

자동화 시스템 적용 로봇 연구

오재혁, 경기대학교 기계시스템공학과 학부생
 이창서, 인하대학교 화학공학과 학부생
 이태용, 조선대학교 전기공학과 학부생
 신지섭, 서울과학기술대학교 전기정보공학과 학부생
 신유빈, 서울과학기술대학교 컴퓨터공학과 학부생
 andyoh0718@kypnggi.ac.kr, ckdtj1159@naver.com, aaaa53166761@gmail.com,
 chunak9654@naver.com, sinyb1579@gmail.com

Research on Robots with Automation System

Jaehyuk Oh, student in Mechanical Systems Engineering at Kyonggi University

Changseo Lee, student in chemical engineering at Inha University

Taeyong Lee, student in Electrical Engineering at Chosun University

Ji-seop Shin, student in Electrical and Information Engineering at Seoul National University of Science and Technology

Yubin Shin, student in Computer Engineering at Seoul National University of Science and Technology

요 약

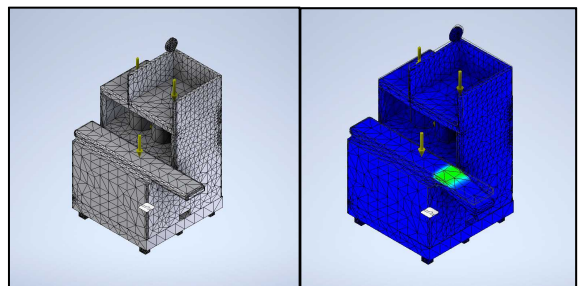
본 프로젝트는 색상 산업 분야에서 효율적인 업무 생산을 할 수 있도록 하는 산업용 로봇을 제시한다. 모바일 어플리케이션 개발을 통해 사용자 맞춤형 UI를 제공하여 색상 조합 및 제안을 수행하도록 하며, 객체 인식 기술을 적용하여 자동화 시스템을 거쳐 색상 출력을 수행할 수 있는 색 조합 시뮬레이터 자율 주행 로봇이다.

(그림 1, 색 조합 시뮬레이터 자율 주행 로봇 전체 구성도 및 실물 사진)

1. 서론

퍼스널 컬러, 색상 마케팅기법 등 국내외에서 컬러 산업의 중요성을 인지하고 있다. 따라서 패션, 뷰티, 예술에 이르기까지 널리 활용되는 컬러 산업 분야에서 업무 효율을 높이며 시행착오를 줄일 수 있는 자동화된 시스템 구축된 색 조합 시뮬레이터 자율 주행 로봇 개발에 착수하였다.

- 안전성/경제성/효율을 고려한 산업용 로봇 설계

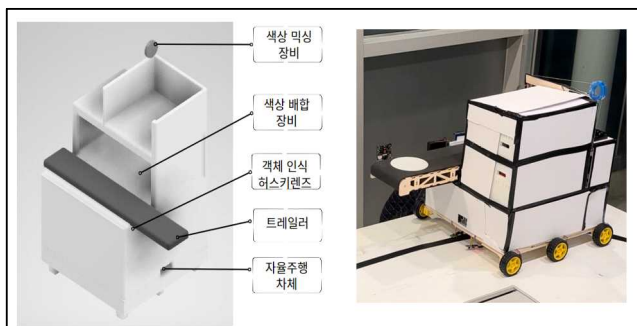


(그림 2, 산업용 로봇의 안전을 테스트)

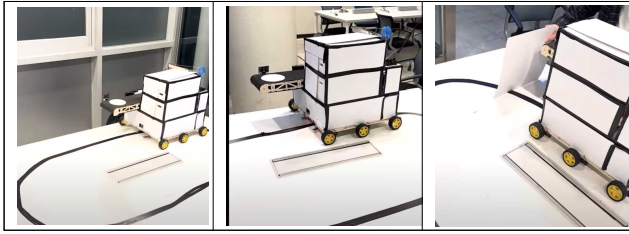
그림 2는 산업용 로봇의 안전을 시험을 진행한 결과이다. 재질은 ABS 플라스틱(3D 프린트 적층 재질)이며 최대한 작용점이 많게 Meshing 하여 하중(중력과 기구 하중)을 작용하였다. 최종 설계된 산업용 로봇은 안전율이 높으며 3D 프린트로 경제적인 비용 절감에 도움을 준다. 또한, 실제 컬러 산업 생산 라인에 투입되어 업무 효율을 높이는 로봇의 형태이다.

2. HARDWARE (H/W)

- H/W 전체 구성도



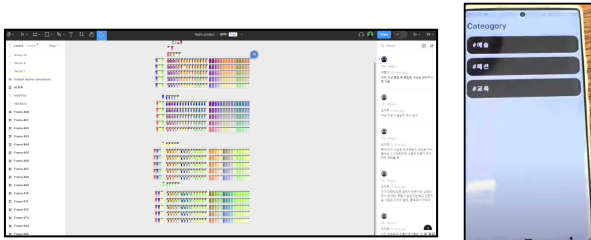
- 산업 라인 프로세스 검증



(그림 3, 산업용 라인(직진, 회전, 장애물) 프로세스 검증
그림 3은 실제 산업 현장의 라인을 구성하여 프로세스를 따르는지 성능 테스트를 진행한다. 정해진 라인을 따라 직진/회전 자율주행을 수행하고 전방에 장애물이 감지되었을 때 정지함을 확인되었다.

3. SOFTWARE (S/W)

- 색상 시뮬레이터 Dataset 구축 및 상용화 플랫폼 개발



(그림 4, 5 색상 시뮬레이터 Dataset 구축 및 상용화 플랫폼 개발)

Figma를 통해 수천가지의 색상 배합 Dataset을 구축한 후, 크로스 플랫폼 개발 프레임워크인 Flutter & Dart 언어를 사용하여 어플리케이션 (IOS, Android) 버전으로 플랫폼 개발에 성공했다.

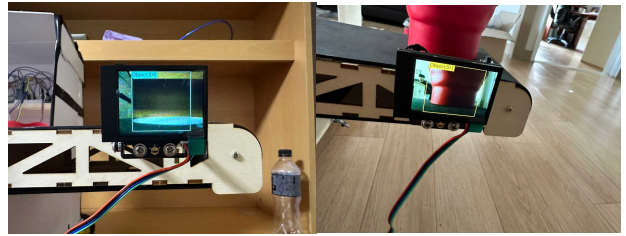
- 머신러닝 기반 객체 인식 기술(Object Detection) 개발



(그림 6. 수집된 가공 전 빅데이터 일부)

Dataset(실제 비커/모델링 비커/이미지 비커 등)을 수집하여 빅데이터를 구축한 후 Cropping, Labeling 하여 데이터를 가공한다. 가공한 데이터를 Object 1으로 학습하였고 정확도를 높이고 위해 파인튜닝을 진행하여 객체 인식 기능을 수행하도록 개발하였다.

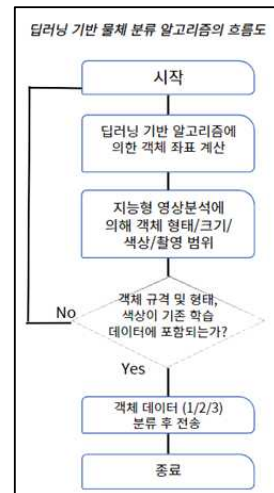
- 머신러닝 기반 객체 분류(Classification) 기술 개발



(그림 7. 허스키렌즈를 통한 객체 인식/분류)

정해진 위치에 비커 혹은 컵을 위치했을 경우, 측면에 위치한 허스키렌즈가 사물을 인식하고 형상/크기를 인식하여 색상 출력의 용량을 결정하게 된다.

- 인공지능 알고리즘을 통한 자동화 시스템 구축



(그림 7. 인공지능 알고리즘 흐름도)

본 연구는 떠오르는 색상 산업 분야에 효율적인 업무 생산을 할 수 있도록 하는 자동화 시스템 적용 로봇을 개발한다. 안정성/경제성/효율을 고려하여 자율 주행과 장애물 회피 기능을 가진 하드웨어 개발에 성공했으며 안전을 테스트와 산업용 라인 프로세스 검증을 통해 성능을 보장한다. 또한, Flutter를 통해 카테고리별(예술/패션/교육) 색상 시뮬레이터 기능을 지닌 상용화 플랫폼을 개발하였으며 색상 출력을 누른다면 하드웨어 로봇과 통신하게 된다. 통신을 받은 하드웨어는 사용자가 정해진 위치에 비커 혹은 컵을 놓았을 때 이를 객체 인식 및 분류하게 되고 비커는 트레일러를 따라 이동해 색상 배합을 하여 출력 색상을 생성해 다시 놓았던 위치로 돌아와 사용자에게 결과물을 제공하게 된다. 상기 내용으로 본 자동화 시스템 적용 로봇 연구를 간략히 요약할 수 있다.

본 프로젝트는 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.