

19.학사논문 지도교수: 이 동 준

19-1. 사이버스페이스에서 다중사용자간 햅틱상호작용 제어기법에 대한 연구

19-2. 무인항공로봇의 인터넷상의 원격제어

19-3. 다중 협업 로봇의 동역학과 제어기법에 대한 연구

19-4. 이동조작로봇의 설계, 제작 및 제어

19-5. 자동차 엔진 파라미터에 대한 시뮬레이션 연구

교수 연락처 전화: (02) 880-7114, E-mail: djlee@snu.ac.kr

실험실: Interactive & Networked Robotics Laboratory

연락처 전화: (02) 880-1690, 담당조교: 하 창 수

연구실 홈페이지: <http://inrol.snu.ac.kr>

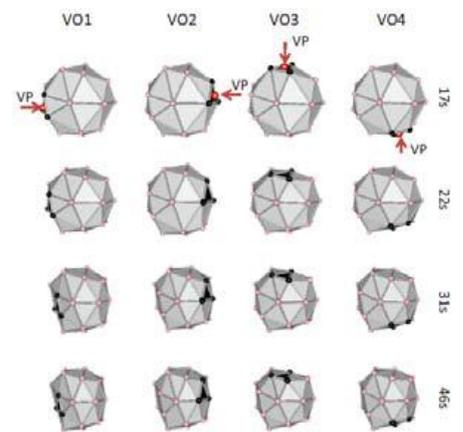
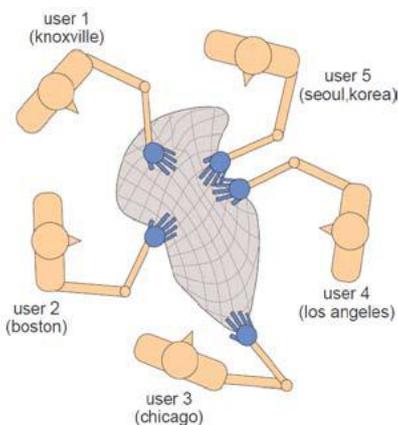
20-1. 사이버스페이스에서 다중사용자간 햅틱상호작용 제어기법에 대한 연구

학사논문 지도교수: 이 동 준

사이버스페이스에서 화상이나 음성을 통한 다중사용자간의 상호작용은 (interaction) 현재 어느 정도는 가능한 수준에 이르고 있다 (예: skype). 하지만 기계적인 정보, 즉 움직임과 상호반력을 통한, 사이버스페이스에서의 다중사용자간 햅틱 상호작용 (haptic interaction) 시스템의 제어문제는 아직 그의 가장 기본적인 이론적 토대조차 정립되어 있지 못하고 있다. 이론적인 의미 외에도 이 다중사용자 햅틱상호작용의 문제는: 1) 소수의 수술전문가가 다수의 멀리 떨어져있는 비숙련의를 가상현실속에서 직접 수술의 움직임과 힘 등을 이끌며 교육하는 다중사용자 가상 원격수술 교육시스템; 또는 2) 다수의 게임사용자가 하나의 적을 기계적으로 함께 공격하는 (예: 때리는) 햅틱 다중사용자 네트워크 게임등을 구현하는데 있어서 중심이 되는 문제이기도 하다.

본 학사논문연구에서는 University of Tennessee와 공동으로 다중사용자 햅틱 상호작용 시스템을 구현한다. 이를 위하여, 현재 UT시스템에 적용되어 있는, 가상 deformable 물체의 simulation과 그것의 OpenGL을 이용한 3D graphics rendering, 가상 deformable 물체와 햅틱기기의 interfacing과 제어, 사용자간 인터넷 통신기법등을 배우고, 실제 시스템에 코딩하며, 또한 새로운 이론적 연구에도 참여하게 된다.

또한 이 밖에도 원격조정을 위한 적응/견실제어 설계와 실험에 참가하며 2 DOF 햅틱 장치의 설계 및 제작에도 참여하게 된다.



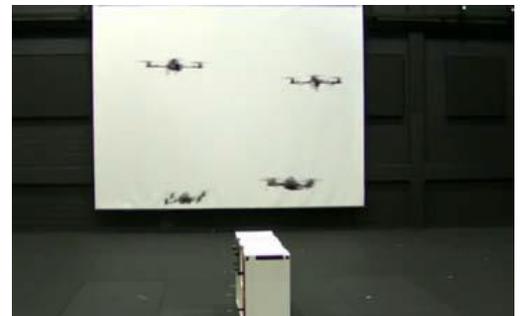
담당조교: 김 명 신

20-2. 무인항공로봇의 인터넷상의 원격제어

학사논문 지도교수: 이 동 준

고정된 slave 로봇팔의 master 햅틱 조이스틱을 이용한 원격제어는 (teleoperation) 가장 오래된 제어 문제중 하나이다. 최근 이동로봇의 발전과 맞물려, 이동로봇 원격제어 문제가 새로이 관심을 끌기 시작하였다. 이 학사학위 논문연구에서는 이동로봇 중, 무인 항공로봇 (또는 unmanned aerial vehicle)의 힘반향 원격제어 문제, 특히 그의 통신채널이, 저렴하고 쉽게 이용 가능하나 packet-loss나 varying-delay등의 랜덤하게 변하고 예측 불가능한 통신문제를 가지는, 인터넷일 때의 원격제어 문제를 연구한다. 이 문제는 UAV를 이용한 미답지역의 탐사, 다리등 infrastructure의 원격검사와 수리, 또는 무인항공기를 이용한 원격타격등의 구현에 중심이 되는 문제이기도 하다.

좀 더 구체적으로, 이 학사학위 논문연구에서는: 1) quadrotor-type UAV의 동역학을 유도하고 그의 특성들을 이해하며; 2) 인터넷을 통신채널로 사용하는 힘반향 원격제어기의 설계 및 해석에 참여하고; 3) 이 결과들을 실제 Asctec社의 Hummingbird UAV 시스템에 구현하며; 4) 다양한 실험을 통하여 설계된 제어기를 검증하게 된다.



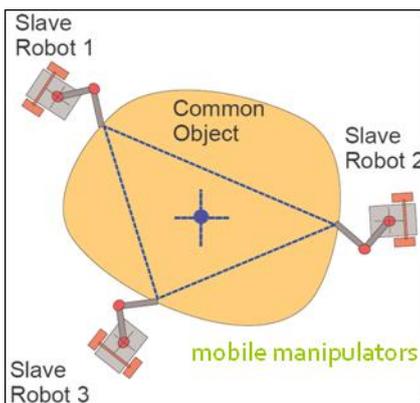
담당조교: 하 창 수

20-3. 다중 협업 로봇의 동역학과 제어기법에 대한 연구

학사논문 지도교수: 이 동 준

다중 로봇 협업제어는 (multirobot cooperative control) 건축현장이나 공장에서 무거운 물체를 여러대의 로봇이 협업하여 조작한다던가, 농업이나 군사 목적에서 여러대의 로봇이 정확한 formation을 이루면서 어떤 지역을 면밀히 조사하는것과 같은 유용한 시스템을 구현하는데 있어서 중심적인 문제이다. 특히 정밀한 협업제어가 요구되는 경우의 (예: 힘조절 협업 조립) 제어기 설계는 로봇들의 동역학을 충분히 고려해야 하는데, 많은 경우 협업로봇의 동역학이 복잡하여, 그를 고려한 제어기 설계는 쉬운 문제가 아니며, 종종 자주 쓰이는 로봇에 대해서도 (예: 이동조작로봇) 이러한 동역학을 고려한 협업제어기 설계문제는 난제로 남아 있기도 하다.

이 학사학위 논문연구에서는: 1) 몇몇 자주 쓰이는 협업로봇들의 (복잡한) 동역학을 유도하여 보고 (예: 이동조작로봇, 추력제어 under-water vehicle, Segway); 2) 그들의 협업제어 문제를 수학적/기하학적으로 정의하는데 참여하며; 3) 협업 제어기의 설계 및 해석에 참여하고; 또한 4) 설계된 제어기를 MatLab을 통하여 수치적으로 구현/검증하게 된다. 이 연구는 특히 이론적인 연구수행에 관심이 있는 학생들에게 흥미로우리라 생각된다.



담당조교: 양 현 수

20-4. 이동조작로봇의 설계, 제작 및 제어

학사논문 지도교수: 이 동 준

이동로봇의 이동성과 로봇팔의 조작기능을 합한 이동조작로봇은 (mobile manipulator), 기존의 일반적인 고정로봇과는 달리, 많은 유용한 작업들을 공간상의 제한을 최소화하며 수행할 수 있다. 이러한 이유로 현재 많은 연구그룹에서 다양한 측면에서 (제어, 동역학뿐 아니라 인식, 인공지능, computer vision등) 이동조작로봇을 연구하고 있고, 그의 상용화 가능성 또한 실험되고 있다 (예: Willow Garage PR2). 하지만 아직 대부분의 상용 이동조작로봇은 가격이 매우 비싸거나, 또는 기능이 매우 제한되어 있어서 (예: 서보모터 대신 스텝모터사용), 많은 경우 학교연구실에서 이용하기에 부적합하다.

이 학사논문연구에서는, differential drive를 갖는 wheel base와 2자유도 평면 revolute 로봇팔을 가진, 전체 5자유도의 (동역학 및 제어연구 수행에 적합한) 이동조작로봇을 설계하고, 사양에 맞는 기계/전기부품들로 (예: 모터, 엔코더, 스트레인게이지) 제작하며, on-board computing 시스템과 AD/DA/Encoder보드를 이용하여 제어기능을 구현하고, 기 제안된 제어기법 또는 새로운 제어기법을 제작한 이동조작로봇에 적용하게 된다. 특히 하드웨어 구현에 관심이 많은 학생에게 흥미로운 연구주제가 될것으로 생각된다.



societyofrobots.com

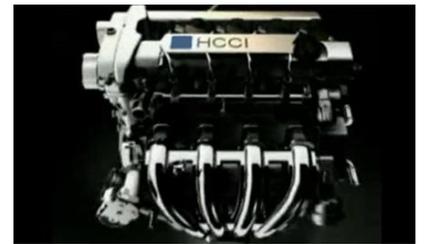
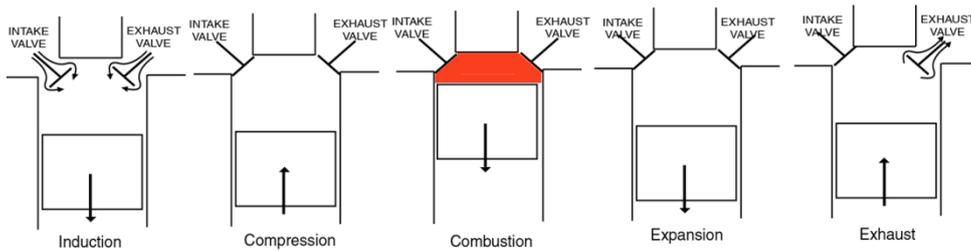
담당교수: 조 현 준

20-5. 자동차 엔진 파라미터에 대한 시뮬레이션 연구

학사논문 지도교수: 이 동 준

자동차의 동력원인 내연기관에는 크게 가솔린과 디젤 엔진 두 가지가 주류를 이루고 있다. 두 엔진 모두 장단점이 있어 한 마디로 어느쪽이 더 우수하다고는 할 수 없다. 바로 이 두 엔진의 장점만을 취한 이상적인 내연기관이 HCCI다. 따라서, HCCI는 차세대 엔진으로서 주목받으며 효율 향상을 위한 연구가 활발히 진행중이다.

이 학사논문 연구에서는 HCCI 엔진의 효율 향상을 위하여 엔진의 최적화된 동역학 모델을 찾고, 효율에 영향을 끼칠 수 있는 주요 파라미터 추정 및 이를 이용한 제어기법 연구에 참여하게 된다. 특히, Matlab/Simulink 등의 프로그램을 이용한 시뮬레이션을 통하여 제어기를 검증하게 된다.



담당조교: 남 영 선