[물류 AI 프로그래밍]

최종 보고서 (개인)

12182431 김우현

개요

이커머스의 발달로 인해 물동량 증가, 물류 센터 내 효율화 니즈 증가로 이어져 물류창고의 자동화 스마트 센터 도입이 물류 업계에서 굉장히 중요한 화두로 떠오르고 있다.   
하지만 스마트 물류 센터 구축은 현실적으로 제약이 많다. 스마트 물류 센터를 구축하기 위해서는 각 상품의 특성들에 맞는 기술들을 접목시켜야 하기 때문이다. 하지만 물류 창고 계약 특성 상 임대 회사와 임차 회사가 불일치 하는 경우가 많기 때문에 많은 자본을 들여서 커스텀 마이징 하는 것은 쉽지 않은 실상이다. 따라서 어느 창고에서도 사용 가능하고 적은 자본으로 물류 작업의 효율화를 이끌어 낼 수 있는 기술들을 접목하여 가상의 물류 센터에서 시뮬레이션을 구현해보았다.

관련 문헌 및 사례

컴퓨터 비전 만을 이용해 로봇을 제어해야 하기 때문에 관련 실험을 참고 하였다.

**원본 레포 정보:**

* **레포 URL**: https://github.com/bangkit-pambudi/ArUco-Navigation-Robot-
* **소유자**: bangkit-pambudi (Bagas Pambudi)
* **레포명**: ArUco-Navigation-Robot-
* **설명**: "Navigasi robot dengan menggunakan Kamera dan Bardcode" (카메라와 바코드를 사용한 로봇 네비게이션)
* **언어**: Python

평가 방법론

1. 컴퓨터 비전을 사용하여 로봇의 제어해야 하기 때문에 ArUco Maker 를 사용하여 카메라 센서가 로봇을 인지하고 지정한 위치에 있는 마커로 보낼 수 있게 하였다.
2. 객체 탐지

객체 인식을 통해서 창고 내 지게차와 사람을 인식해 로봇으로 하여금 회피와 경고를 할 수 있게 하였다.

.ipynb 파일을 작성하여 구글 코랩 GPU 로 지게차와 사람이 태깅된 충분한 데이터셋을 기반으로 학습시켜 모델을 생성.

평가 결과 제시 및 비교

1. 컴퓨터 비전을 활용한 아르코 마커 인식률을 매우 높음. 다만 컴퓨터 비전만으로 로봇을 제어하는 부분에서 어려움을 겪었음.

해결

깃허브 에서 관련 실험을 찾아 로봇 네비게이션의 세부 파라미터들을 조정 하여 로봇의 안정성을 해결하였음. 특히 PID 제어 를 통해 목표값과 현재값의 오차를 기반으로 제어 신호를 생성하여 컴퓨터 비전만으로 햄스터 봇을 정교하게 다룰 수 있었음. 우선 햄스터 봇이 해당 목표값의 정면을 바라볼 수 있도록 회전을 주고 각도가 설정 되었으면 직진 하도록 설계하였음. 추가로 중간에 방해물이 있다면 짧은 회전을 반복하여 피해 갈 수 있도록 설계하였음.

2. 지게차와 사람의 충분한 데이터 셋으로 충분한 학습을 시킴.   
5000장의 데이터 셋으로 코랩의 gpu 로 구동했음에도 불구하고 무려 4시간의 학습시간이 소요됨. 하지만 그만큼의 높은 정확도를 구현하였음. (학습 .ipynb 파일 첨부)

이는 로봇이 학습된 지게차 나 사람을 감지하면 회피 기동을 출력할 수 있게 하고 위험 신호를 출력하면서 프로그램의 현실성을 높였음.

스마트 물류센터 모형 설계

스마트 물류센터에 카메라 센서를 더 추가한다면 더 정교한 로봇 움직임 성능을 기대할 수 있었을 거 같다. 아르코 마커는 xyz 값 모두 인식할 수 있기 때문에 로봇 자체에 카메라 센서를 동시에 활용해도 더 높은 인식률을 보여줄 수 있었을 거 같다.   
또한 로봇 자체에 여러 모듈을 더 추가한다면 실제 현장에서 구현할 수 있는 작업을 정확한 시뮬레이션으로 구현 가능하다.

시사점 및 결론

활용방안 : 객체 인식 프로그램 같은 경우, 바로 현장에 투입 되어도 문제가 없을 정도로 정확도가 높고 경고 알람 기능도 활용도가 굉장히 높다.

또한 윤리적 문제가 없는 선에서 물류 창고 내 카메라 센서를 설치하여 아르코 마커를 인식하는 것또한 활용도가 매우 높다. 아르코 마커 내 정보를 데이터 베이스와 연결 한다면 카메라 센서 만으로 창고 내 상품 정보, 재고 정보 등을 파악 할 수 있다.   
하지만 로봇 제어의 경우 많은 개선이 필요하다. 최단 거리 이동이 아니라는 점, 창고 내 환경에 최적화를 시켜야하고 로봇의 물리적인 개선도 필요하다.

이번 프로젝트를 진행하면서 열약한 환경에서 문제를 찾아 해결해 나가야하는 상황이 많았다. 카메라 호환성 문제로 로봇 모듈 카메라 사용이 제한되었던 점. 충분한 데이터를 학습하기 위해 필요했던 GPU 등 난간에 부딪히는 순간이 있었지만, 천장형 카메라로 바꾸어 모형에 대해 다시 정의한다던지, 무료로 제공되는 서비스로 해결한다던지 방법을 계속 찾아 나섰다. 교수님 께서 말씀하신거 처럼 실제 현장에서는 완벽한 상황은 주어지지 않고 주어진 상황에서 실제 해결법을 찾는 것이 중요하다는 것을 매우 절실히 깨달은 프로젝트였다.

도움을 준 학우.   
최민주 학생 : 같은 팀원으로 맡은 바 열심히 수행해주었음.