

<Robotics department>

Introduction

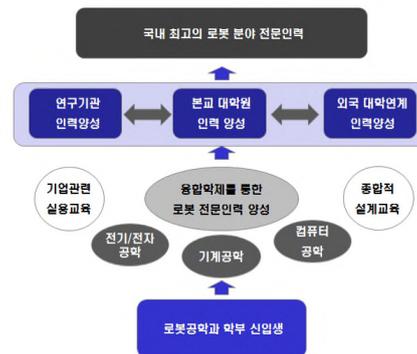
Robotics is the field of study that deals with robot system that can perceive the external environment, make decisions about it and then perform intelligent actions autonomously in ways similar to humans. Robotics is considered as one of the frontier technologies that can lead the national industrial development in the future as the automotive industry and the semiconductor industry did before. The ERICA Campus, Hanyang University maintains a high reputation in the field of robotics through many years of performing numerous government and industry projects and research activities. In this background, Robotics department is founded in 2013 with the goal of providing the best college level robotics education and becoming the top-level research robotics institution. Robotics department is one of the Rainbow Department in ERICA campus, offering 4 year scholarship for its students.

Robotics is an interdisciplinary field of study, requiring knowledge from mechanical engineering, electric/electronic engineering and computer science, and reflecting these requirement, the curriculum of the Robotics department includes the topics from these domains as well as basic mathematics and science subjects, and

<로봇공학과>

학과소개

로봇공학은 인간을 모방하여 외부환경을 인식하고 상황을 판단하여 자율적으로 동작하는 기계인 로봇을 연구하는 학문으로 자동차와 반도체 산업의 뒤를 이을 국가미래 첨단 산업으로 규정되어 있다. 한양대학교 ERICA 캠퍼스는 국가 프로젝트, 산학 프로젝트를 통해 로봇분야에서 국내외적으로 높은 명성과 기술력을 보유하고 있다. 이에 국내 최고의 로봇 교육, 연구 기관으로 발돋움 하고자 2013년 로봇공학과를 신설하였으며 교내 레인보우 학과로 선정되어 최초 합격생에게 4년간 장학금을 수여하고 있다.



로봇제작은 기계, 전기/전자, 컴퓨터를 종합하여 하나의 시스템으로 융·복합하는 과정을 통해 이루어지고 있다. 이를 위해 본교의 로봇공학 교육과정은 기초과목은 물론, 로봇을 제작, 운용에 필요한 과목들로 교과 과정을 구성하였다. 이러한 과목들은 이론과 실험이 조화된 형태로 배울 수 있고, 로봇공학과 자체 동아리 HY-MEC의 운영 및 지원을 통해 학생들이 자유롭게 로봇을 다루고 연구할 수 있는 기회가 제공되고 있다. 또한 교내에 위치한 한국생산기술연구원 로봇연구그룹 및 경기테크노파크와의 연계를 통해 최신 연구동향을 놓치지 않도록 각종 세미나

strikes a balance between theory and experiment. Outside the class, the department also supports the departmental robotics club HY-MEC, giving students the chance of practical experience of robotics. The ERICA campus houses the robotics group of KITECH and Kyunggi Technopark, which offers the students the up-to-date robotics research trends through many seminars and internship opportunities.

The Robotics department is committed to training its students so that they become the world-class robotics researchers & educators, industrial robotic engineers and government policy makers on national industry.

Undergraduate program

The Robotics department offers a program that covers the broad subject related to robotics, from the fields of mechanical engineering, electric/electronic engineering and computer science as well as a few basic and advanced robotic classes. Some of the offered classes are as follows: Freshmen - Mathematics, Physics, Chemistry and other basic computer programming; Sophomore - Engineering math, discrete math, statics, kinematics, basic circuit theory; Junior Year - Machine design, advanced circuit theory, signal and systems, algorithm design; Senior Year - robotic manipulation, computer vision, digital control. In addition to

및 현장학습의 기회도 제공하는 등 다양한 방식의 교육을 진행하고 있다.



본 학과의 졸업생은 로봇 연구 및 교육자는 물론 산업체에 취업하여 제품개발의 리더, 국가기관에서는 첨단산업의 정책 입안자 등으로 활약할 수 있다.

학부과정

로봇공학과의 학부과정에서는 로봇과 관련한 기계, 전기/전자, 컴퓨터공학의 기초과목과 로봇공학의 세부 심화 전공과목까지 다룰 수 있도록 하였다. 학제 간 융합 성격을 강하게 가지고 있어 수강에 어려움을 느낄 수도 있으나 로봇이라는 공통 주제를 가지고 서로 연결고리를 갖는 교과과정을 구성하여 학부 수준에서 최대한 로봇과 시스템에 대한 이해도를 가질 수 있도록 하였다. 1학년은 수학, 물리학, 화학과 같은 기초과학과목으로 구성되어 있으며 2학년에서 공업수학과 이산수학 같은 수학과목, 기계공학의 정역학, 기구학, 전기/전자공학의 회로이론 및 회로실험, 컴퓨터공학의 논리학, 자료구조론 등 관련 분야의 기초 과목들을 수강하도록 하였다. 3학년에서 기계, 전기/전자, 컴퓨터공학의 심화 과정 중 로봇에 관계된 과목들로 교육과정이 이루어져 있으며 4학년은 로봇 머니플레이션, 비전 시스템, 디지털제어

classes dealing with engineering theory, many experiment classes are offered so that the students can have balanced exposure to theory and practice.

Department of Interdisciplinary Robotic Systems

The department of Interdisciplinary Robotic Systems is a graduate program of the Graduate School at Hanyang University. This department is supported by Creation Industry Interdisciplinary Program of MOTIE from 2014, and provide scholarship to its students. The main goal of the department is to lead Industrial fusion and Future industry and especially train human-centered HMI (Human Machine Interaction) system specialists. The faculties from various field - engineering, medical, design, culture content, and management - are participating in this program and offer the practically-oriented, project-based curriculum, linking seven participating companies. To provide the students with practical experience, the departments maintains active relationship with many institutions in Ansan Science Valley, Carnegie Mellon University (US), Ritmeikan University (Japan), and Harbin Instution of Technology (China). The department accepts every year 15 students of various undergraduate background including engineering, design, literature studies and other fields.

와 같은 심화 과목을 선택 할 수 있도록 했다. 2학년에서 4학년까지 매 학년마다 회로 실험, 기계진동학실험, 로봇응용실험 등과 같은 과목들을 배치하여 이론과 실습이 조화된 교육과정을 진행하고 있다.

융합로봇시스템학과

한양대학교 대학원 융합로봇시스템학과는 2014년 산업통상자원부의 창의산업융합특성화 대학원 지원 사업에 선정되었으며 이에 입학생 및 재학생에게 1인당 매 학기 500만원, 연간 1000만원의 장학금을 지급한다. 본 학과는 '산업 간 융합 및 미래산업'을 주도하고 인간 중심의 교감형 HMI(Human Machine Interaction) 시스템 전문 인재 양성을 목표로 하고 있다. 이에 '인간 중심의 교감형 시스템'이라는 공통분모를 가지고 공학, 의학, 디자인, 문화•콘텐츠, 경영 등 다학제 융합 교육과 7개의 참여 기업을 연계해 실질적인 프로젝트 위주의 수업을 운영한다. 또한 안산 사이언스 벨리에 위치한 주변 특성을 적극 활용하여 실습 현장 및 실무 능력 강화를 위한 교육 지원과 함께 미국 카네기멜론대학, 일본 리츠메이칸대학, 중국 하얼빈공대 등과의 기술교류회 개최, 전문가 초청 세미나 관련 협약을 체결하여 세계 유수의 대학과의 교류 기회를 제공한다. 매년 15명의 정원에 대해 모집하며 융합 교육이란 목표에 맞도록 다양한 전공의 학사 취득자에게 지원 자격을 부여한다.

Building Maintenance Robot Research Center (BMR Center)

Building Maintenance Robot Research Center(BMRC) is established to develop built-in guide and gondola type intelligent robot system and multipurpose tools for special task such as building wall cleaning, painting, etc.

고층 구조물 외벽 유지관리를 목적으로 하는 Built-in Guide 및 곤돌라 타입의 지능형 로봇 시스템을 개발하고, 외벽 청소, 도장과 같은 특수 작업에 적합한 다목적 Tool을 개발하기 위해 설립되었음.



CIM and Robotics Lab (C&R Lab.) 첨단로봇연구실

C&R Lab performs many robotics researches related to human-robotic interaction which requires human intelligence and robot precision and power. Major topics of research are robot position and force control, human motion intent-based robotic

exoskeleton, haptics and remote robotic operations. The lab develops various wearable robotic exoskeletons, rehabilitation robots, intuitive robot operation systems.

첨단로봇연구실은 사람의 인지능력과 판단력, 로봇의 정밀함과 큰 힘을 이용하는 인간-로봇 협업과 관련된 다양한 연구를 진행하고 있다. 로봇의 위치제어 및 힘제어 기술, 사람의 동작의도 기반 근력증강 및 근력보조 기술, 로봇 햅틱 및 원격 조종기술들이 주요 연구 분야이며 이를 응용하여 착용형 근력증강 로봇, 착용형 재활로봇, 원격 로봇조종 시스템, 직감적 로봇 조작 시스템 등을 연구 개발 하고 있다.



원격 로봇조종 시스템



직관적 로봇조작 시스템



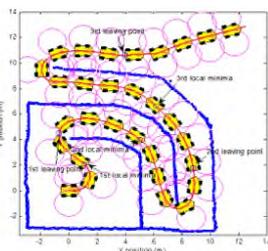
착용형 근력증강 및 재활로봇

Robot Path Planning Lab. 로봇경로계획연구실

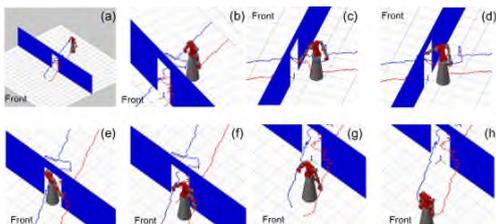
The research goal of the lab is to develop algorithm that enables robots operate autonomously in complex environment. The major topics of

research are the motion planning for mobile robots with holonomic and nonholonomic constraints and also for highly-articulated robots, operating in high-dimensional configuration space. We also studies the modelling of the environment using range sensors.

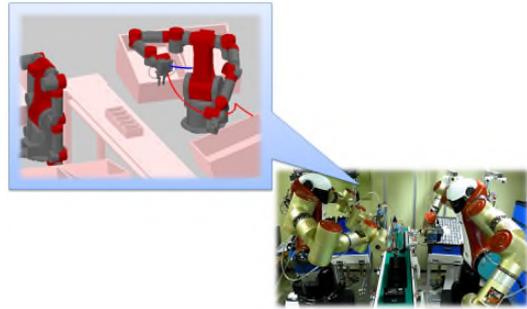
로봇경로계획연구실의 주된 목표는 지능형 로봇이 자율적으로 움직이기 위한 핵심기술을 연구하는데 있다. 경로계획 혹은 운동계획은 로봇의 시작 및 목표 자세를 장애물과 충돌 없이 연결하는 동작 경로를 생성하는 방법이다. 이는 2차원 또는 3차원 공간상의 경로뿐만 아니라, 더 높은 차원의 로봇 configuration space에서 경로계획을 의미한다. 예를 들어, 모바일 로봇은 평면에서 2차원 위치 및 방향을, 그리고 로봇 팔 혹은 휴머노이드와 같은 다관절 로봇은 모든 관절 각도를 생성하는 것이다. 이러한 경로계획 방법은 다양한 로봇에 적용되어지는데, 그 예시로 최소 회전반경 구속조건을 갖는 모바일 로봇의 센서 기반 내비게이션, 다관절 로봇 혹은 양팔 로봇의 조작/조립 경로 계획, 고자유도 모바일 메니플레이터의 적응적 운동 계획이 있다.



모바일 로봇의 센서 기반 경로계획



양팔 로봇의 좁은 입구 통과 경로계획



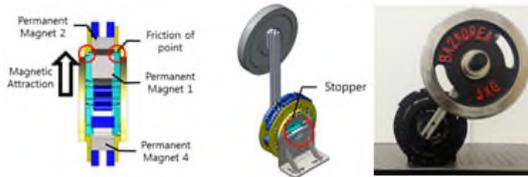
핸드폰 포장 작업을 위한 두 대 양팔로봇 경로계획

Robot Design Lab. 로봇설계연구실

The major research topics of Robot design lab include the optimal design of robotic manipulators, the design methodology for manipulators, design and motion generation for energy efficiency maximization, analyses of control and design parameters of underactuated systems. The lab perform research on design method that analyze kinematic/dynamic performances of robotic systems, define parameters that can quantitatively evaluate the performance, and thereby optimize the performance by linking these parameters logically. Also the lab studies the gravity compensation mechanism that can handle large payload, efficient robotic systems that can maximally use the system's dynamic characters and underactuated systems.

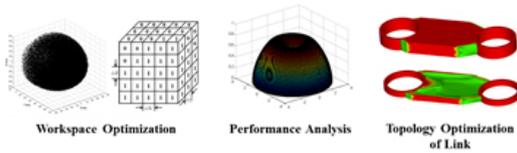
로봇설계연구실의 연구 분야는 크게 로봇 메니플레이터 최적설계 및 설계방법론 개발, 로봇 시스템의 에너지 효율 최대화를 위한 설계 및 모션 생성, 불충분 구동 시스템의

설계 및 제어 파라미터 해석으로 나눌 수 있다. 로봇의 기구적/동적 성능을 해석하여 정량화 시키는 지표를 만들고 이를 기반으로 설계 파라미터를 최적화하거나 요구사항과 설계 파라미터를 논리적으로 연결하는 설계 방법론, 로봇이 낼 수 있는 최대 출력 대비 큰 가반하중을 다룰 수 있는 모션 생성 및 에너지 효율 증대를 위한 중력보상장치의 개발, 시스템의 동적 특성을 최대한 활용하여 효율적인 로봇 시스템 및 모션 제어를 위한 불충분 구동 시스템의 해석에 대한 연구를 주로 수행하고 있다.

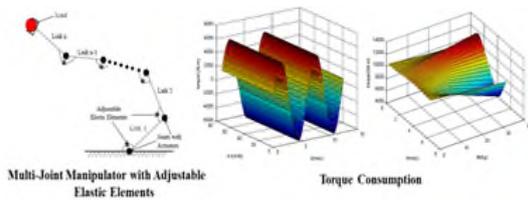


Magnetic gravity compensator

자석을 이용한 중력보상장치의 개발



로봇 머니플레이터 최적 설계



로봇 시스템 효율 극대화를 위한 연구

Faculty 교수진



한창수 Changsoo Han

| Professor

Tel. 82-31-400-5247

E-mail cshan@hanyang.ac.kr

Ph.D., University of Texas at Austin, 1989

M.S., University of Texas at Austin, 1985

B.S., Hanyang University, 1983



신규식 Kyoosik Shin

| Associate Professor

Tel. 82-31-400-5245

E-mail norwalk87@hanyang.ac.kr

Ph.D., University of Texas at Austin, 1995

M.S., University of Texas at Austin, 1990

B.S., Hanyang University, 1988



이지영 Ji Yeong Lee

| Associate Professor

Tel. 82-31-400-5253

E-mail jiyeongl@hanyang.ac.kr

Ph.D., Carnegie Mellon University, 2003

M.S., Seoul National University, 1993

B.S., Seoul National University, 1991