

KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

021

작 품 명

자동 초음파 세척기

과제번호 : 일반-MN-01

● 팀 명 : 김김신백

● 참여학생 : 백강현, 김채환, 신은미

● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

● 지도교수 : 김재환

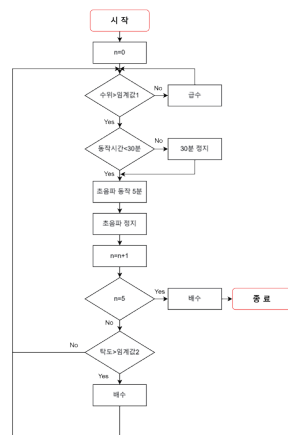
작품개요

■ 목적 : 본 연구의 주목적은 세척이 완료되기까지의 전 과정이 자동화된 초음파 세척기를 제작하는 데 있다. 첫 세척에 필요한 물 급수부터 초음파를 이용한 세척, 수위와 오염도에 따른 추가 급·배수까지, 세척의 전 과정을 자동으로 제어하고자 하는 것이다. 뿐만 아니라 기존 시장의 초음파 세척기 가격이 비교적 높은 가격에 형성되어 있기에, 기능적인 면 외에도 추가로 비용적인 측면까지 모두 고려한 제품을 제작하고자 한다.

■ 작품설명 : 본 작품은 자동 세척 및 급·배수의 기능을 수행하기 위해 크게 작동부와 센서부, 이를 총괄하여 제어하는 제어부로 구성되어 있다. 작동부에는 초음파 세척을 위한 240W 출력의 초음파 키트와 급수를 위한 솔레노이드 밸브가 사용되었으며, 피드백 제어를 위한 센서부에는 탁도 센서와 수위 센서가 사용되었다. 마지막으로 이들은 제어부에 위치한 아두이노 보드에 의해 전체적으로 통제 및 제어된다.

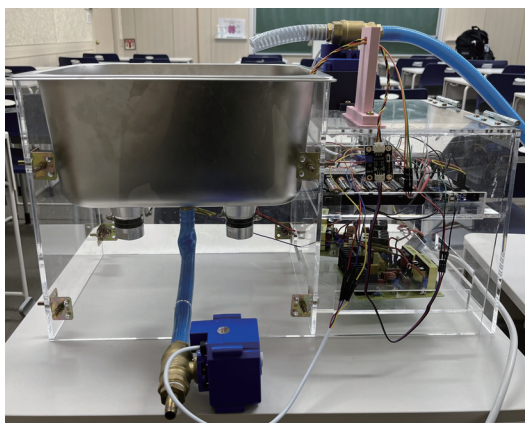
처음 제품을 동작하게 되면 즉각적으로 세척기 내의 현재 수위를 파악하게 되고, 이를 통해 세척을 위한 최초 급수가 이루어진다. 급수가 완료되면 1회 세척을 수행하며, 세척이 완료되면 현재 수위, 탁도값을 실시간으로 출력한다. 이렇게 얻어진 수위, 탁도값 통해 부족한 수위나 물의 오염도를 고려, 추가 급·배수 여부를 결정하게 된다. 동일한 과정의 반복 세척 이후 마지막 세척이 끝나면, 최종 배수가 이루어지고 세척기는 자동으로 동작을 종료한다. 이때, 총 세척 횟수 및 세척 시간, 급·배수 여부를 판단할 수위와 탁도의 임계값 등은 사용자의 필요에 따라 세척기를 동작하기 전 자유롭게 설정할 수 있다.

■ 기대효과 : 우선적으로 세척이 완료되기까지의 전 과정을 자동으로 제어하기 때문에, 기존에 이를 위해 소요했던 시간 및 동작을 최소화할 수 있다. 또한 물의 오염도 체크를 통해 배수 및 추가 급수 여부를 자동으로 결정하기 때문에, 불필요한 물의 추가 사용을 막아 자원 낭비를 최소화하고 이를 통한 비용 절감 효과까지 기대해 볼 수 있다. 마지막으로 동일 용량을 가진 기존 상용제품의 가격(약 600,000원) 대비 획기적으로 낮은 가격(약 200,000원)으로 제작되었기에, 시장에서의 금전적 부담을 완화하고 초음파 세척기에 대한 사용자들의 접근성을 보다 높일 수 있을 것으로 사료된다.



[그림 1] 자동 세척 알고리즘 순서도

작품사진



[그림 2] 최종 시제품

작 품 명

사무용 커팅기를 이용한 미세유체채널

과제번호 : 일반-MN-02

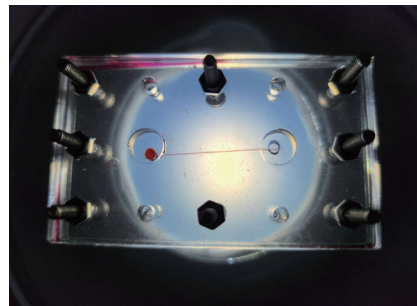
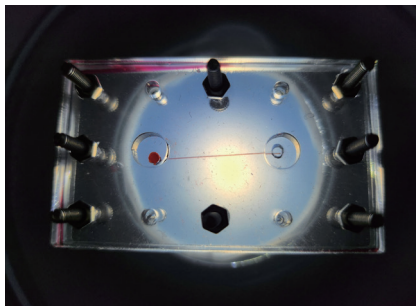
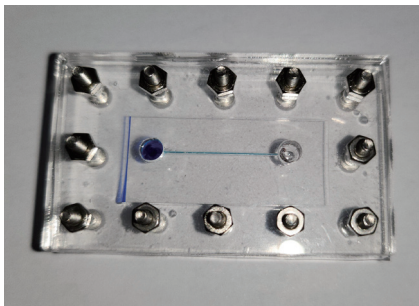
- 팀 명 : 김민석교수지도학생
- 참여학생 : 정세현, 유승준, 배상운

- 학부(과)명 : 기계시스템공학과
- 지도교수 : 김민석

작품개요

- 목 적 : 화학/생화학 실험에서 기존 수동 피펫으로 실험을 할 경우에 시간이 많이 걸릴 수 있으며 프로세스의 효율성은 주로 사용자의 경험에 달려 있으며, 수동 피펫을 이용하여 시약을 조작하는 경우 교차 오염의 위험에도 노출되어 있다. 그것들을 방지하고 여러 액체를 빠르게 혼합하고 균일하게 분배하기 위하여 OHP 필름과 PDMS 사용하여 미세유체 칩을 제작해 보고자 한다.
- 작품설명 : 채널 제작에 쓰이는 아크릴을 채널 형상에 맞게 레이저 커팅기를 이용하여 커팅 한다.
그 후 미리 만들어 둔 두께 1.5mm의 PDMS를 아크릴과 동일한 크기로 자른 후 아크릴 - PDMS - OHP 필름 - PDMS - 아크릴 순으로 (그림1 참조) 층을 쌓은 뒤 바늘을 이용하여 볼트 구멍을 열두 개의 볼트 직경 2mm의 구멍을 뚫고 주입구와 토출구로 유체를 주입, 토출할 수 있도록 채널 형상에 맞게 알맞은 개수의 직경 3mm 구멍을 뚫는다.
그 후 볼트 구멍을 통해 M2 사이즈 볼트와 너트로 PDMS와 OHP 필름 간 흡착이 잘 되도록 하여 누수가 발생하지 않도록 조여서 채널을 완성 시킨다.
- 기대효과 : 시약의 혼합과 분배는 대부분의 생화학실험에서 기본적인 과정이다.
수동 피펫을 사용하여 실험을 진행할 때 예를들어 중합효소 연쇄 반응(PCR)을 위해 주어진 혼합물 20 μ l을 포함하는 5개의 튜브를 준비 하려면 수동 피펫을 사용할 경우 상당한 실험실 경험을 가진 과학자가 수행하더라도 최소 15단계 이상의 과정과 많은 시간이 필요합니다.
그러나 마이크로채널을 이용한 정밀 디스펜서 장치 개발로 인해 교차오염을 방지하고 시간을 절약하면서 나노리터 범위의 액체샘플 분배를 저렴하게 할 수 있다.
즉, 전체 프로세스에서 미세유체기술 도입으로 보다 효율적이고 체계적이며 과정의 결과를 더욱 신뢰할 수 있을 것으로 예상된다.

작품사진



KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

023

작 품 명

마모시험기 제작 및 마모실험

과제번호 : 일반-MN-03

● 팀 명 : Wee go

● 학부(과)명 : 기계설계공학과

● 참여학생 : 이수하, 이유섭, 김나임, 한동윤, 강현석, 최종인

● 지도교수 : 위정욱

작품개요

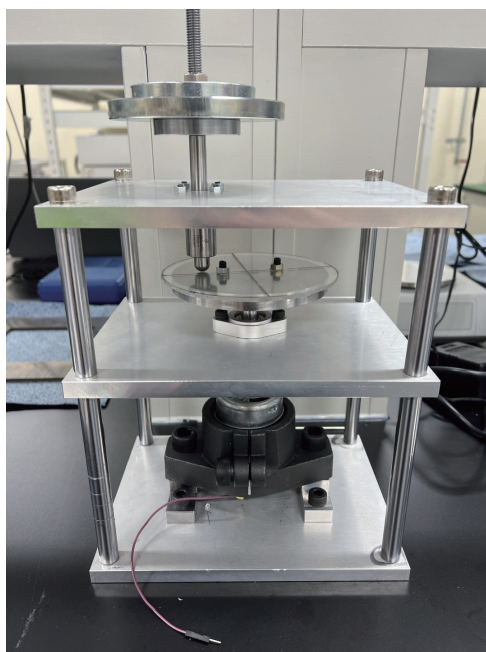
■ 목 적 : 표면 개질의 빈도가 증가함에 따라 재료의 내마모성을 평가하는 시험이 중요하다. 또한 마모 시험은 관련된 요소가 복합적이며 다양함에 따라 여러 재료 시험 종류 가운데 표준화가 가장 더딘 분야이다. 그래서 실험을 통해 재료들의 마모 특성을 평가하고 데이터를 쌓는 것이 필요로 하다.

이번 과제의 목적은 먼저 주어진 예산 내에서 만들기 때문에 기존 시제품과 비교해 가격 대비 신뢰성 높은 마모시험기를 제작하여 속도와 하중을 다양하게 바꿔가며 변위 변화를 측정하여 내마모성을 비교 평가하는 것이다. 두 번째로, 소형 핀 온 디스크 마모시험기를 만드는 것이 목표이다. 크기와 무게를 줄이면 시험기를 다양한 환경에서 사용이 가능하기 때문이다.

■ 작품설명 : 이 작품은 소형 핀온디스크 마모시험기이다. 기존 시제품과 비교해 가격 대비 신뢰성 높은 마모시험기 제작을 목표로 작품을 제작하였다. 핀 모양은 반구 모양으로 만들었으며 시험기 맨 위에 추를 올려 사용한다. 또 아두이노를 사용하여 회전수 측정을 하였다. 이 시험기는 200mm×150mm×300mm로 크기가 작아 이동이 용이하며 다양한 환경에서 시험이 가능할 뿐만 아니라 가벼운 프레임틀을 사용하여 시험기 무게를 줄였다. 그리고 -25℃~70℃에서 작동 가능하다. 마모 시험에서 시편 재료는 PLA를 사용하였다.

■ 기대효과 : 1. 소형으로 제작된 마모시험기이기 때문에 다양한 환경에서 마모시험이 가능하고, 운반 및 보관에 용이하다.
2. 추의 무게, 모터의 속도, 시편의 종류 등에 변화를 줄수 있기 때문에 여러 조건에서의 실험값을 구하는 것이 가능하다.
3. 컨트롤 박스가 큰 기존의 시제품과 다르게 소형으로 제작되었기에 제작 비용 절감이 가능하다.
4. 마모되기전 시편의 무게와 마모된 후 시편의 무게 비교를 통해 무게의 변화와 마모 사실을 확인할 수 있고, 마멸 트랙의 반지름과 폭을 통해 해당 디스크의 마멸량을 구할 수 있다.

작품사진



KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

024

작 품 명

키패드 2인 탑승 경보기

과제번호 : 일반-MN-04

● 팀 명 : 시스템안전요원

● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

● 참여학생 : 김군찬, 김시연, 김재훈

● 지도교수 : 신성수

작품개요

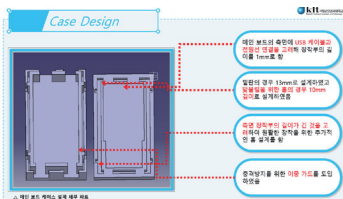
■ 목 적 : 2인 이상 동승 시 사고 위험이 증가할 뿐만 아니라, 경찰청의 자료에 의하면 개인형 이동장치의 사용에 늘어남에 따라 사고 발생 횟수도 증가하는 추세다. 또한, 관련 법규가 개정되어 2021년 5월 13일부터 시행한 도로교통법상 2인 탑승 시 범칙금 4만원이 적용됨에도 불구하고 여전히 2인 탑승은 흔히 볼 수 있다. 이러한 사회적인 문제를 해결하기 위해 효과적으로 키패드 2인 탑승을 탐지하고 경보하여 탑승을 예방한다.



■ 작품설명 :

탐지 시스템의 기본 구조

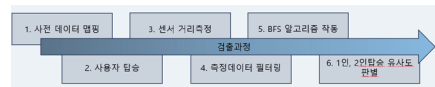
1. 초음파 센서 : 키패드 발판 위의 발의 크기를 탐지하여 2인 탑승을 구별하고자 초음파 센서를 도입하였다.
2. 3D 프린팅을 활용한 센서 케이스 : 초음파 센서의 효과적인 고정을 위하여 3D 프린터를 활용한 고정 케이스를 제작하여 장착하였다.
3. MCU : 센서 시스템의 구동을 위하여 도입하였다.



[센서 데이터 필터링 결과]

설계

1. 센서 케이스 3D 설계 : 3D 프린팅을 위해 여러 공차와 장착 시 생길 수 있는 충격 문제를 고려하여 설계를 진행하였다. 설계의 자세한 내용은 아래의 그림과 같다.
2. 데이터 필터링 적용 : 초음파 센서 구동 시 생길 수 있는 기본적인 노이즈를 고려하여 필터링 관련 알고리즘을 조사하고 적용하였다. 적용한 필터링 알고리즘으로 평균값 필터와 최빈값 필터가 있다. 평균값 필터는 디지털 신호 처리에서 기본적으로 소개되는 필터 알고리즘이고, 최빈값 필터는 평균값 필터 알고리즘을 공부하고 영감을 받아 만든 필터 알고리즘이다. 각 알고리즘은 최악에 상황에서도 유의미한 성능을 보여준다.
3. 탐지 알고리즘 설계 : 2인 탑승 시 생길 수 있는 여러 데이터 패턴들을 기억하고, 감지하기 위해 새로운 알고리즘을 제시한다. 2인 탑승을 감지한 데이터를 산저에 입력하고 사용자 탑승 시 데이터와 BFS를 통하여 간단하게 유사도를 비교하는 알고리즘이다. BFS에서의 거리 결과를 유사도로 보고 활용한다. 최종적으로 키패드 2인 탑승을 방지하기 위해 2인 탑승을 감지하여 경보를 진행한다.



[검출 과정을 나타내는 순서도]

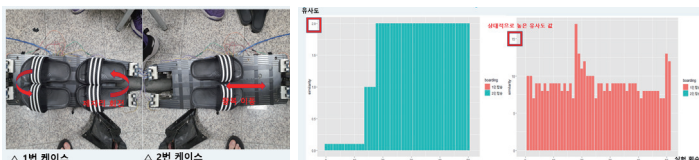
■ 기대효과 : 간단한 탑승 실험에서 유의미한 감지 결과를 확인할 수 있었고, 2인 탑승으로 인한 사고 예방과 2인 탑승을 단속하는 인력 감소를 기대할 수 있다. 그리고 다음과 같은 한계점들이 존재한다.

한계점 : 2인 탑승 시 입력되는 센서 데이터의 오류 값이 있을 경우 명확한 판단을 하지 못함. 이를 해결하기 위해 탑승 시 오류 값이 심하지 않은 센서로 교환하거나, 새로운 센서와 시스템을 도입하여 개선할 수 있으며, 아직 실제 탑승 상황에서 알고리즘 성능 평가를 실행하지 않았음. 실제 상황에서 나올 수 있는 여러 자세들을 조합하여 실제 탑승 상황과 동일한 환경에서 실험을 추가 진행하여 알고리즘의 성능을 평가할 수 있다.

작품사진



[케이스 제작 사진]



[실험 설계 및 진행 결과]

KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

025

작 품 명

자동 음료 제공 시스템을 위한 5-DOF 로봇팔의 입력성형기법 기반의 진동제어

과제번호 : 일반-MN-05

● 팀 명 : ICT

● 참여학생 : 이정욱, 이수인, 정혜리, Miguel Ferre

● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

● 지도교수 : 홍성욱

작품개요

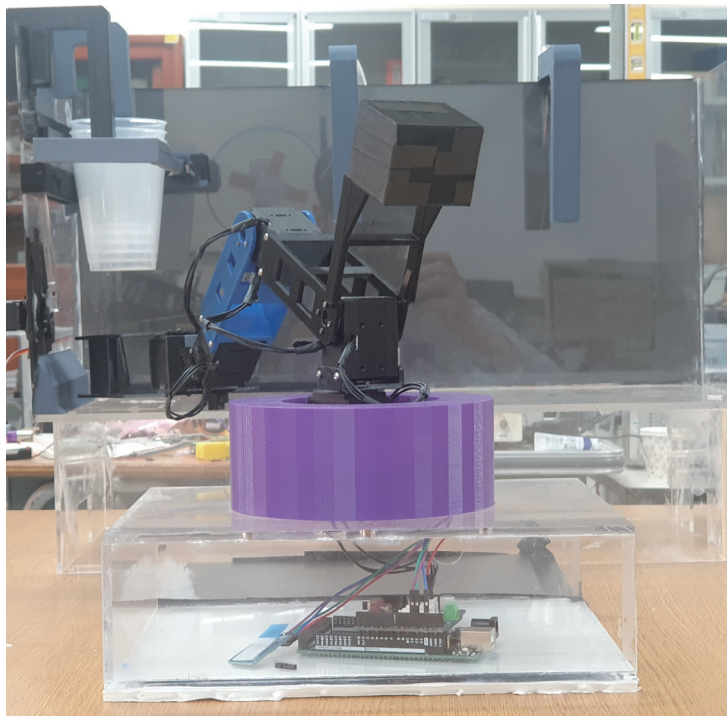
■ 목 적 : 로봇 팔이 컵을 들고 내려놓는 과정에서 생기는 진동을 입력성형기법(앞먹임 진동제어)을 이용하여 제어한다. 추가로 블루투스 모듈을 활용한 음료수 기계를 제작하여 버튼 입력을 통해 컵을 내리고 로봇 팔이 컵을 잡아 음료수를 받은 뒤 이를 옮기는 일련의 과정을 구현하여 음료수를 안정적으로 제공하는 무인 시스템을 만든다.

■ 작품설명 : 로봇 팔과 음료수 공급 기계가 동시에 적용하는 시스템

1. 버튼 입력으로 종이컵 공급
2. 로봇 팔이 컵을 꺼냄 (#역기구학 이론 및 delay 적용하여 sloshing 제거)
3. 음료수 공급 위치로 이동 & 대기
4. 목표 위치로 이동 (input-shaping 적용하여 sloshing 제거)
5. 컵 내려놓음 (다시 1번으로 이동, 반복)

■ 기대효과 : 5개의 서보모터를 사용한 5자유도 로봇 팔을 설계 하였고 음료수 제공 기계를 추가하여 블루투스 입력으로 함께 작동 가능하도록 하였다. 무인 카페와 음식점의 드링크 바에 활용할 수 있을 것으로 보인다.

작품사진



작 품 명

형상기억합금을 이용한 근력보조기구

과제번호 : 일반-MN-06

- 팀 명 : 그네새로고팀
- 참여학생 : 박은우 김수빈 박가인

- 학부(과)명 : 기계시스템공학과
- 지도교수 : 권현규

작품개요

■ 목 적 : 기술의 발전에도 불구하고 매년 산업현장이나 무거운 중량을 반복적으로 들고 이동하는 등의 근로환경에서는 높은 작업강도에 따라 근골격계 손상 등으로 산업재해가 꾸준히 발생하고 있다.

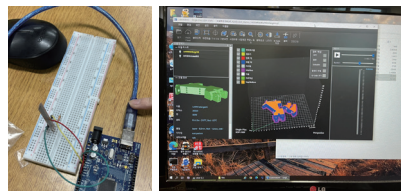
하지만 모터와 프레임으로 이루어진 외골격형 로봇의 경우 유연 소재를 활용한 웨어러블에 비해 높은 개발 수를 보이고 있지만, 앞서 언급한 현장에서 외골격형 로봇을 사용하기에는 비용과 소재 등에 적합하지 않을뿐더러 신체 부착 시 구동에 불편함을 초래한다. 따라서 편리함과 안전성을 갖추어 작업능률을 향상시키기에 적합한 유연 소재 웨어러블에 관한 연구가 필요하다.

■ 작품설명 : 스프링 형태로 만든 형상기억합금으로 소재를 제작한 후 이 소재에 전류를 공급하여 구동하는 방식인 기구이다.



형상기억합금은 온도에 영향을 받아 수축과 팽창하는 특징을 가지고 있다. 그중 수축하는 성질을 이용하여 기구 착용자의 근력을 보조할 수 있도록 설계하였다.

제작 후 성능을 확인하기 위해 인간의 팔의 형태를 3D 프린팅 하여 팔뚝과 손목 사이에 위치하도록 둔 후, 손가락에는 플렉스 센서를 부착하여 모터 구동 시 손가락 관절이 굽혀짐과 동시에 센서가 작동하여 전류를 공급하도록 만들었다. 이는 실제로 사람이 물건을 잡고 구동할 때를 연출하기 위함이며 전류가 공급됨과 동시에 소재가 수축하여 팔꿈치 쪽 관절이 굽혀짐으로써 근력 보조가 가능함을 확인할 수 있었다.

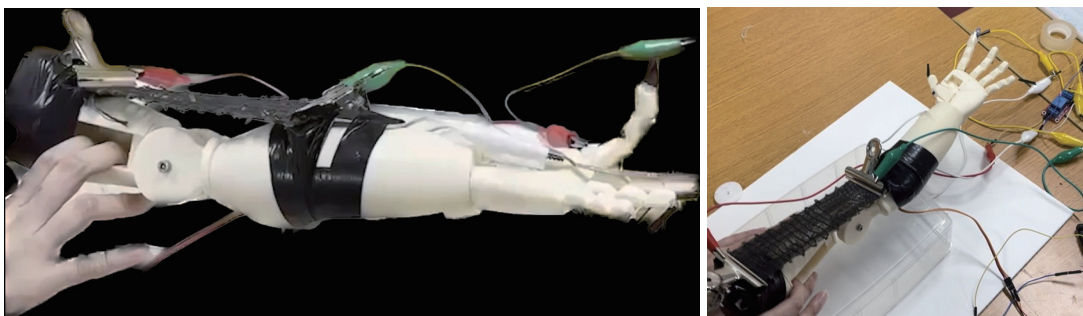


■ 기대효과 : 형상기억합금으로 만든 웨어러블 로봇을 사용하면 우선 디자인 면에서 가볍고 컴팩트한 형태로 구현할 수 있다. 이는 형상기억합금 자체가 경량이면서도 강력한 힘을 발휘할 수 있는 물질이기 때문이다. 또한, 이의 유연성은 웨어러블 로봇이 사용자의 움직임을 제한하지 않고 사용자의 몸에 딱 맞는 형태로 조절됨으로써 착용감의 불편함 없이 활동할 수 있게 할 것이다.

또, 작은 양의 에너지로도 강한 힘을 발휘하며 수 천 번의 형상변화에도 건디는 특성을 가지기에 웨어러블 로봇의 배터리와 로봇의 수명을 연장시켜 에너지 측면에서 강점을 가지게 될 것이다.

마지막으로, 형상기억합금이 온도 변화에 빠르게 반응하는 특성을 생각하면, 웨어러블 로봇도 빠른 응답 시간을 필요로 하는 상황에서 특히 유용하게 작용될 것이며 앞서 얘기한 연구의 필요성에 적합한 소재와 로봇이 될 것이다.

작품사진



KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

027

작 품 명

타겟 추종 카트

과제번호 : 일반-MN-07

● 팀 명 : 금오익스프레스

● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

● 참여학생 : 이호준, 박종원, 권순, 김형진, 김정호

● 지도교수 : 박경석

작품개요

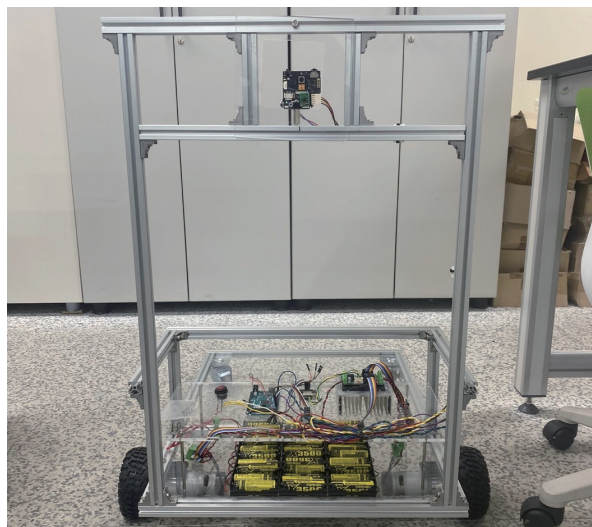
■ 목 적 : 산업현장에서 단순히 정해진 경로를 움직이는 로봇에 비해 목표를 추종하는 로봇이 다양한 현장에서 쓰일 수 있다. 예를 들어, 국제로봇연맹(IFR)이 발간한 '세계 로봇 시장, 서비스 로봇 2020' 자료에 따르면 물류창고 운영에 많은 인력이 소요되는 것으로 알려졌다. 추종 로봇은 제품의 이송과 분류 그리고 고객 주문에 따른 픽업 등 다방면에서 활용이 가능하다. 따라서 본 팀은 증가하고 있는 물류 로봇 중 트위니라는 회사의 '따르고60'을 바탕으로 비전센서, 라이다센서, 블루투스 모듈, 아두이노 프로그램 등을 이용하여 최소한의 비용으로 제어 기술과 적재 공간을 포함한 운반 및 주행을 하는 타겟 추종 카트를 구현한다.

■ 작품설명 : 비전센서, 라이다센서, DC모터, 블루투스 모듈, 아두이노 프로그램 등을 이용하여 지정한 목표를 지속적으로 따라다니면서 물건을 옮길 수 있는 카트이다. 단순히 지정된 한 가지의 모양만 추종하는 것이 아닌, 비전센서를 통해 사용자의 편의에 맞게 다양한 모양의 타겟을 설정할 수 있다. 직진 및 좌회전과 우회전 모두 가능하며, 라이다센서를 통하여 비전센서로 확인하지 못한 장애물을 확인하여 제어가 가능하다. 블루투스 모듈을 이용하여 외부기기로 카트제어가 가능하다.

■ 기대효과 :

- 다양한 센서를 이용한 사용 분야 확대 : 본 팀에서 제작한 타겟 추종 카트는 라이다센서, 비전센서 등을 이용하여 모양과 패턴을 인식할 수 있게 제작하였으나, 추후 조도센서, 근접센서, 무게감지센서 등 다양한 센서들을 추가한다면 더욱 다양한 분야에서 사용할 수 있다.
- 자동화된 배달 서비스 : 고객이나 직원과 함께 이동하며 모양, 패턴, 색깔을 인식하여 필요한 제품을 추적하고 배달할 수 있다. 음식점, 호텔, 병원 등 다양한 업계에서 고객 서비스의 효율성을 증가시킬 수 있을 것이다.
- 물류 및 창고 자동화 : 모양과 패턴을 인식하여 물류 및 창고 환경에서 효율적인 이동 경로를 설정하고, 제품을 추적할 수 있다. 작업자들은 로봇과 협력하여 재고 관리, 주문 처리 및 창고 내 이동 작업 등을 효율적으로 수행할 수 있을 것이다.
- 안전 및 보안 : 공장이나 공공장소에서 사람들의 모습이나 물체의 모양, 패턴, 색상 등을 인식하여 이상 징후를 감지하여 위험 상황을 예방할 수 있을 것이다.
- 로봇의 크기 확대와 전문성 향상 : 모양, 패턴, 색깔을 인식하여 타겟을 추종하는 카트는 다양한 분야에서의 기대효과와 활용 방안을 보여준다. 초기 단계로 작은 크기의 로봇과 비교적 간단한 패턴의 인식에 초점을 맞추었지만, 지속적인 연구와 실험을 통해 더욱 크고 전문성이 있는 로봇을 개발할 수 있을 것이다.

작품사진



작 품 명

DAQ를 이용한 데이터 수집

과제번호 : 일반-MN-08

● 팀 명 : DAQ

● 참여학생 : 장승연, 김범석, 이호창, 임현정

● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

● 지도교수 : 주백석

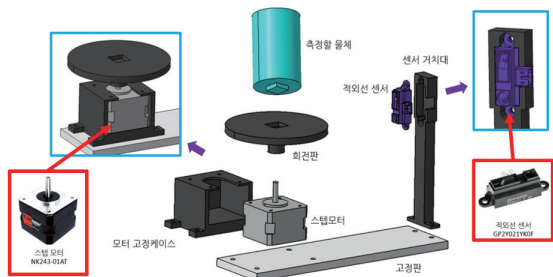
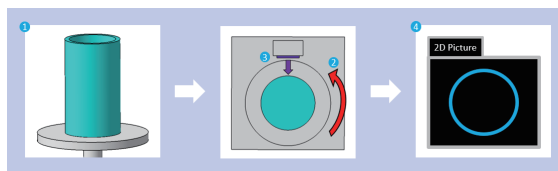
작품개요

■ 목적 : 거리 측정 센서는 센서의 송신부로부터 측정하려는 물체 사이의 거리를 측정할 수 있다. 이러한 단일 1차원 측정 시스템만으로 측정 물체의 2차원 형상 모델링이 가능하도록 데이터 수집 메커니즘을 설계 및 적용하여 계측 시스템을 개발하는 데 목적이 있다. (이때, 프로그래밍 Tool인 Labview와 공학 교육 디바이스인 Elvis 2를 이용하여 설계한다.)

■ 작품설명 : 물체의 2D 형상을 측정하기 위해 다수의 1D 측정 시스템을 사용하거나 최소 하나의 2D 측정 시스템을 사용해야 한다. 하지만 설계한 "단일 1D 측정 시스템을 이용한 측정 물체의 2D 형상 출력 시스템"은 저가의 거리 측정 센서 하나만으로 물체의 길이 데이터를 수집하여 2D 형상을 출력할 수 있다.

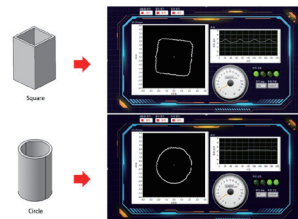
1. 시스템 전략

- (1) 측정하려는 물체를 회전판 위에 올려 둔다.
- (2) 일정한 각도만큼 모터를 회전하게 하며 총 360를 회전시킨다.
- (3) (2)와 동시에 거리 측정 센서로 물체까지의 거리를 측정한다.
- (4) 일정한 각도마다 저장된 데이터 값을 이용하여 2D 형상을 화면에 출력한다.



2. 장비 선정 및 하드웨어 설계

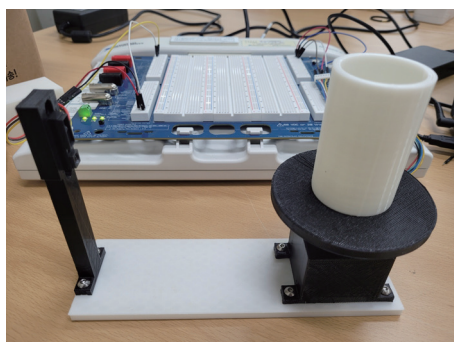
설계된 시스템은 단 하나의 1D 측정 센서와 모터로만 구성되었다. 먼저 1D 측정 센서는 Elvis 2와 통신이 가능하며 가격이 1만 원 이하인 가성비 좋은 GP2Y021YKOF 적외선 센서를 사용하였다. 모터의 경우 시스템 전략을 참고하여 일정 각도마다 회전시킬 수 있는 저렴한 NK243-01AT 스텝모터를 사용하였다.



이러한 시스템으로 회전판 위에 원하는 모양의 도형을 올려두고 시스템을 실행시키면 아래와 같이 2D 형상을 출력한다.

■ 기대효과 : 설계한 시스템은 공항, 편의점, 택배사나 물류 제작 공장 등과 같은 실제 현장에서 자동으로 물체의 크기를 측정하는 작업을 수행할 수 있다. 이러한 작업을 자동화하면 물류 이송이나 포장 등과 같은 작업이 더욱 효율적으로 진행될 수 있으며, 저가의 시스템으로 불필요한 인력까지 줄일 수 있어 시간과 금액적인 요소에서 큰 이점을 가질 것이라 기대된다.

작품사진



작 품 명

안전한 쇼핑을 위한 쇼핑카트 속도제어

과제번호 : 일반-MN-12

● 팀 명 : YKP

● 참여학생 : 윤건우, 김민성, 박현수

● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

● 지도교수 : 이은택

작품개요

■ 목 적 : 현재 우리나라의 대형마트 시설 내에서 가장 많이 발생하는 안전사고는 쇼핑카트 사고이다. 2015년부터 2017년 10월까지 한국소비자원 소비자위해감지시스템에 접수된 대형, 복합 쇼핑물 안전사고 652건 중 쇼핑카트 관련 사고가 25.5%(166건)로 가장 많은 것으로 나타났다. 21년 전북 전주의 대형마트 무빙워크를 타고 3층으로 내려가는 도중, 위쪽 손님 손에서 떨어진 쇼핑카트가 갑자기 미끄러져 내려와 1명이 부상당한 사고가 있었다. 쇼핑카트의 제어장치가 닳아 있었던 것으로 파악되어 사고가 난 것이었다. 이러한 사고가 나는 것을 방지하기 위해 선택하게 되었다.

■ 작품설명 : 알루미늄 프로파일을 이용하여 쇼핑카트를 축소하여 제작하였다. 카트 손잡이 부분에 초음파센서와 바퀴 부분에 홀센서를 부착하였고 브레이크를 잡아주는 서보모터 2개를 이용하였다. 쇼핑카트 손잡이 부분의 거리가 일정 거리 이상과 홀센서를 통한 속도가 일정 속도 이상일 시 서보모터를 이용하여 브레이크를 서서히 잡아주게 하였다. 또한 홀센서를 통한 속도가 일정 속도 이상일 시 잡아주게 설계하였다.

■ 기대효과 : 에스컬레이터에서 쇼핑카트 고무바퀴의 노후로 인한 쇼핑카트 미끄럼 사고가 발생했을 때 쇼핑카트 손잡이 부분의 거리를 측정하여 일정 거리 이상 일시 브레이크가 서서히 잡아주게 됨으로써 큰 사고를 예방할 수 있을 것이다. 또한 어린아이들이 쇼핑카트를 가지고 장난치는 것에 대해서 일정 속도가 넘어가면 서서히 브레이크를 잡아줌으로써 안전사고를 예방할 수 있다.

작품사진



KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

030

작 품 명

안개 속 가시거리를 측정하여 제한속도를 알려주는 LCD패널

과제번호 : 일반-MN-14

● 팀 명 : 표정

● 참여학생 : 표성현, 정성훈, 김준수

● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

● 지도교수 : 이은택

작품개요

■ 목 적 : 공단이 2010년부터 지난해까지 3년간 초겨울(11~12월) 발생한 치사율을 분석한 결과에 따르면 **안개가 낄날발생한 교통사고 치사율은 7.3%를 기록**, 가장 높았다.

지난 2006년 서해대교 29중 추돌사고, 2015년 영종대교 106중 추돌사고, 2016년 정읍휴게소 22중 추돌사고의 사례를 볼 때, 짙은 안개 속에서의 교통사고는 연쇄 추돌사고를 일으키며 피해 규모가 크고 치사율이 높은 대형사고로 이어지고 있는 것을 알 수 있다. 영종대교 106중 추돌사고의 경우 경찰은 **사고 원인을 안개와 과속, 그리고 안전 거리 미확보**로 보고 있다.

「도로교통법시행규칙」제19조제2항에 의하면 가시거리에 따라 제한속도를 규정하였는데

1. 가시거리에 따른 제한속도를 모르는 경우

2. 가시거리가 어느정도인지 모르는 경우

두 가지 경우 때문에 과속과 안전 거리 미확보를 한다고 생각하고

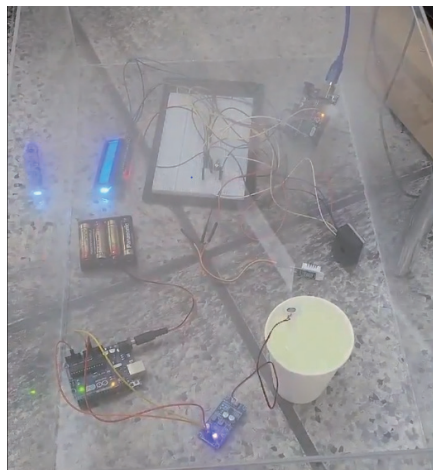
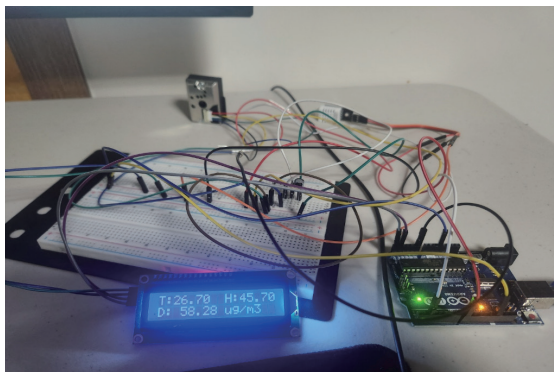
가시거리에 따른 제한속도를 운전자에게 알려줌으로써 과속을 방지해 사고를 예방할 수 있다.

■ 작품설명 : 안개 센서의 경우 가격이 비싸서 아두이노 미세먼지센서를 이용할 계획인데 아두이노 미세먼지센서의 경우 발광부, 수광부, 히터 등으로 구성이 되어있는데 히터가 가열이 되면 센서 안의 공기가 데워지고 대류 현상에 의해 위에 난 구멍으로 공기가 유출이 되고, 아래쪽으로 새로운 공기가 유입이 된다.

공기가 흐르면서 발광부에서 빛을 쬔게 되는데 공기중의 미세먼지에 빛이 산란 하게 된다 그리고 산란된 빛을 수광부에 감지를 하여 미세먼지를 측정 하는 방식이다. 여기서 입자의 수가 많으면, 그만큼 산란되는 빛의 양이 많아지고, 이를 통해 입자의 수를 측정할 수 있다. 이는 안개 센서와 매우 유사한 구조이고 습도와 미세먼지 센서가 높은 상관관계를 가진다는 논문과 안개 입자와 미세 먼지 크기가 비슷한 것을 바탕으로 아두이노 먼지센서를 사용해도된다는 결론이 나왔다. 아두이노 미세먼지센서를 통해 안개입자수를 측정하고 날파리, 먼지, 미세먼지 등 측정 방해요인 방지를 위하여 아두이노 온습도센서를 이용하여 습도가 높을 때 미세먼지센서가 작동하게 만들어서 안개로 인한 가시거리감소일 때 작동되게 하여 정확도를 높인다. 미세먼지센서를 통해 나온 입자 수의 개수에 따라 LCD패널에 제한속도를 표시해준다.

■ 기대효과 : 안개센서는 비용이 많이 나가서 도로마다 배치를 할 수 없지만 비용이 저렴한 아두이노 미세먼지센서를 도로 일정거리마다 배치하여 안개가 많이 발생하였을 때 운전자에게 제한속도를 표시하여 사고를 예방한다.

작품사진



KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

031

작 품 명

Pill provider

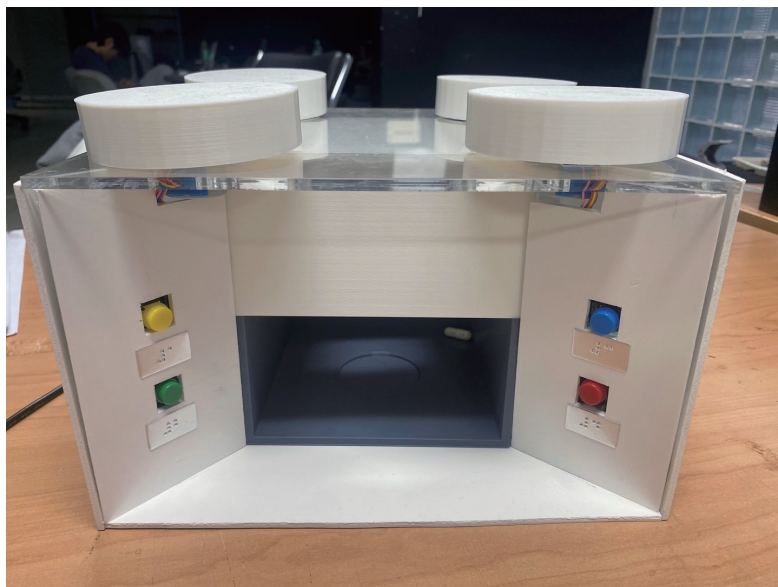
과제번호 : 일반-MN-16

- 팀 명 : feel provider
- 학부(과)명 : 기계시스템공학과
- 참여학생 : 김성호, 김민규, 장수민, 양승찬, 박가인, 김수빈
- 지도교수 : 권현규

작품개요

- 목 적 : 시각 장애인들이 알약을 구별하지 못하여 오복용을 하는 사고가 종종 발생함. 하지만 시중에 나와 있는 제품들은 일반인들을 대상으로 편의를 위해 만들어진 제품만 있음.
(예를 들어 휴대용 알약 배급기, 실링 된 약봉지만 배급기 가능한 알약 배급기 등)그렇기에 시각장애인이라는 소수자의 편의를 위해 음성메세지와 함께 알약이 공급되는 알약 배급기를 만들게 됨.
- 작품설명 : 제작한 제품은 총 4종류의 알약을 보관할 수 있는 보관함이 있고, 종류에 따른 버튼과 종류의 번호를 알 수 있는 점자판이 설치되어있음.
버튼을 누르면 약의 종류에 따라서 "N번약 공급되었습니다"라는 음성메세지의 출력과 함께 알약이 1개씩 중앙 배출구로 배급됨
중앙 배출구에는 일반적으로 사용하는 종이컵 사이즈의 홀더가 있고 원하는 알약을 시각장애인들이 보다 손쉽게 복용할 수 있게됨.
- 기대효과 : 시각장애인들의 약 오복용을 방지하고, 상비약을 잘못 복용하여 건강상의 문제가 생기는 것을 예방 할 수 있음. 시각장애인들의 일상 생활에 도움을 주는 복지관들의 역할 중 하나를 대신할 수 있음.

작품사진



작 품 명

3D CAD 자동 채점 소프트웨어

과제번호 : 일반-MN-22

● 팀 명 : 3DAG (3D CAD Auto Grading)

● 참여학생 : 김재연, 윤영준, 이상명

● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

● 지도교수 : 권순조

작품개요

■ 목 적 :

○ 3D CAD 시험 수요

- 기계 3D CAD 시스템 사용자의 활용 능력을 증진하고 평가하기 위한 다양한 교육 과정과 자격증 시험이 존재.
- 국내 대학교의 기계공학 계열 학과, 직업 전문학교 등을 포함한 다수의 교육 기관에서 기계 3D CAD 시스템에 대한 교육 제공.

○ 3D CAD 채점 문제점

- 모델링한 3D CAD 모델과 모범 답안의 형상을 수동으로 채점.

- 수동 채점 시 많은 양의 검사 개수 및 요인으로 많은 시간 소요.
- 눈으로 직접 비교해야 하는 작업이라 실수 발생, 일관성 떨어짐.

○ 3D CAD 모델 자동 채점 시스템 기대 효과

- 학생들에게 정답과 차이를 피드백, 효과적인 자기 주도 학습 유도.
- 수동 채점의 불편을 개선.
- 궁극적으로 채점 정확도는 높이고, 시간은 줄이고자 함.

■ 작품설명 :

○ 입력 받은 모델의 데이터 추출 및 변환

- 학생이 모델링한 파일과 답안 파일을 입력으로 받음.
- 자동 채점을 위해 작업 이력 정보를 추출, 중립 포맷 생성함.

○ 비형상 유사도 비교 채점

- 작업 이력을 통해 개별 스케치의 완전 구축 여부 평가.

○ 형상 유사도 비교 채점

- 간단한 수치 비교를 위해 두 모델 부피 및 경계 상자 치수 비교.
- 3차원과 2차원으로 나눠 각각 전역(global), 국소(local) 비교함.
- 그림 2의 (a)는 3차원 전역 비교, (b)는 3차원 국소 비교, (c)는 2차원 전역 및 국소 비교를 나타냄.

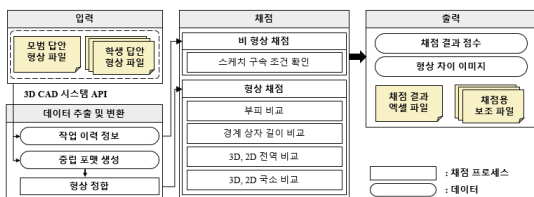
○ 채점 결과 출력

- 점수 결과표 파일이 출력.
- 형상 차이를 그림 3과 같이 가시화하여 보여줌.
- 그림 3의 (a)는 채점 결과 가시화 창을 보여줌.
- 그림 3의 (b)는 형상 차이 가시화(빨간색은 제출 형상에만 존재하는 부분, 파란색은 정답 형상에만 존재하는 부분)를 보여줌.
- 그림 3의 (c)는 기능 사용 척도를 나타내는 피드백을 보여줌.
- 그림 3의 (d)는 점수표를 보여줌.

■ 기대효과 :

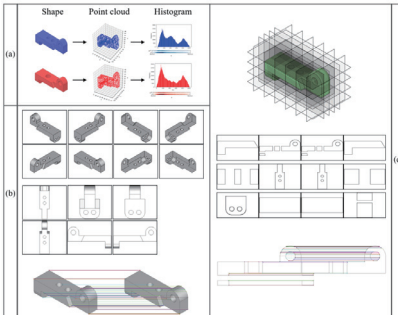
- 제안하는 3D CAD 모델 자동 채점 시스템을 통해 교수자가 수동으로 채점하는 시간을 획기적으로 줄이며, 수동 채점보다 더 공정하고 효율적인 평가를 제공할 수 있을 것으로 생각함.
- 학생에게 정답과의 차이를 피드백 해주어 자기 주도 학습을 가능하게 할 것으로 기대함.

작품사진

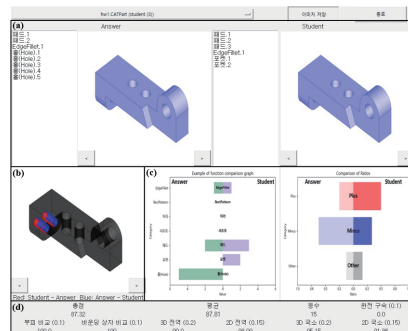


[그림1] 3D CAD 자동 채점 시스템 흐름도

Fig. 3 Shape comparison. (a) 3D Global, (b) 3D Local, (c) 2D shape comparison.



[그림2] 형상 유사도 채점 과정



[그림3] 채점 결과 가시화 창

작 품 명

Strut-based Open Cell 제작 및 형상 최적화

과제번호 : 일반-MN-64

● 팀 명 : Lattice

● 참여학생 : 피승민, 조현우, 최은성, 황나경

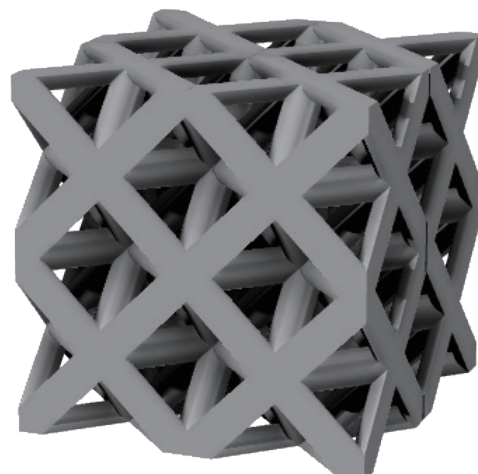
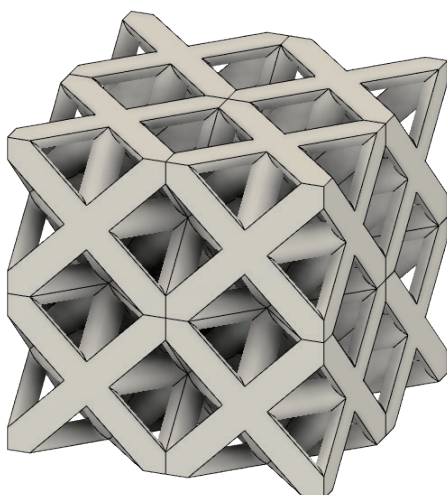
● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

● 지도교수 : 위정욱

작품개요

- 목적 : 다양한 구조물의 뼈대들은 각 구조물의 특성에 맞게 응력 해석되어 제각기 모양을 하고 있다. 또한 재료적인 특성들이 고려되어 최적의 모양을 띄고 있지만 아직 경량화의 영역은 많이 남아있는 것으로 판단된다. Strut-based Open Cell을 활용하여 기존 구조물과 같은 강성을 띄면서 무게를 훨씬 줄인 구조물을 논문과 실험을 통해 찾는 것이 목적이다.
- 작품설명 : SC와 FCC의 기존 정육면체 틀을 그대로 사용하면서 Octa-Structure의 내부 골조를 조합한 모습이다. 압축시험 결과 기존 150*150 크기의 SC-Structure가 가진 강성보다 최대 3.3배 더 큰 강성을 가졌으며 FCC-Structure의 무게 720g보다 300g 더 감소한 420g으로 비강성이 약 2.7배 증가하였다.
- 기대효과 : 학교 축제나 지역 행사장에서 많이 쓰이는 야외공연 무대 트러스의 골조를 아래 사진과 같은 형상으로 형성한다면 기존 트러스 구조와 같은 강성이지만 무게는 약 2.7배 적은 골조를 만들 수 있다. 수송에 드는 비용을 감소시킬 수 있으며 (수송차량의 연비개선) 무게가 가볍기 때문에 지금보다 골조의 부품을 더 크게 제작할 수 있어 설치 시간을 단축시킬 수 있다. 무대 트러스 뿐만 아니라 골조를 쓰는 모든 구조물에 적용할 수 있어 다양하게 활용이 가능하다.

작품사진



작 품 명

사용자의 손에 맞춘 커스텀 마우스

과제번호 : 일반-MN-65

● 팀 명 : 99's

● 참여학생 : 양은표, 김남훈, 김동영, 전우남

● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

● 지도교수 : 권순조

작품개요

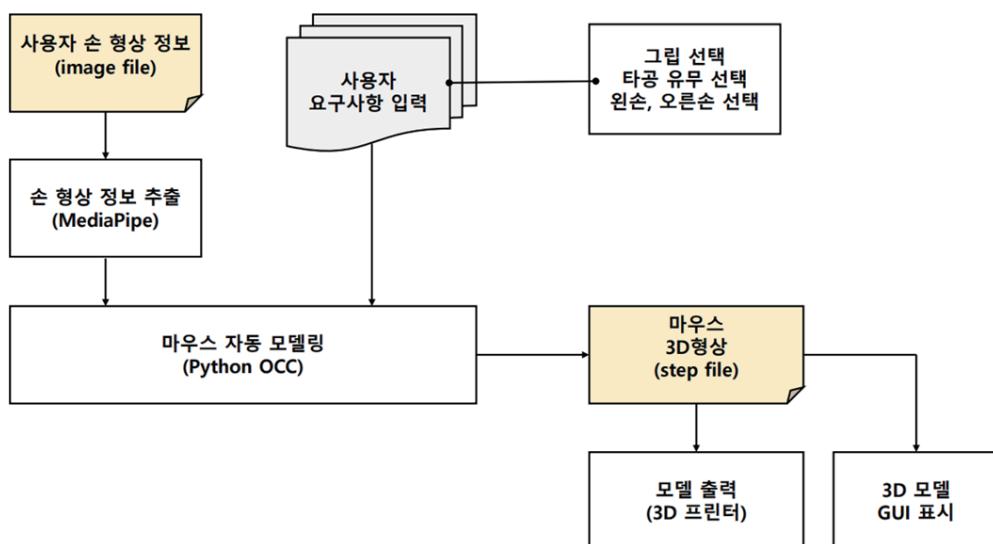
■ 목 적 : 인간-컴퓨터 상호작용 시 마우스는 사용자가 컴퓨터와 상호작용하는 주요 장치 중 하나이다. 사용자에게 편안하고 효율적인 컴퓨터 사용 환경을 제공하기 위해서 사용자의 선호를 반영한 커스텀 마우스가 관심을 받고 있다. 또한 최근에는 e-Sports에 대한 인기가 높아지며 커스텀 마우스에 대한 수요가 생기고 있다. 본 연구에서는 개인의 손 크기를 고려한 맞춤형 마우스를 제공하기 위한 자동화 프로그램을 개발하고자 한다.

■ 작품설명 : 본 연구에서는 커스텀 마우스 자동 모델링 프로그램을 개발하고자 한다. 이는 사용자의 손 크기와 마우스 파지법에 따라 사용자의 손에 최적화된 마우스 형상을 자동으로 생성하고, 궁극적으로 3D 프린팅 등을 통해 제작하기 위해 고안되었다. 기존의 마우스는 정형화된 형상이기 때문에 사용자의 손 크기에 따라 불편함을 느낄 수 있다. 커스텀 마우스의 형상은 사용자의 손의 크기와 함께 개별적인 요구와 선호도를 반영하여 결정된다. 이를 위해 사용자 손을 찍은 사진으로부터 자동으로 손의 길이, 너비 등 다양한 길이를 측정한다. 그 다음 측정된 길이를 파라미터로 사용하여 자동으로 3차원 모델링을 생성한다. 또한 추가적으로 그림 스타일, 버튼 구성, 색상 및 재질 등 여러 옵션을 제공한다. 이를 통해 사용자는 자신의 필요에 맞는 최적화된 마우스를 제작할 수 있다.

■ 기대효과 : 커스텀 마우스는 사용자 경험을 향상시키고 생산성을 늘릴 수 있다.

사용자가 마우스를 자신의 손 크기와 사용 습관에 맞게 조절할 수 있으므로 편안한 작업 환경을 조성할 수 있다. 또한 커스텀 마우스를 통해 사용자의 물리적 건강을 개선하고, 작업 중 발생할 수 있는 피로를 줄일 수 있다.

작품사진



[그림1] 커스텀 마우스 모델링 자동화 시스템 흐름도

작 품 명

메카넘 휠을 이용한 물류 차량

과제번호 : 일반-MN-66

● 팀 명 : 상하차

● 참여학생 : 김민석, 강현석, 허준우

● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

● 지도교수 : 이은택

작품개요

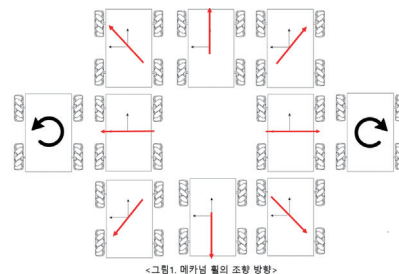
■ 목 적 : 물류 차량, 특히 지게차에는 효율성, 안정성, 안전성, 편리성이 요구된다. 과거부터 현재까지 국내 지게차는 후륜 조향 차량이 대부분의 비율을 차지하고 있다. 기술이 발전되면서 전기 구동 차량이 등장하였으며, 지금까지의 휠과는 다른 메카넘 휠도 개발되었다. 전기 구동 차량 기술이 크게 발전하여 물류 차량에도 충분히 이용 가능한 수준이 되었다. 여기에 제자리 회전, 횡 이동 등 다채로운 기동이 가능한 메카넘 휠을 적용해 효율성과 편리성을 향상 시키고, 메카넘 휠 차량에만 적용할 수 있는 기능을 적용해 안정성과 안전성 또한 확보하고자 한다. 이러한 기능이 적용된 모형 차량을 만들어, 실제로 어떤 장단점이 있고 산업 현장에서 사용될 수 있을지에 대해 논해보고자 한다.

■ 작품설명 : 기본적으로 메카넘 휠은 4개의 바퀴가 각각 2가지 경우의 수(순방향,역방향)로 회전하는 것을 바탕으로 총 8개의 방향에 대해 조향한다. 이를 통해 기존 차량에서는 불가능했던 수평 조향, 제자리 회전 및 대각선 조향이 가능하며, 추가로 기존 차량같은 좌회전 및 우회전도 구현 가능하다.

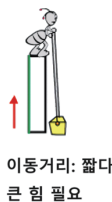
메카넘 휠의 장점을 적극 활용하면서 기존 물류 차량의 기능 및 성능을 유지하기 위해 물건을 들어 올리는 방식을 슬로프 방식으로 채택하였으며, 장점은 다음과 같다.

첫 번째, 물체를 들어 올리는 데 더 적은 힘을 필요로 한다. 수직으로 들어 올리는 방식과 비교하여 같은 높이로 들어 올리기까지 더욱 작은 힘을 요구한다.

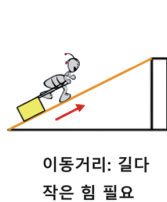
두 번째, 공간 효율성을 증가시킨다. 전방의 포크를 들어 올릴 때 차량의 중심 방향으로 이동하기 때문에 전방으로의 길이가 짧아지며 회전 시 필요한 공간을 축소시킨다.



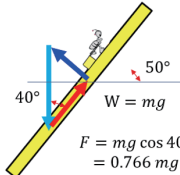
<그림1. 메카넘 휠의 조향 방향>



<그림2. 기술기에 따른 힘의 크기 비교>



작은 힘 필요

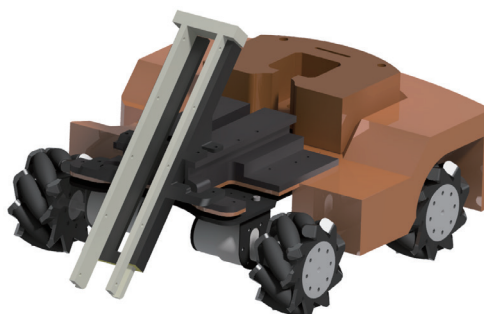


<그림3. 슬로프 방식을 통한 힘의 이득>

따라서 메카넘 휠의 장점인 높은 공간 효율성을 보이기 위해 슬로프 방식을 채택하여 전방 포크의 길이를 유지하되 적재물을 들어 올렸을 때는 포크가 차량의 중심 방향에 가까워지며 회전 시 필요 공간의 축소와 무게중심의 변화를 통해 더욱 안정적인 회전이 가능하다.

- 기대효과 :
- ① 메카넘 휠 회전반경 효율의 극대화 → 공간 효율성 증가
 - ② 차량 회전 시 무게중심의 변화 → 회전 안정성 증가
 - ③ 포크를 들어올리는 힘의 감소 → 모터에 걸리는 부하 감소
 - ④ 간소화된 조향 방식으로 운용 난이도 감소

작품사진



작 품 명

PM 운전자 인식을 통한 차량 잠금 제어 시스템

과제번호 : 일반-MN-69

● 팀 명 : 후방주의

● 참여학생 : 이민준, 류태웅

● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

● 지도교수 : 김준식

작품개요

■ 목 적 : 택시를 타고 목적지에 도착 후 승객이 하차 시, 후방 주시 부주의로 인하여 택시와 인도 사이의 좁은 틈으로 주행하는 PM(개인형 이동수단)과 부딪히는 안전사고가 빈번히 발생함. 그래서 이 같은 안전사고 예방을 위해서 차량 뒷좌석 전용 백미러 (캐치미러)가 제품으로 존재하지만, 캐치미러의 존재 유무도 모르는 사람이 많고 실제로 사용하는 사람도 많이 없어서 실용적인 측면에서 부족하다고 판단이 되어 새로이 이러한 문제점을 해결할 시스템을 구현하기로 계획을 세움.

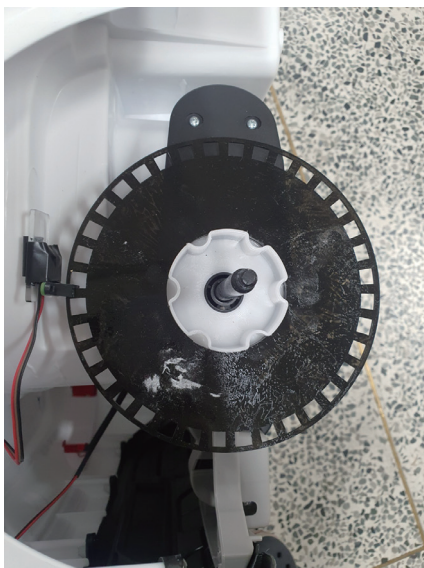
■ 작품설명 : 주행 중이던 차량이 정차하면 후방을 비추는 센서를 통해 특정 거리 범위 안으로 들어오는 물체를 인식 후 해당 물체의 속도를 측정. 측정된 속도가 위험 범위를 초과하면 하차하는 사람에게 소리로 경고를 하면서 동시에 자동으로 차량의 도어가 잠겨 하차를 막아주는 시스템으로 전체적인 과정을 구성. 차량의 멈춤 유무를 판단하는 광학 엔코더 센서, 차량의 접근 범위와 속도를 측정하는 라이다 센서, 차량 도어의 잠금장치까지 모든 과정을 일체화해서 승객의 하차를 좀 더 안전하게 도와줄 수 있는 하나의 시스템으로 구성함.

■ 기대효과 : 차량에서 하차하는 사람이 직접 후방을 바라보지 않아도 센서로 차량 뒤에서 접근하는 PM을 인식하고 위험하다고 판단되면 차량의 도어를 잠궈버리는 시스템을 자동화로 구현하여 후방 주시 부주의로 인하여 발생하는 안전사고 예방에 직접적으로 도움이 될 것으로 예상되고, 하차하는 사람이 스스로 후방의 상황을 주시하고 판단해야 하는 과정을 대신 수행해주면서 실생활에 직접적으로 선한 영향력을 가져다줄 것으로 예상됨.

작품사진



- 작품 전체 모습 -



- 광학 엔코더 센서 -



- 라이다 센서 -

작 품 명

자율주행 및 복귀기능을 탑재한 구형 이동체

과제번호 : 일반-MN-71

● 팀 명 : 메멘토 볼

● 참여학생 : 전찬영, 임현배, 서귀원

● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

● 지도교수 : 김경진

작품개요

■ 목 적 : 혼자 공으로 축구연습이나 농구연습을 할 때 공이 멀리 가버리면 주운 후 돌아와야 하는 번거로움이 생긴다. 예를 들어 축구 슛 연습을 할 때 골대로 공을 차면 이상한 방향으로 공이 가거나 공이 멀리 가버릴 경우 공을 주우러 가는 것에 시간이 많이 쓰이고 몸이 금방 피로해져 연습이 제대로 되지 않는다. 그렇기 때문에 이러한 불필요한 시간과 노동을 줄이기 위해 다음과 같은 목적을 설정한다.

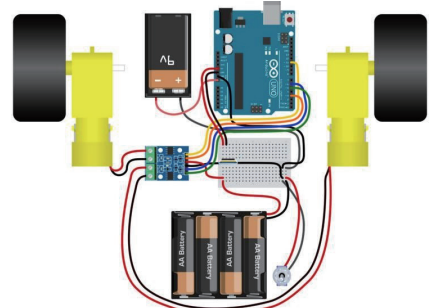
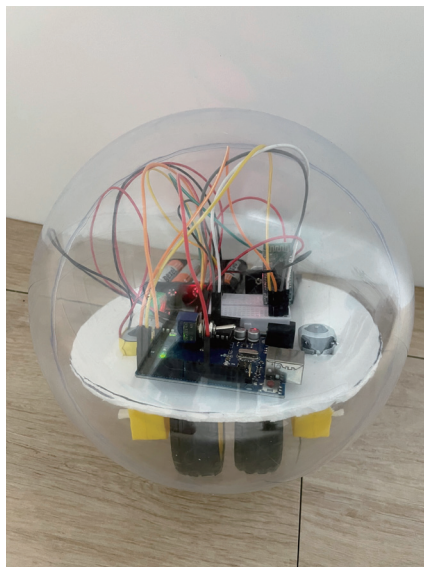
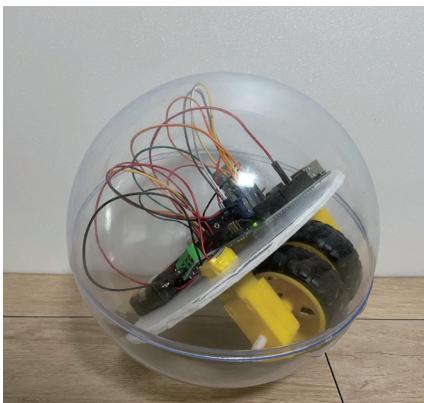
1. 공이 외부에서 입력되는 자극 없이 스스로 굴러 이동한다.
2. 사용자가 원하는 위치를 찾아간 후 정지한다.

■ 작품설명 : 아두이노 기반 회로를 구성한다. 아두이노 보드, 모터 드라이버, 브레드 보드, 블루투스 모듈, 모터, 바퀴, 외부 전원을 사용한다. 모터 드라이버를 통해 전진과 후진, 우회전과 좌회전을 제어한다. 블루투스 모듈을 사용했기 때문에 무선으로 사용자가 원하는 경로로 이동할 수 있다. 회로를 투명 구 안에 넣어 작동원리를 쉽게 확인할 수 있고 구를 열어 내부 장치의 교체를 통한 유지 및 보수도 용이하다.

■ 기대효과 :

1. 구기 종목 스포츠 산업 : 축구, 농구, 야구 등 공을 이용하는 종목에 활용할 수 있다. 훈련 과정에서 공을 회수하는 시간, 훈련 종료 후 공을 회수하는 시간을 줄여 훈련의 편의성을 향상할 수 있다.
2. 이동 수단 : 현재 사용되는 바퀴에서 발전하여 더욱 다양한 각도로 이동할 수 있는 새로운 이동 수단으로 대체할 수 있다. 또한, 이동과정에서 사람의 개입이 없으므로 위험물질을 운송하는데 활용할 수 있고 접근이 불가능한 지역을 탐험하는데 활용할 수 있을 것이다.

작품사진



KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

038

작 품 명

3D Printing Farm Digital Twin

과제번호 : 일반-MN-78

● 팀 명 : 예정대로

● 참여학생 : 전예성, 배대철, 정재호

● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

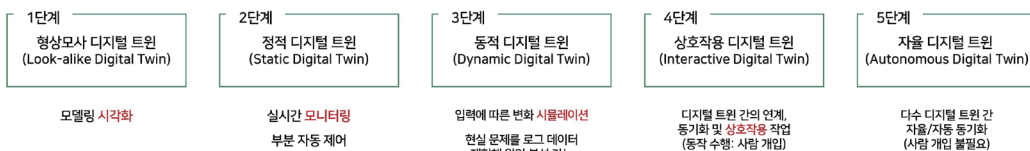
● 지도교수 : 권순조

작품개요

■ 목 적 :

- 3D프린팅
 - 3차원 모델 데이터를 입력하여 재료를 층층이 쌓아 제품 형상을 제조하는 기술
 - 수요 맞춤형 제작, 첨단·특화 설계 구현, 유연 생산 실현 등 제조업의 디지털 혁신을 견인하는 핵심 요소
 - 3D프린팅 팜(Farm)은 다수의 3D프린터를 동시에 운영하는 것임
- 문제점
 - 3D프린팅 기술 및 3D프린팅 제품·부품에 대한 신뢰성 향상 필요

디지털 트윈 성숙도



[그림1] 5단계의 디지털 트윈 성숙도 (한국전자통신연구원 제안)

- 디지털 트윈 기술 적용
 - 실시간 모니터링을 통해 부분 자동 제어를 하는 정적 디지털 트윈 (그림 1의 2단계)
 - 신뢰성 향상을 위해 3D프린팅 중 발생할 수 있는 문제점을 감지
- 모니터링 대상 선정
 - 열가소성 소재의 필라멘트를 녹여 노즐을 통해 압출하여 적층하는 FDM(Fused Deposition Modeling) 방식의 3D프린터
 - 온도 : 열가소성 소재를 이용하므로, 출력 품질에 큰 영향 미침

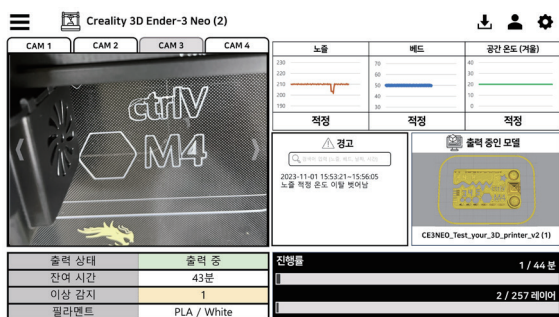
■ 작품설명 :

- 형상모사(1단계) 디지털 트윈
 - Unity 이용해 3D프린팅 팜 가시화
- 정적(2단계) 디지털 트윈
 - 노즐, 베드, 환경의 측정 온도를 파악할 수 있는 시간-온도 그래프 가시화
 - 출력 진행 중인 모델 정보 가시화
 - 총 레이어와 진행된 레이어 비교, 출력 예상 시간과 소요 시간 비교하여 출력 진행률을 가시화
 - 장착되어 있는 필라멘트 정보 가시화
 - 다양한 각도로 부착되어 있는 카메라를 통해 진행 상황 확인 가능

■ 기대효과 :

- 적정 온도를 벗어날 경우 사용자에게 안내
- 오류를 최소화하여 품질과 생산 효율성 향상
- 재료와 에너지의 낭비 감소 및 시간을 단축으로 비용 효율적인 3D 프린팅 가능

작품사진



[그림2] 3D프린팅 모니터링 시스템 화면 구성(안)

작 품 명

최적 거리 계산을 통한 이동 시뮬레이션

과제번호 : 일반-MN-79

● 팀 명 : FOD(Finding Optimized Destination)

● 참여학생 : 강동은, 하승호, 임재하

● 학부(과)명 : 기계시스템공학과

● 지도교수 : 김경진

작품개요

■ 목적 : 최단거리 알고리즘을 이용한 최적거리 탐색 시뮬레이션의 목적은 사용자가 설정한 목적지까지 더 빠르고 효율적인 경로탐색을 함으로써 시간적 절약과 크기는 물류, 택배 운송과 같은 물류운송업에 시간적 경제적 이익을 도모할 수 있다. 현재까지 사용되고 있는 일반적인 경로탐색 시스템인 네비게이션과는 확연한 차이가 있는데 첫번째로는 네비게이션은 하나의 출발지와 하나의 도착지간의 단일최단경로를 탐색해주는 반면, 본 조가 제작할 시스템에서는 다수의 경유지를 설정할 수 있고 경유지를 거쳐가는 여러가지경로의 거리를 각각 비교한 후 가장 짧고 간단한 경로를 자동적으로 출력해준다. 두번째 차이점은 경로계획기능이 추가 되어있다. 여러 경유지를 설정한다면 최단경로로 목적지까지 가기위한 경유지들간의 우선순위도 설정 해줄수 있다. 이러한 기능은 단순히 각 운송지들의 위치와 네비게이션에 의존하는 택배운송과 같은 업무에 큰 도움을 줄 수 있다.

■ 작품설명 : 1. 출발지, 목적지, 경유지를 설정하여 최단 경로를 탐색할 수 있음
- 한번에 한지점까지의 최단거리가 아닌 모든 지점을 다 거치는 최단거리를 도출할 수 있음
2. 경유지를 경유하는 과정에서 단순 최단거리 탐색뿐만 아니라 각 지점을 도달하는 순서에 따라 거리가 달라질 경우 경유지 간의 우선순위 탐색이 가능함
3. 경유지를 몇 곳을 설정하든 오류없이 계산 가능
4. 소프트웨어상의 그래프, 실제작품인 하드웨어상에서 최단경로를 시각적으로 표현함으로써 사용자의 편의를 증대함

■ 기대효과 : 현재 네비게이션이나 i맵, 네이버지도 등과 같은 길찾기 프로그램(어플)들은 출발지와 목적지를 정하고 그 사이에 경유지를 추가할 때 경유지를 추가한 순서대로 경로를 생성하게된다. 여기서 그 경유지 사이의 최단경로를 알게되면 기존보다 더 빠른 속도로 원하는 경유지를 거쳐 목적지에 도달할 수 있게된다. 이러한 기능들은 최적의 동선을 통해 최고의 효율을 뽑아낼 수 있는 곳에서 많이 사용이 많이될 수 있다.

첫 번째로 택배(물류서비스)에서 사용될 수 있는데 기존 택배원들은 배달 구역만 정리되어있는 어플을 사용하고 그 구역내에서 배송지들 사이에 최단경로를 알지는 못한다. 이때 그 배송지(경유지)사이의 최단경로를 알수있다면 배달하는 과정에서 기존에 걸리던 시간보다 더 빠른시간으로 택배지에 물품을 배달할수있게되고 택배를 받는사람의 입장에서 더 빠르게 택배를 받을 수 있어 만족도가 올라가게된다. 택배뿐만아니라 배나 비행기또한 중간에 경유지가 2개이상일 때 어떤 경유지를 먼저 거쳐야 더 빠르게 목적지에 도달할 수 있는지 알 수 있게된다. 택배뿐만아니라 현재사용되는 네비게이션이나 i맵과 같은 길찾기어플에도 이 기술이 적용된다면 기존에 사용하던 길찾기보다 더 효율적인 성능을 뽑아낼 수 있다.

사람이 직접 길찾는 도 이외에도 로봇에 적용할 수 있는데, 도서관내에서 도서정리로봇을 활용해 도서정리업무를 수행하는데 이때도 이 기능을 사용할 수 있다. 도서 리를할 때 여러 장소에 책을 뒤야하는데 이때도 어느곳에 책을 먼저뒤야 최단경로/최단시간에 도서를 정리할 수 있는지 계산해 로봇의 이동동선을 최소화할 수 있다.

현재 사용되는 기술 뿐만아니라 미래에도 드론을 활용한 택배라던가 군대에서 사용하는 지뢰탐지로봇이라던가 그밖에 경로를 찾아야하는 여러 분야에서 단순히 출발지와 목적지 뿐만아니라 그 사이에있는 경유지들도 최단경로로 찾을수 있다면 빠른속도를 중요시하는 한국의 사회에서 다양하게 활용될 수 있다.

작품사진

