자세 추정 및 파지점 생성 기술 개발 : 현대자동차 로보틱스랩 산학연 협동 과제 수행 </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> - 시각지능 및 강화학습 기반 작업지식(스킬) 학습 기술 개발 : 자율작업 재현을 위한 Sim-to-Real 기술 개발 : 로봇 작업 불확실성 및 다양한 환경에 대응하기 위한 자율작업 기술 개발 </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> - LLM, VLM 기반 작업 계획 기술 개발 </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> 등의 연구 주제 중에서 선택 </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> - 연구실 홈페이지: www.kistrobot.vision </div>	
<div style="margin-bottom: 10px;"> 소속 센터/단 명(Center) : 휴머노이드연구단 </div> <div> 연수 책임자(Advisor) : 김강건 </div>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	디지털트윈 기반 로봇 운용 및 상호작용 연구
연구 과제명 (Project Title)	미래원천로봇·미디어연구개발사업
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	디지털트윈 구축 및 로봇 운용 연구
<p>(연수 내용)</p> <p>: 로봇이 일상생활 공간 혹은 특정 공간에서 작업을 수행하기 위해서는 공간에 대한 이해와 공간에 배치된 물체, 공간에서 활동하는 사람 등에 대한 정보가 필요함</p> <p>: 이를 위해 공간을 가상환경에 동일하게 구현하고, 물체, 사람 이동 등 실시간 공간 상태 변화를 추적하여 가상 환경에 투영하는 디지털트윈 구축 연구 수행</p> <p>: 디지털트윈 내에서 로봇의 작업 및 상호작용에 대한 다양한 학습 수행</p> <p>: 실재 로봇을 사용한 실공간과 디지털트윈 간 상호 작용 연구 수행</p> <p>: 공간 측정 및 디지털트윈 구현</p> <ul style="list-style-type: none"> - 센서 (라이다, 비전 등) 활용 공간 측정 - 측정된 데이터를 이용한 디지털트윈 구현 - 특정 물체와 공간에 대한 시멘틱 공간 정보 추출 <p>: 디지털트윈 내 로봇 작업 및 상호작용 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> - 학습 및 모델 기반 제어 등을 활용한 다수 다종 로봇 오퍼레이션 기법 개발 - 디지털트윈 내 로봇 운용을 위한 그래픽스, 역학, 상호작용 연구 - 공간 정보와 로봇 상태 정보, 로봇 간 정보를 활용한 상호작용, 협동 작업 연구 <p>: 실재 로봇을 이용한 검증</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실공간과 디지털트윈 간 상호작용 및 실시간 상태 반영 연구 - Sim2real 기법 개발을 통한 디지털트윈 속 로봇과 실재 로봇 간 실시간 동기 작업 연구 	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 휴머노이드 연구단</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 김도익</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	휴먼-로봇/컴퓨터-인터랙션, 로봇작업계획
연구 과제명 (Project Title)	- 고난도 자율조작이 가능한 메타봇 작업 지능 개발 - 클라우드기반 SDR 공통 서비스를 위한 프레임워크와 공통 인터페이스 및 서비스 운용 시스템 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	HRI 및 로봇작업계획

□ HRI 및 로봇작업계획

- 조작 및 이동 인터랙션을 위한 로봇의 작업 계획

- 현실공간의 사람과 로봇(현실 또는 가상공간) 간의 자연스러운 인터랙션을 위한 작업
기술 언어 개발

- 현실공간의 사람과 로봇(현실 또는 가상공간) 간의 조작을 위한 인터랙션 인터페이스
기술 개발

소속 센터/단 명(Center) : 휴머노이드연구단

연수 책임자(Advisor) : 박정민

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	로봇AI/강화학습/컴퓨터비전
연구 과제명 (Project Title)	고난도 자율 조작이 가능한 메타봇 작업 지능 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	- 로봇의 작업 수행 및 동작 생성 학습 연구 - 상황인지 기반 로봇 제어를 위한 장면이해 AI 연구
<p>아래 연구 내용 중 일부 협의 후 연구 수행</p> <p>[로봇의 작업 수행 및 동작 생성 학습 연구]</p> <ul style="list-style-type: none">· 휴머노이드 로봇의 작업 수행을 위한 전신 조작 동작 생성 AI 연구· 로봇 모션 생성을 위한 강화학습 기술 연구 개발· 로봇을 위한 멀티모달 파운데이션 모델 연구 개발· 인간 데이터 분석 및 동작 생성 원리 모방 AI 모델 연구 개발 <p>[상황인지 기반 로봇 제어를 위한 장면이해 AI 연구]</p> <ul style="list-style-type: none">· 장면이해를 통한 상황인지를 위한 컴퓨터비전 영상분석 AI 연구· 멀티모달 파운데이션 모델 기반 장면 인식 원천 기술 연구 개발· 영상 내 물체 탐지, 장면 분할 및 영상 기반 상황 인식 연구 개발· 영상 내 미세영역 분석 및 비학습 상황 인식 연구 개발	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 휴머노이드연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 박주연</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	로봇 지능 제어
연구 과제명 (Project Title)	고난도 자율 조작이 가능한 메타봇 작업 지능 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	로봇 시스템(로봇 핸드, 휴머노이드 로봇, 핸드헬드 로봇 등)의 학습 기반 지능 제어 연구
<div><div>- 로봇 핸드 시스템</div><p>대상물의 내외재적 비정형성에 적응 가능한 로봇 핸드 연구 개발을 위하여 다양한 센서와, 영상 정보를 실시간으로 획득하고 이를 활용한 복합 인지 기반 로봇 핸드 및 로봇 암의 통합 제어 연구의 연수를 제안함.</p><div><div>1) 학습기반 로봇 핸드의 고난도 파지/조작 제어 연구</div><div>2) 실시간 제어기 개발 및 로봇 핸드 제어</div></div><div><div>- 휴머노이드 로봇</div><p>인간의 물리적-정서적 상호작용 방법을 학습하고 운동 능력과 기능의 지속적 증강이 가능한 인공인간 휴머노이드는, 그 기능과 역량이 하드웨어에 제한되지 않고 사용되는 환경과 목적에 따라 유연하게 재정의될 수 있는 휴머노이드 플랫폼 활용하여 인간과 기계 간의 상호작용을 극대화하고, 휴머노이드의 활용 가능성과 적용 분야를 확장하고자 함.</p><div><div>1) 모방학습/강화학습기반 휴머노이드 로봇 자율 조작 제어</div><div>2) 휴머노이드 로봇 머니폴레이션을 위한 시스템 통합 및 실시간 제어</div></div><div><div>- 핸드헬드 로봇 시스템</div><p>In-situ 바이오프린팅을 위한 다기능 핸드헬드 로봇 플랫폼의 시스템 통합 및 제어 연구에 대한 연수를 제안함. 본 연수 과정에서는 핸드헬드 로봇 시스템을 이용한 손 떨림 보정 연구, 영상 기반의 제어 및 병변 영역 매핑을 위한 SLAM 알고리즘 연구, 바이오프린팅 시스템 통합 제어 연구를 수행함.</p><div><div>1) 핸드헬드 로봇 시스템의 영상 기반 위치 제어</div><div>2) 국소적으로 획득되는 영상의 맵 형성 및 제어 연구 (SLAM) 연구</div><div>3) 핸드헬드 로봇과 바이오프린팅 시스템 통합 제어 연구</div></div></div></div></div>	
<div><div>소속 센터/단 명(Center) : 휴머노이드연구단</div><div>연수 책임자(Advisor) : 양성욱</div></div>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	휴머노이드 로봇 및 양팔 로봇의 제어
연구 과제명 (Project Title)	휴머노이드 강인한 자율 이동 작업 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	전신 제어 기반 휴머노이드 로봇의 보행 제어 및 양팔 제어
<ul style="list-style-type: none"> ● 2족 보행 휴머노이드 로봇의 기구학 및 동역학 모델링 <ul style="list-style-type: none"> - Floating-base body 및 Fixed-base body 로봇의 기구학 및 동역학 모델링 - XML/URDF 파일을 이용한 시스템 모델링 - 동역학 SW 및 C/C++ 언어를 활용한 시뮬레이션 환경 이해 ● 휴머노이드 로봇의 전신 제어 알고리즘 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Quadratic Programming 및 모델 예측제어를 이용한 제어 알고리즘 개발 - 외력에 대한 밸런스를 유지하면서 이동할 수 있는 이동 기술 개발 - 최적 제어 및 모델 예측제어를 이용한 제어 알고리즘 개발 - 시뮬레이션 및 실험을 통한 전신 제어 알고리즘의 구현 ● 휴머노이드 로봇의 보행 제어 알고리즘 개발 <ul style="list-style-type: none"> - ZMP/DCM 등 2족 보행의 안정성 기준에 관한 개념의 이해 - 휴머노이드 로봇의 보행 제어 알고리즘 개발 - 보행 패턴/제어와 전신 제어와의 결합을 통한 구현 ● 상반신형 양팔 로봇의 파지-조작 제어 구현 <ul style="list-style-type: none"> - 시뮬레이션을 통한 상반신형 양팔-양손의 파지-조작 알고리즘 개발 - 비전 시스템과 결합한 상반신형 양팔-양손 로봇의 파지-조작 제어 구현 <p>※ 위의 내용 중 구체적인 연구내용은 협의에 의해 결정</p> <p>※ Home page 참조 : https://sites.google.com/view/humanoids-kist/</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 휴머노이드연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 오 용 환</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	로봇 지능 (딥러닝 기반 영상처리)
연구 과제명 (Project Title)	<ul style="list-style-type: none"> - 공존지능형 메타봇 기술 개발 - 상호작용 경험의 축적과 공유로 체화지능이 지속 성장하는 인공지능 기술 개발 - XR 환경에서의 공유자율성 기반 인간-로봇 실시간 원격제어 및 협업 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	로봇 작업지능 기술 개발
<p>(연수 내용) (*) 아래 분야 중 하나를 택하여 지원함.</p> <p>(분야 1) 학습 모델 기반의 물류 인식 시스템 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 물류 자동화를 위한 물체 인식 시스템 설계 - 다양한 종류의 센서 캘리브레이션 - 머신 러닝 모델을 사용한 물체의 검출 및 세그멘테이션 - 물체 크기 측정 및 안정적인 이동을 위한 환경 상태 측정 <p>(분야 2) 로봇 손으로 물체 조작을 하기 위한 학습 및 프레임워크 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 물체 자세 추정 연구 - 파지 포인트 및 파지를 위한 로봇핸드(gripper)의 자세 추정 연구 - 강화학습 기반 로봇 손 Approach 동작 생성 연구 - 강화학습 및 모방학습 기반의 작업지식 학습 (프레임워크) 연구 <p>(분야 3) 휴머노이드 관절구동기 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - BLDC 모터 기반 관절구동기 연구 - 관절의 강성제어 및 임피던스제어를 위한 강화학습 기반 제어기 연구 - 소형 모터 제어-구동기 설계 및 개발 - 휴머노이드 관절 적용 및 실험 <p>(우대 사항) C++/Python/C 프로그래밍 가능자</p> <ul style="list-style-type: none"> - 로봇 비전, 영상 처리, 딥러닝 프레임워크 경험자 - ROS 개발 경험자 및 임베디드시스템 개발 경험자 	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 휴머노이드연구단</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 유범재</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	휴머노이드/로봇팔 학습기반 제어
연구 과제명 (Project Title)	휴머노이드 강인한 자율 이동 작업 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	학습기반 제어 기술을 개발하여 휴머노이드 로봇 보행 또는 로봇팔의 작업 조작 기술을 개발함
<p>○ 학습기반 제어 기술을 개발하여 휴머노이드 로봇의 보행 또는 로봇팔의 작업 조작 기술을 개발하며, 이를 아래 연구 분야 중 하나를 중점적으로 연구함</p> <ul style="list-style-type: none">- 강화학습 기반 이족 보행- 강화학습 기반 작업 스킬 학습- 강화학습 기반의 모션/작업 제어 기술 개발- 딥러닝 기반의 상태추정 기술 개발 <p>○ 연수 과정을 통해 로봇틱스에 대한 이론을 중점적으로 배우며, 실제 로봇 하드웨어 실험을 수행하여 로봇 활용 실무 능력을 향상시킴.</p> <p>○ 연수 결과물들을 바탕으로 논문 및 학회 발표를 통한 학술 활동을 적극적으로 수행함.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 휴머노이드연구단	
연수 책임자(Advisor) : 이이수	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	인공지능 휴머노이드 로봇
연구 과제명 (Project Title)	기민한 운동조작이 가능한 메타봇 플랫폼 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	AI 휴머노이드 로봇, 개인 맞춤형 근력 보조를 위한 웨어러블 로봇 기술 개발
<div>1. 휴머노이드/웨어러블 로봇 하드웨어 메커니즘 설계 연구</div> <div>2. 인체 모방 보행 로봇 복합 관절 구조 연구</div> <div>3. 휴머노이드 로봇 다자유도 locomotion 제어 기술 개발</div> <div>4. 인터랙션 로봇 AI 기반 모션 인식 및 보조력 제어 알고리즘 연구</div> <div>5. 실험 평가 / 결과 보고서 작성</div>	
<div>소속 센터/단 명(Center) : 휴머노이드연구단</div> <div>연수 책임자(Advisor) : 이 종 원</div>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	로봇 메커니즘 설계 및 시스템 제어
연구 과제명 (Project Title)	로봇 매니폴레이션을 위한 파지/조작 관련 메커니즘 설계 및 시스템 제어
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	(1) 사람 수준 내재적 안전성 및 작업 공간을 가지는 양팔 로봇 연구 (2) 초미세수술의 수술 자동화 및 원격 조작을 위한 제어 시스템
<p>○ 연수 내용 : 로봇 매니폴레이션을 위한 파지/조작 관련 메커니즘 설계 및 시스템 제어</p> <p>○ 연구팀 소개 : 본 연구팀은 로봇을 활용하여 물체를 파지/조작하는 분야의 학문적 지식을 기초로 하여 양팔 로봇 시스템 및 초미세 수술 로봇에 활용할 수 있는 메커니즘 및 제어 기술을 시스템 수준에서 정의하고 해결하는 연구를 수행합니다.</p> <p>1. 사람 수준 내재적 안전성 및 작업 공간을 가지는 양팔 로봇 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> - 휴머노이드 적용을 위한 사람 수준 동작 특성을 가진 양팔 로봇 개발 및 제어 (Dual-arm robot system, Single joint multi-DOF mechanism, Sim2real, RTOS control system) - 스마트 실험실 적용을 위한 플러그 앤 플레이 기반 모듈러 형태 양팔 로봇 개발 및 제어 (Self driving lab, Embedded system, Modular design, Mechanical-electrical interface design) <p>2. 원격 조작 기반 초미세수술로봇의 시스템 제어 및 힘 측정이 가능한 말단부 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사람-사람, 사람-로봇의 협력 기반 미세수술을 위한 수술 로봇 시스템 개발 (Super-microsurgery, Surgical robot, Teleoperation system, Robotic solo-surgery) - 초미세 혈관 문합에서 Task Automation을 위한 수술용 바늘 파지 및 조작 동작 최적화 (Automated suturing, Needle handling and handover, Task autonomy, Shared autonomy) - 초미세 수술에서 공유 자율성 기반 수술 직관성 개선을 위한 모션 매핑 기술 (Shared autonomy, Workspace drift control, Motion mapping, Self-adaptive motion scaling) - 초미세 수술에서 두 명의 수술자가 협업 수술 시 로봇 팔의 충돌 회피를 위한 동작 계획 (Self-collision avoidance, Task motion planning, Cooperation) - 초미세 혈관 문합을 위한 힘 센서 기반 초소형 수술용 말단부 연구 (Tendon-driven mechanism, Articulated wrist, Force Sensor, Surgical forceps) <p>○ 위 주제 중에서 협의를 통해서 연구 참여 (https://www.robogram-lab.com/ 참고)</p> <p>○ 우대사항</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모집 분야에 관심이 있고 긍정적이고 적극적인 자세로 연구에 참여하고자 하는 지원자 - 기계, 전자전기, 로봇, 메카트로닉스, 컴퓨터공학 또는 관련 전공 - 로봇 관절 메커니즘 및 센서, 수술 로봇 제어 및 수술용 말단부 설계 관련 유경험자 우대 - 메커니즘 설계 가능자, 솔리드웍스, 유한요소해석 유경험자 우대 - C/C++프로그래밍, 리눅스, ROS 유경험자 우대 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 휴머노이드연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 인용석</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	로봇 조작 시스템
연구 과제명 (Project Title)	촉각 지능형 로봇핸드 시스템 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	로봇핸드 시스템 촉각 센서 개발 및 촉각 기반 체화 지능 구현

[참고]

- 아래 주제 중 세부 연구 내용은 선발 학생의 전공, 관심 분야, 프로젝트 수행 경험 등에 따라 협의하여 결정
- 아래 주제 외, 로봇 조작 시스템 분야 해당 세부 연구 주제를 제안하는 경우 협의하여 주제 발굴 및 수행 가능

○ 로봇핸드 기구 설계 및 제어 연구

- 가변 강성 유연 기구 기반 다지형 로봇핸드 기구 최적 설계
- 다지형 로봇핸드 구동을 위한 액추에이터 모듈 구현 및 성능 평가
- 다지형 로봇핸드 자세 제어를 위한 센서 시스템 구현 및 성능 평가

○ 로봇핸드 적용 촉감 및 역감 센서 연구

- 로봇핸드 내외면에 적용 가능한 어레이형 촉감 센서 구현
- 로봇핸드 조인트 내장형 다자유도 역감 센서 구현
- 센서 통합 제어 알고리즘 개발

○ 촉감/역감 센서 기반 로봇핸드 동작 제어 알고리즘 연구

- 물체 파지/조작 시 촉감/역감 센서 데이터 기반 로봇핸드 동작 제어 알고리즘 개발
- 물체의 내재적 가변 특성에 적응하기 위한 적응 알고리즘 개발

○ 로봇 조작 시스템 통합 및 실증 연구

- 로봇핸드 및 비전 센서 기반 로봇 조작 시스템 통합 구현
- 적응형 알고리즘 기반 로봇핸드 통합 제어기 개발
- 통합 시스템 성능 실증 연구

소속 센터/단 명(Center) : 휴머노이드연구단

연수 책임자(Advisor) : 황동현

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	바이오 로보틱스
연구 과제명 (Project Title)	절단환자 착용형 로봇 의수 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	로봇 의수 시스템 구현을 위한 말초신경 인터페이스 고도화 연구
<p>[참고]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 아래 주제 중 세부 연구 내용은 선발 학생의 전공, 관심 분야, 프로젝트 수행 경험 등에 따라 협의하여 결정 - 아래 주제 외, 바이오 로보틱스 분야 해당 세부 연구 주제를 제안하는 경우 협의하여 주제 발굴 및 수행 가능 <p>○ 말초신경 조작/정밀 수술로봇 시스템 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> - 말초신경 파지/조작을 위한 수술도구 기구 설계 및 제어법 개발 - 말초신경 전극 이식을 위한 로봇 보조 수술 방법 개발 - 말초신경 수술 상황 모니터링 및 수술 결과 증명을 위한 영상 시스템 개발 <p>○ 말초신경 신호 획득 및 자극 프로토콜 확립 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> - 소형 동물 말초신경 수술법 개발 - 말초신경 전극 기반 신경 신호 획득 방법 개발 - 말초신경 전극 기반 전기적 신경 자극 및 평가 기술 개발 <p>○ 말초신경 신호 기반 로봇 시스템 제어</p> <ul style="list-style-type: none"> - 말초신경 신호 획득 및 분석을 통한 로봇의수 제어방법 개발 - 촉각 지능형 로봇 의수의 공유 자율성 연구 <p>○ 절단환자 대상 로봇의수 시스템 실용성 검증 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> - 절단환자 대상 로봇 의수 시스템 구조 및 기능 적합성 평가 방법 개발 - 상용 로봇의수 시스템과 개발 의수 시스템의 기능성 비교 및 사용자 중심 평가 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 휴머노이드연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 황동현</p>	