



Robot Industrial Säubli TX60 com a classificador de residus

Alumne: Ricard López Olivares

Tutor: Carlos García Calvo

10 de Juliol de 2023

Agenda



01. Introducció

Context del projecte i introducció de les parts del projecte i la planificació emprada.

02. Objectius

Explicació dels objectius, finalitat d'aquests, etc.

03. Sistema de visió

Explicació de tot el sistema de visió que s'ha utilitzat, on s'ha implementat i per què.

04. Sistemes industrials i Robòtica

Explicació del robot utilitzat, programes relacionats, sistemes industrials, etc.

05. Comunicació

Argumentació de com s'ha unificat les parts i explicació de les tecnologies empleades.

06. Conclusió i demostració

Conclusions del projecte global i de cada part per separat.

Introducció

Parts del projecte en la que es pot dividir el projecte:

- **Sistema de visió:** Xarxa neural i orientació d'objectes
- **Robòtica:** Robot Stäubli TX60, controladora CS8C, Simulador Stäubli Robotic Suite, pinça pneumàtica.
- **Sistemes industrials:** PLC 1200AC, variador de velocitat Omron MX2-A2002, sensor d'objectes E3FA-DP12.



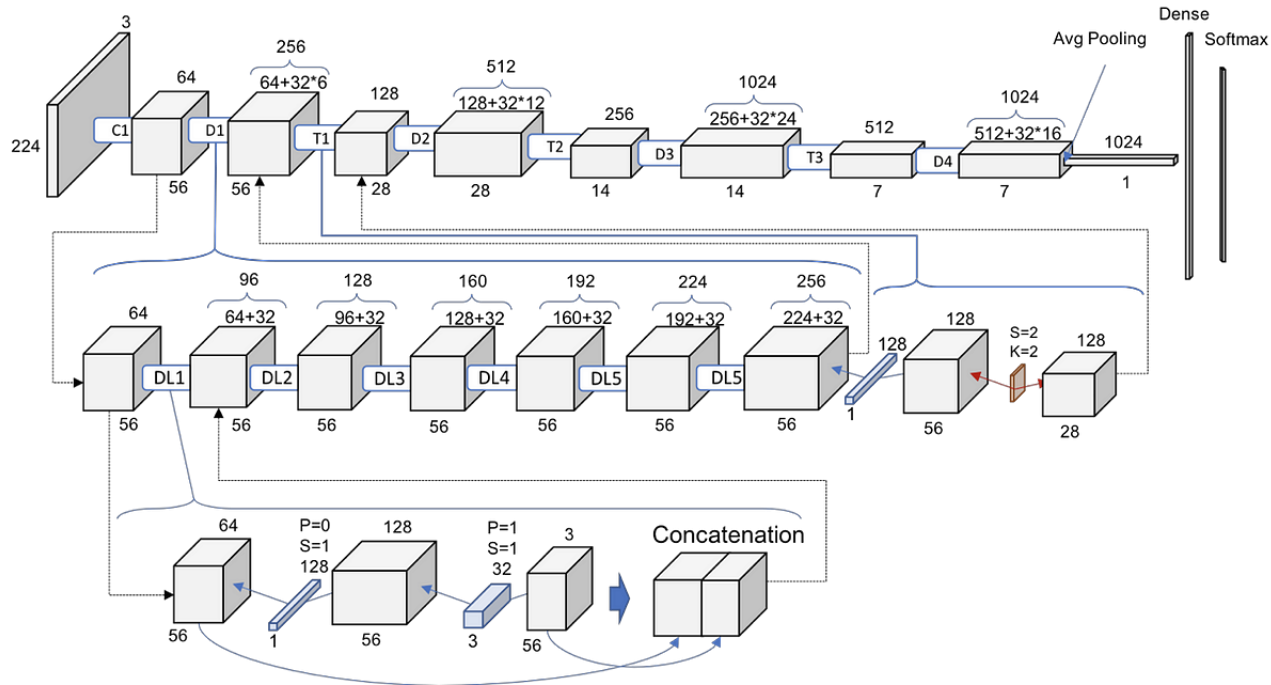
Objectius

Objectius principals

- Crear una simulació funcional.
- Passar a un món real la simulació.

Objectius intermedis

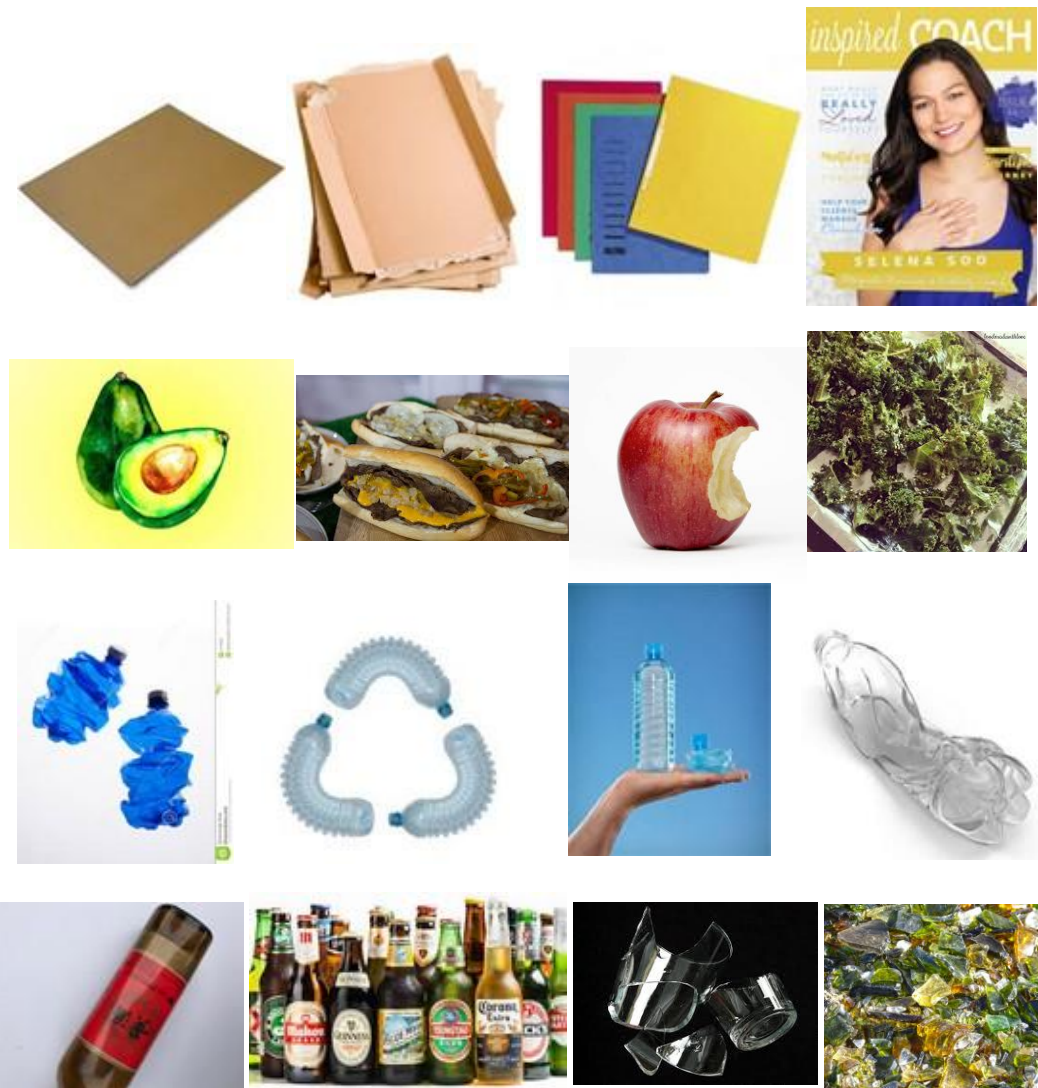
- Entrenar la xarxa neural.
- Crear els models 3D de les extensions per la pinça.
- Implementar el Sistema de visió.
- Implementar la comunicació entre dispositius.
- Crear una escena en el simulador.



Xarxa neural

DenseNet121, xarxa neural convolucional (CNN), aquesta xarxa es caracteritza pel seu disseny dens i connectivitat directa entre les capes. La xarxa utilitzada és una DenseNet121, una xarxa preentrenada amb la qual es divideix en dues parts:

- Pooling: És el nom que es dona a l'agrupació de diverses capes convolucionals.
- Unitats denses: Aquestes es componen de capes convolucionals en cascada, on cada capa rep connexions directes de totes les capes anteriors.



Dataset

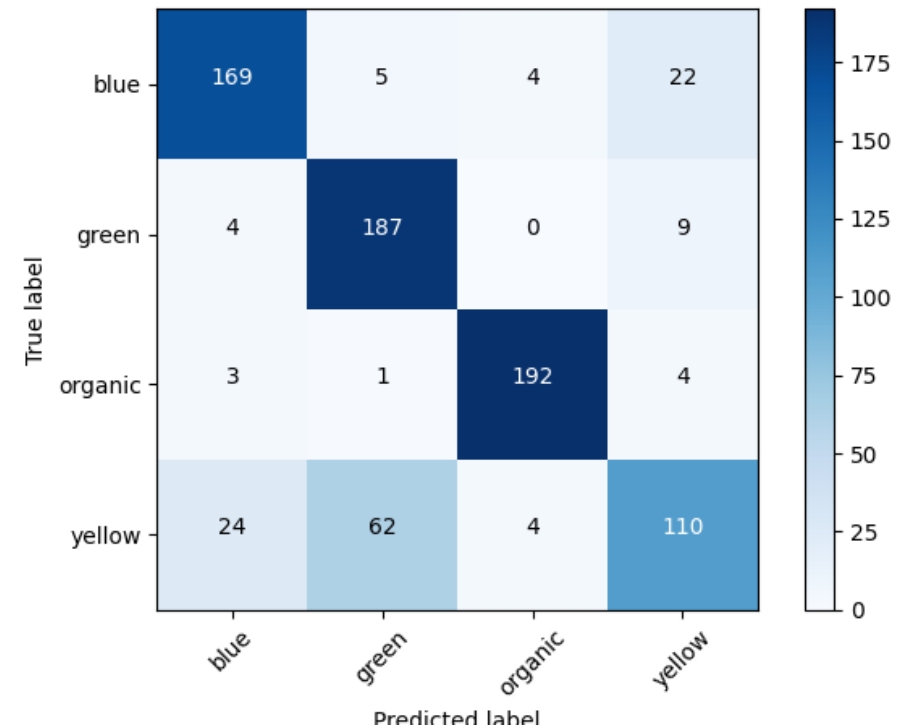
Unificació de dos datasets existents:

- **Trashnet:** Aquest dataset consta de 2527 imatges, les quals estan classificades en 6 classes, aquestes són: vidre, paper, cartó, plàstic, metall i productes sanitaris.
- **Waste Classification Data:** És un dataset que conté 22500 imatges, classificades en dos grups aquest son: orgàniques i reciclables.

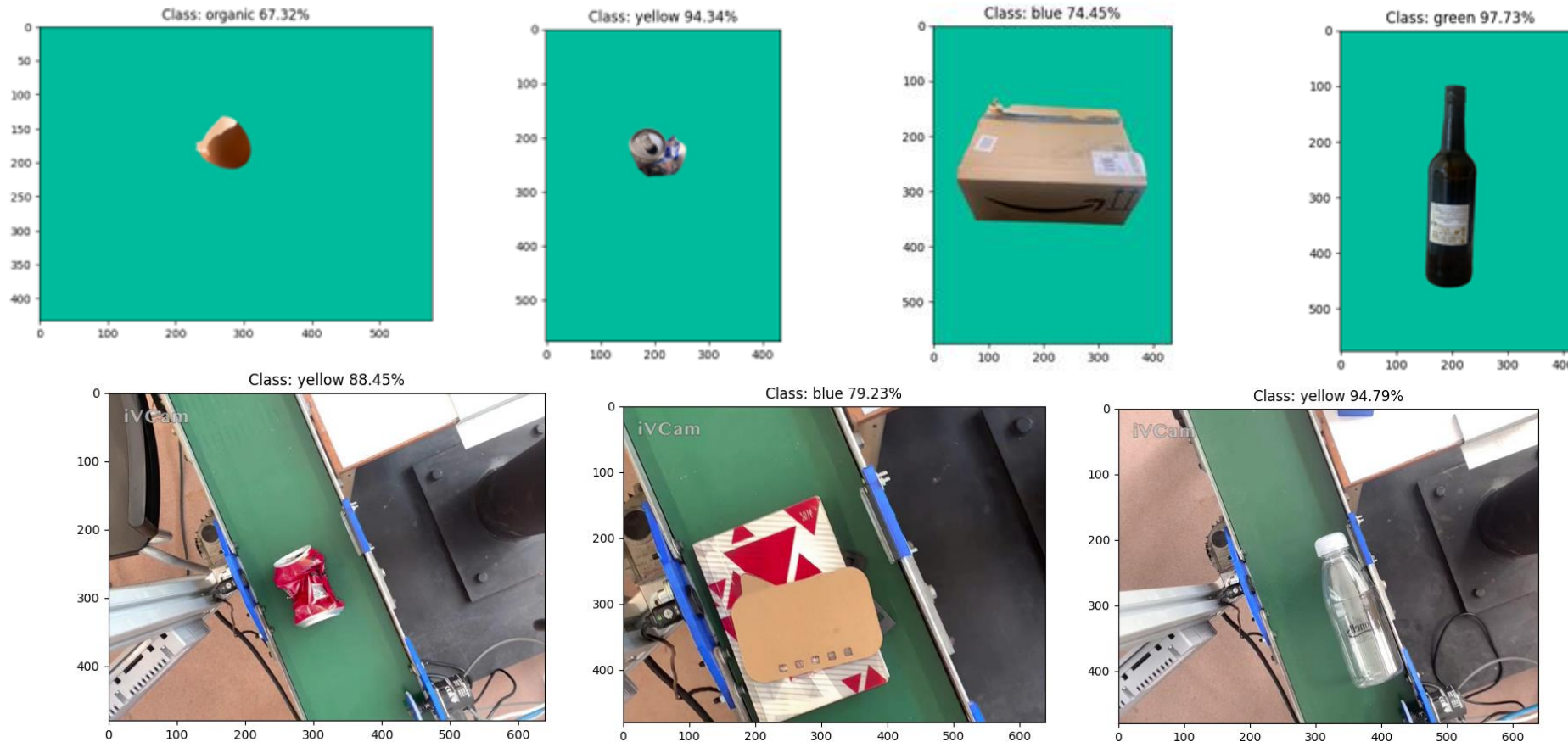
La combinació dona com a resultat 4683 imatges per entrenament, 800 per validació i 800 per test.

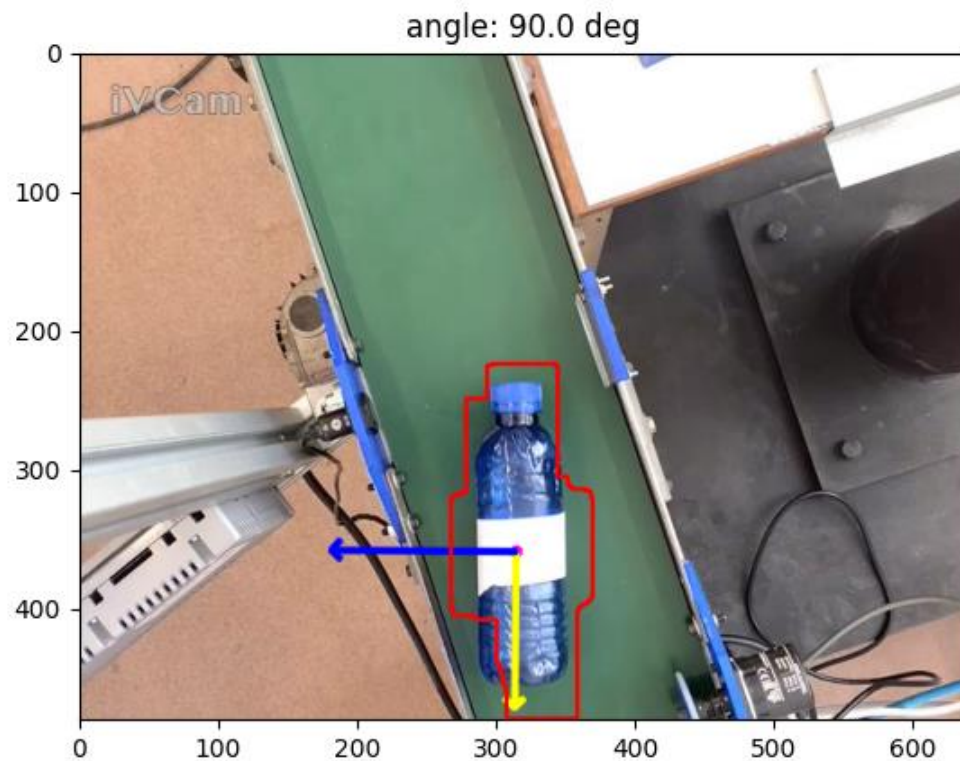
Resultat de la xarxa neural

La matriu de confusió proporciona una visió detallada de les prediccions del model en cada classe objectiu. En aquesta matriu es pot veure que la classificació és bastant correcta, en particular s'ha detectat que la classe amb millors resultats són “organic” amb la “green”, la pitjor és la classe “yellow”, que es confon amb la verda.



Comprovació dels resultat mencionats





Orientació d'objectes

Amb aquest algorisme és capaç de detectar l'orientació de l'objecte el qual es vol agafar. En el projecte ens serveix per saber quina orientació ha d'anar els últims eixos del robot per agafar la majoria d'objectes que se li presentin.

Sistemes industrials

PLC 1200 AC

Un PLC és un dispositiu electrònic utilitzat en l'automatització industrial per a controlar i supervisar altres sistemes.

Llenguatge utilitzat per programar el PLC n'és un llenguatge orientat en blocs anomenat TIA PORTAL

Variador de velocitat Omron MX2-A2002

Permet modificar la velocitat d'un motor trifàsic amb un rang de potència 0,4 kW a 15 kW.

Sensor d'objectes Omron E3FA-DP12

Com bé indica el nom, és un sensor que percep si hi ha un objecte en la cinta, quan troba un objecte envia un senyal al PLC.

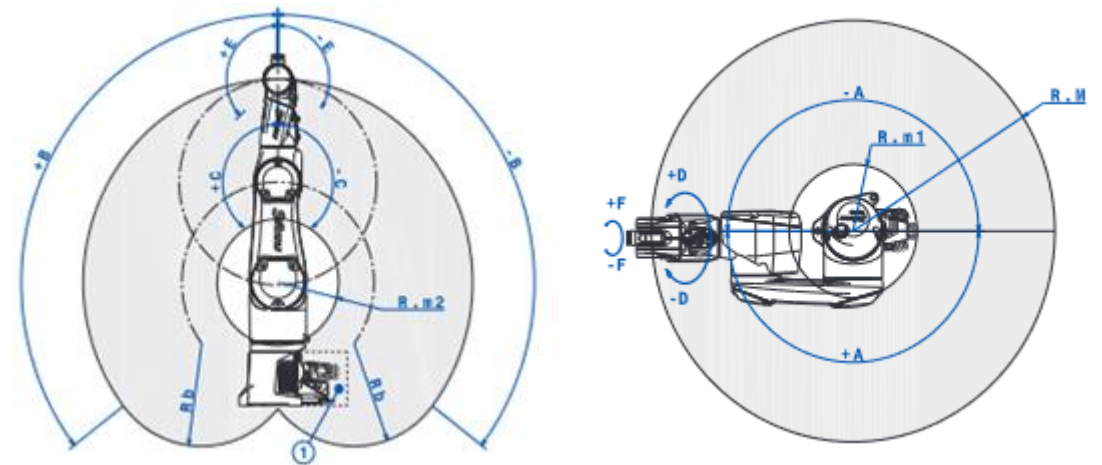


Robòtica: Stäubli TX60

Àrea de treball són tots els punts on el robot pot arribar sense cap mena de problemes. En aquest robot l'àrea de treball té forma de torus.

Característiques:

- Axes (joints): 6
- Carrega: 3,5
- Repetitibilitat: 0,02 mm
- Pes del robot: 51 kg



Robòtica: Controladora i comandament

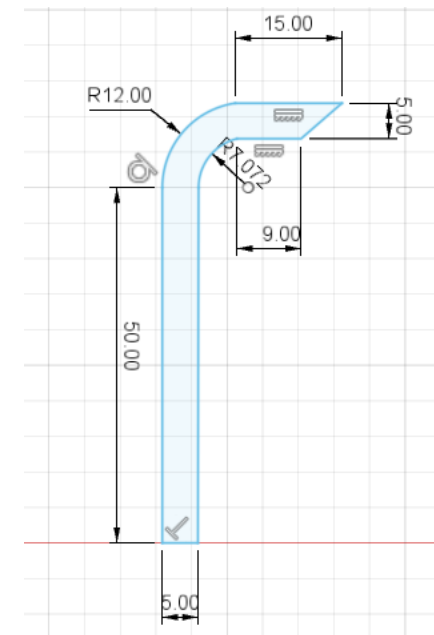
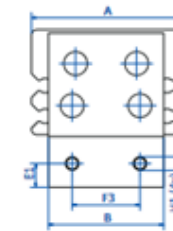
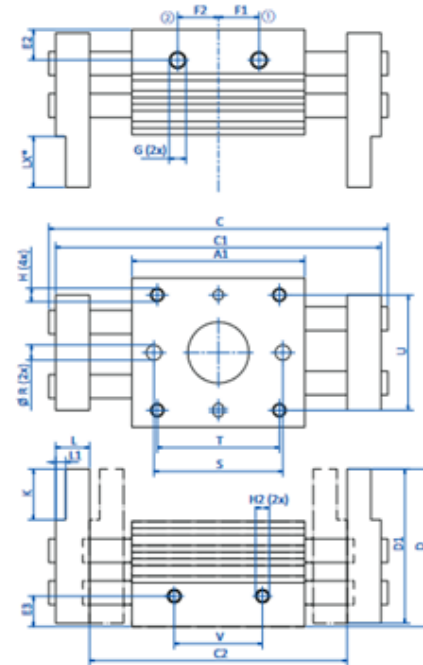
S'encarrega d'enviar la informació dels moviments a realitzar al robot, el comandament ens serveix per controlar el mateix de forma manual i aturar amb emergència si escau.



Robòtica: Pinça

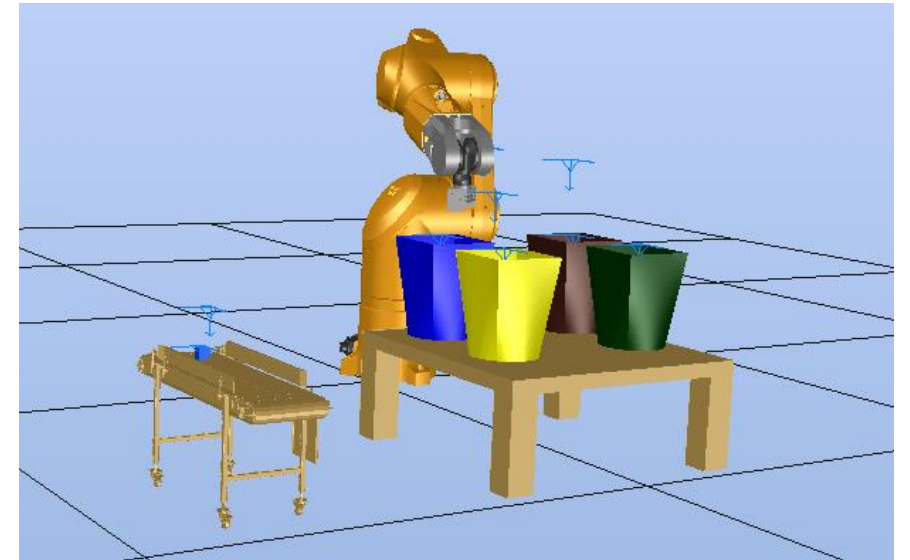
L'Eina utilitzada en el robot es una pinça, aquesta es compon de dos parts:

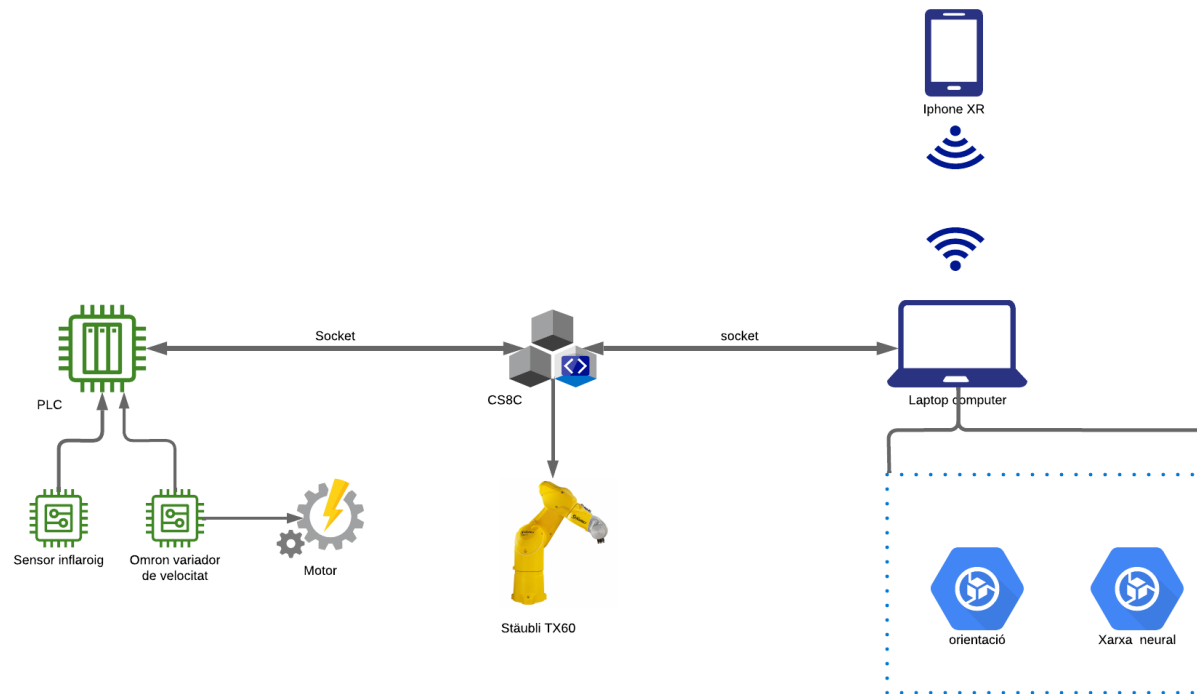
- **Gripper:** mecanisme pneumàtic que permet obrir y tancar la pinça.
- **Impressió 3D:** Extensions per poder agafar objectes



Robòtica: Simulador

El simulador utilitzat s'anomena Stäubli robòtic Suite (SRS), aquest software ens permet treballar únicament amb els robots de l'empresa Stäubli, però d'una manera fàcil, amigable i el més real possible, ja que es poden simular tots els components del robot i entrades del controlador per fer una simulació el més pròxim a la realitat possible.

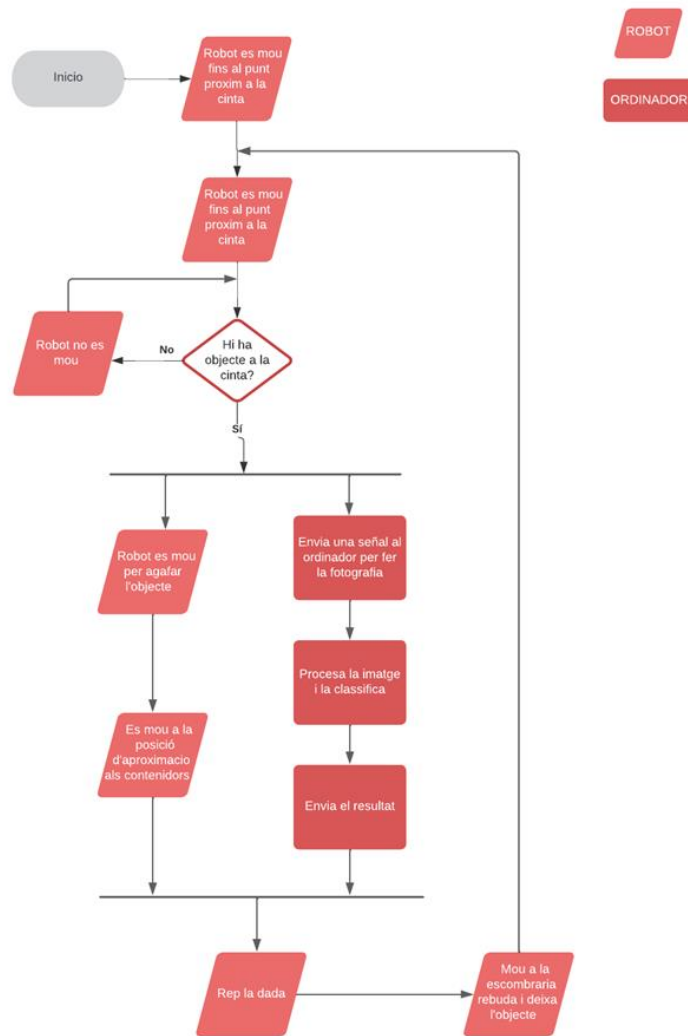




Comunicació entre dispositius

Hi ha dos tipus de connexions:

- **TCP/IP:** es troba entre PLC - Controladora i entre controladora - ordinador. Envia dades en ASCII.
- **IvCAM:** es troba entre el ordinador - mòbil. Envia imatges.



Conjunt de totes les parts

El flux de treball es similar entre la simulació i el món real tots dos utilitzant les mateixes connexions.

Conclusió



Xarxa neural

Las ganancias aumentaron en el último trimestre en un 3 %

Orientació d'objectes

Finalizamos el proyecto de consolidación

Mon real i simulació

El año pasado, ayudamos a miles de clientes y vendimos 60 000 unidades

Indústria

Incrementamos la retención de clientes en un 4 %



Gràcies

Gràcies pel seu temps i la seva atenció