

산업용 분류로봇

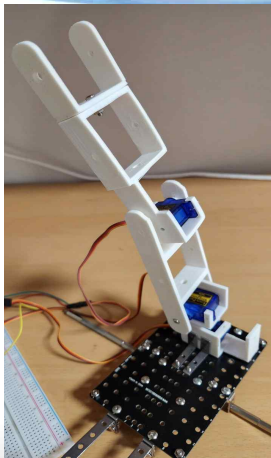
2022오픈소스개발프로젝트
박영준2021042010



목차



- 1. 과제 제목 & 개요
- 2. 과제 필요성
- 3. 개발 목표
- 4. 프로젝트 설계
- 5. 개발 일정 & 실적
- 6. 프로젝트 결과
- 7. 소감 및 후속 연구 계획



1. 과제 제목 & 개요

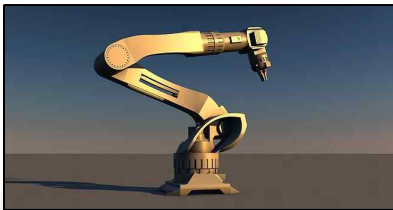


과제명: 분류 로봇

산업환경에서 공장 자동화에 필수적인 분류로봇을 구현한다.

분류로봇은 카메라를 이용하여 불량한 제품을 파악하고, 로봇팔을 이용하여 불량한 제품을 컨베이어벨트에서 제거한다.

이 프로젝트의 최종목표는 분류로봇의 시제품을 제작하는 것이다.



2. 과제 필요성



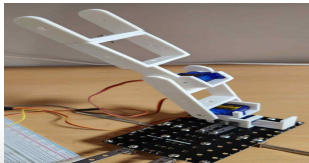
고령화시대

- 우리나라는 현재 인구는 감소하고 있지만, 고령자의 비중은 급속히 늘어나는 초고령사회에 들어섰다. 이러한 위기에서 우리나라가 그 미래를 대비하기 위해서는 무인공장(스마트팩토리)을 도입하는 것은 필수이다.



저렴한 로봇팔의 필요성

- 인공지능 기술의 발달로 인하여 인간의 삶의 많은 것을 자동화하는 기술이 연구되고 있다. 이로 인하여 고등 정보기술 교육의 중요성이 점점 높아지고 있다. 로봇을 조작하는 실습으로 활용하기 좋은 기계들은, 교육에서 활용하기에는 비싼 경우가 많다.



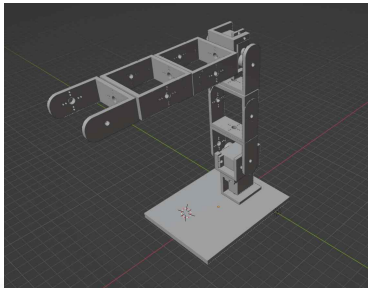
3. 개발 목표



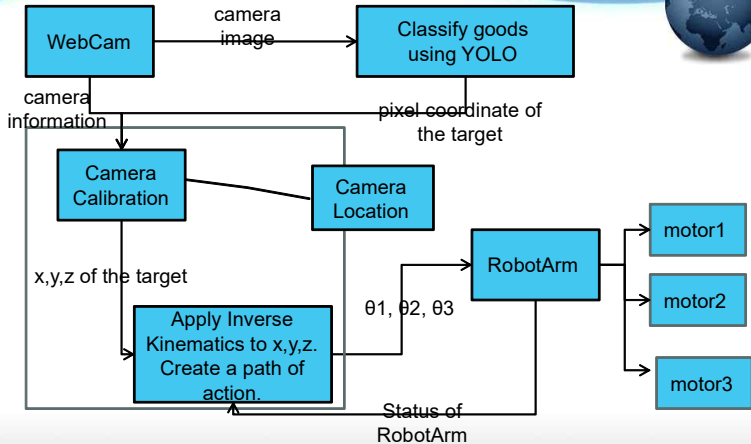
-5000원 이하로 구현 가능한 다목적 로봇팔.

-YOLO를 활용한 객체인지 실습.

-역기구학을 구현하여 로봇의 손 부분의
X, Y, Z를 입력으로 로봇팔을 제어



4. 프로젝트 설계



4. 프로젝트 설계



- InverseKinematics노드에서 목표제어각도인 e_1 , e_2 , e_3 를 구하는 과정은 다음 수식을 이용한다.

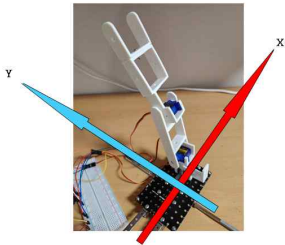
$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{11}v_{21}v_{31}x_{camera} \\ v_{12}v_{22}v_{32}y_{camera} \\ v_{13}v_{23}v_{33}z_{camera} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U \\ V \\ Q \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\theta_1 = \text{atan2}(y, x)$$

$$d = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

$$\theta_3 = \tan^{-1} \left(\sqrt{\frac{(2l_1l_2)^2}{(l_1^2 + l_2^2 - d^2)^2} - 1} \right)$$

$$\theta_2 = 90 - \tan^{-1} \left(\sqrt{\frac{(2l_1d)^2}{(l_1^2 + d^2 - l_2^2)^2} - 1} \right) - \tan^{-1} \left(\frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}} \right)$$

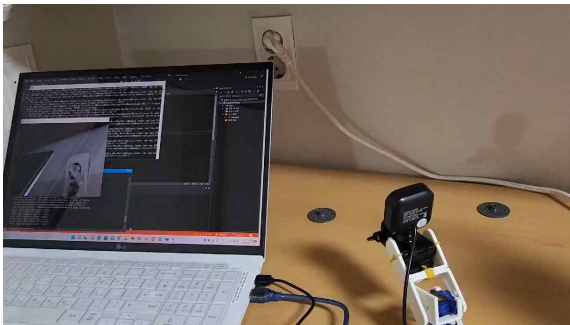


< 계산에 활용한 로봇팔의 기저를 기준으로 한 좌표계 >

5. 개발 일정 & 실적



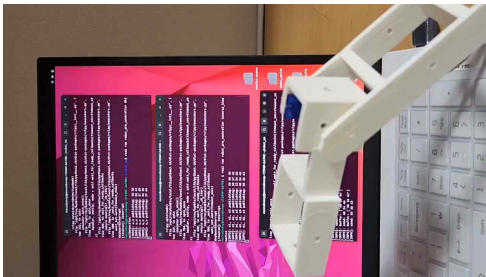
- 1차 중간 발표까지 하드웨어를 제작. 웹캠을 보고 인간이 로봇팔을 조종하는 단계까지 제작.



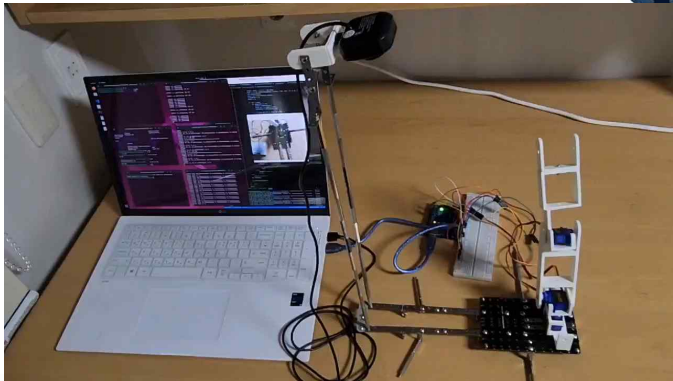
5. 개발 일정 & 실적



- 2차 중간 발표까지 카메라와 로봇팔이 움직이는 부분에 대해서 최종제작을 하여 시제품을 발표.

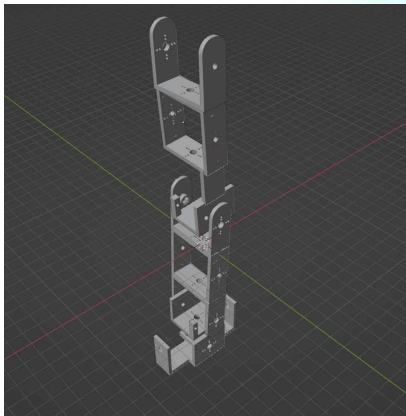


6. 프로젝트 최종 결과

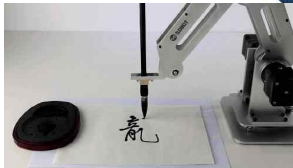


fppt.com

6. 프로젝트 최종 결과



7. 소감 및 후속연구 계획



참고자료



- 과제의 필요성(초고령사회): <https://www.bbc.com/korean/news-54506949>
- SG-90 모터 [브라켓](https://cults3d.com/en) STL: <https://cults3d.com/en>
- ROS-humble: <https://docs.ros.org/en/humble/Installation/Ubuntu-Install-Debians.html>
- OpenCV: https://docs.opencv.org/4.x/d9/df8/tutorial_root.html
- <https://pysource.com/2019/06/27/yolo-object-detection-using-opencv-with-python/>
- 표윤석, 임태훈. 『ROS 2로 시작하는 로봇 프로그래밍』. 루비페이퍼, 2021.
- John J. Craig. 『Introduction to Robotics Mechanics and control』. 3rd Edition . Pearson Prentice Hall, 2005.
- 허경용. 『아두이노 Arduino 상상을 스케치하다』. 제이펍, 2014.