

델타로봇을 사용한 자동 분리수거 쓰레기통 분리슈가

팀 명

슈가슈가론

팀 원

김다숨, 노영빈, 박시우, 박지민, 배경근

1 연구 요약

카메라 기반 인식 기술과 델타로봇을 결합한 자동 분리수거 시스템으로, 투입구에 들어온 쓰레기를 실시간으로 분류(플라스틱 컵, 알루미늄 캔 등)하여 분리수거율을 향상시키는 것을 목표로 한다.

2 개발의 필요성

학교를 포함하는 다중이용시설에서는 분리수거가 제대로 이루어지지 않아 재활용 효율이 낮고, 잘못 배출된 쓰레기로 인해 오히려 추가적인 처리 비용과 노동력이 소모되는 문제가 반복되고 있다. 특히 플라스틱, 캔, 종이컵 등 다양한 재질이 혼합된 쓰레기를 사람이 직접 분류하는 데에는 시간과 정확도의 한계가 있다. 이 같은 문제를 해결하기 위해 자동화 기술의 도입은 분리배출이 잘 지켜지지 않는 다중 이용 시설에 효과적으로 적용할 수 있으며, 환경 문제 해결, 관리 인력 감소, 자원 순환 효율성 향상에 긍정적 영향을 미칠 수 있다.



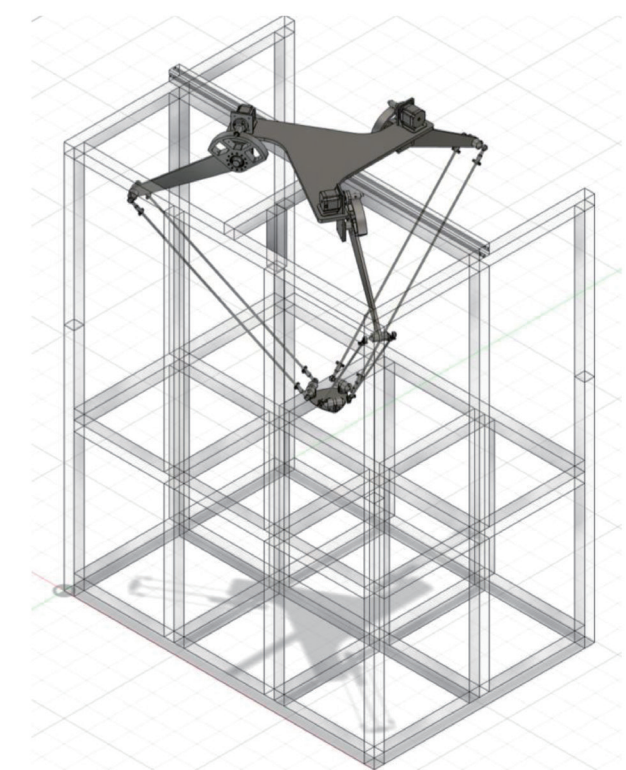
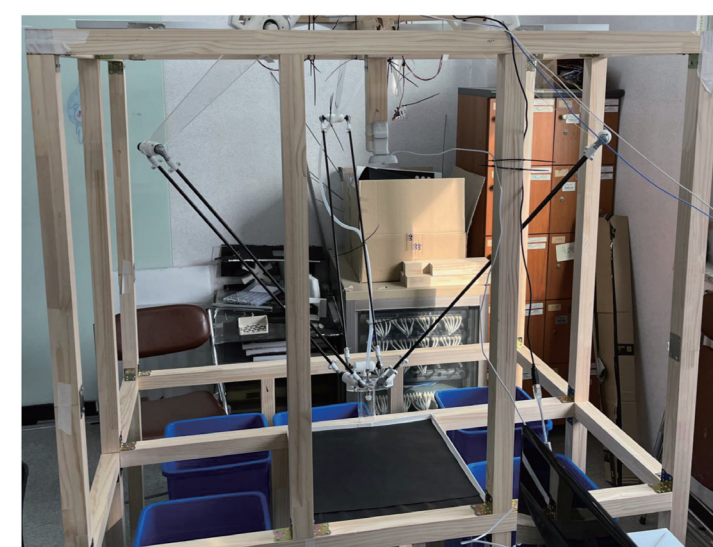
5 결과물

1 카메라 기반 인식 기술



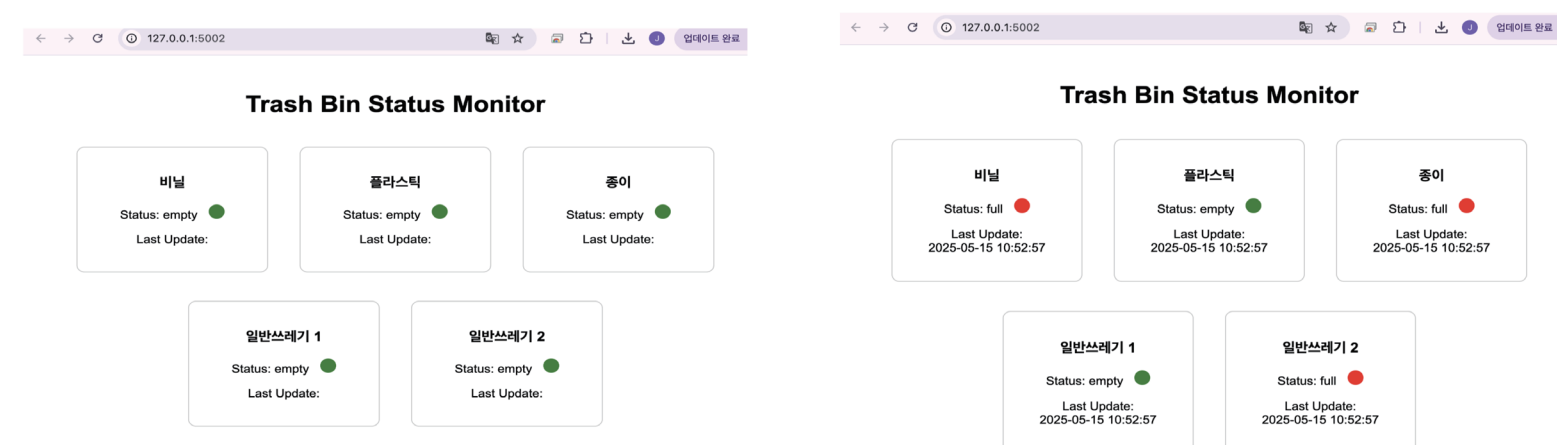
카메라로 촬영한 쓰레기 이미지를 젯슨에서 커스텀 데이터셋으로 학습된 YOLOv12 기반 객체 인식 모델을 통해 실시간 분석하여, 쓰레기의 종류를 분류하고 해당 물체의 좌표를 추출한다.

2 델타로봇



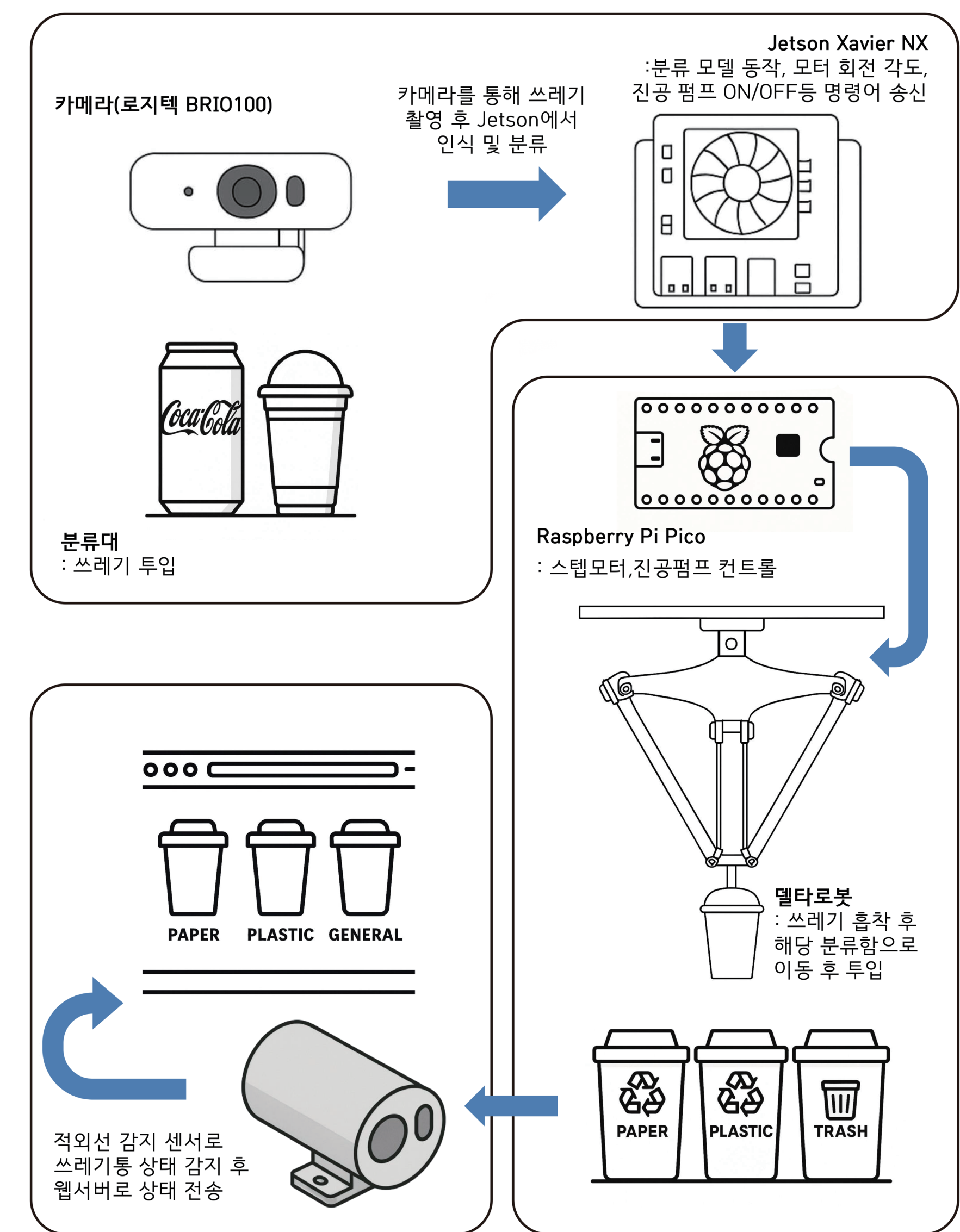
물체 인식 좌표를 기반으로 스텝모터 회전 각도를 계산하고, Raspberry Pi Pico를 통해 모터를 제어한다. 그리퍼가 쓰레기 위치로 이동해 진공 펌프로 흡착한 뒤, 분리수거함까지 이송하여 배출한다.

3 실시간 감지 및 웹 모니터링



적외선 센서로 쓰레기통 상태를 감지하고, Jetson에 구축된 웹서버를 통해 같은 네트워크 내에서 실시간 확인할 수 있다.

3 ARCHITECTURE



6 결과 및 시연 영상