

CONTROL DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA USANDO SISTEMAS DE VISIÓN ARTIFICIAL

Francisco Hernan Ledesma⁽¹⁾, Emmanuel Cardozo⁽²⁾.

(1) Departamento de integración de sistemas micro y nanoelectrónicos, (2) Estudiante de la maestría de inteligencia artificial de la facultad de ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

INTI, Av. Gral. Paz 5445, San Martín, Bs. As., Argentina | fledesma@inti.gov.ar

1. Resumen del caso

El sector productivo nacional y en particular la industria, demanda soluciones rápidas en la incorporación de tecnologías de visión artificial. Esto surge luego de las diversas experiencias en el asesoramiento a empresas de diferentes rubros. Actualmente la adquisición de sistemas de visión se realiza en general, importando tanto el hardware como el software; lo cual implica para muchas pymes, un elevado costo en la adquisición de la tecnología.

El caso más paradigmático se dio con la consulta de una empresa fabricante de maquinaria para empaque frutihortícola, que agregaba a sus productos sistemas de visión artificial neerlandeses. La empresa pidió asistencia técnica para dominar la tecnología y desarrollarla en Argentina, un importante caso de sustitución de importaciones. Se presentará en este informe, el trabajo realizado hasta el momento en el desarrollo de un sistema de visión artificial para la clasificación de frutas.

2. Situación inicial

Se le propuso a la empresa el desarrollo de un prototipo con soluciones alternativas más adecuadas para una etapa inicial donde se buscó principalmente reemplazar el bus de campo por un protocolo abierto.

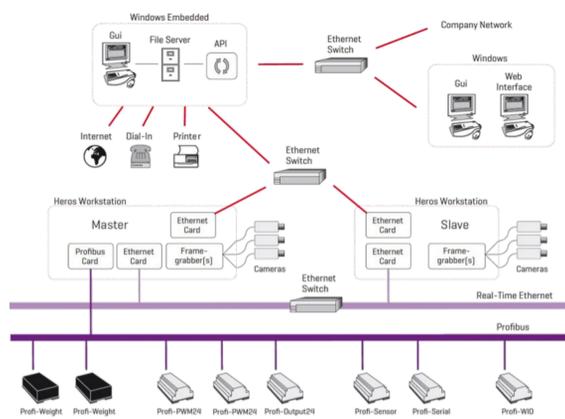


Figura 1: Sistema de visión industrial. <http://www.prodol.com.ar/tecnologia.html>

Se trabajó entonces en toda la etapa de control y adquisición de imágenes, implementando la máquina de estado del sistema en Python y un clasificador básico con una red neuronal convolucional simple. Se realizaron algunas pruebas básicas, apuntando principalmente a medir latencias.

Para avanzar en el desarrollo de un clasificador por calidad de frutas equivalente a lo que se consigue en el mercado, se buscó continuar el desarrollo con un estudiante de la maestría de Inteligencia Artificial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, dado el contexto del Instituto.

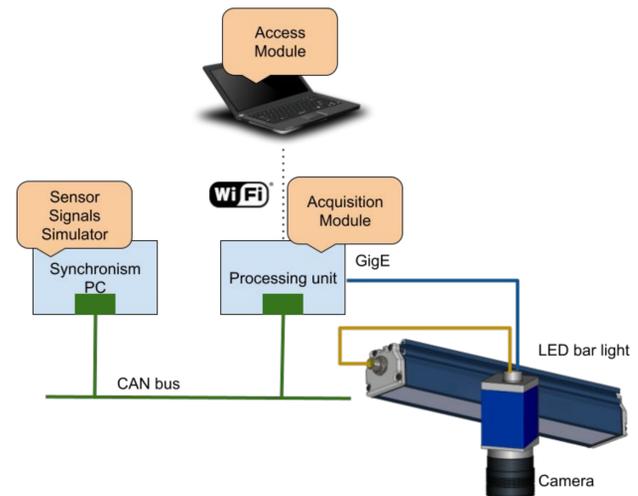


Figura 2: Primer prototipo.

3. Herramientas o métodos utilizados

Se está trabajando con modelos ResNeXt usando Pytorch con técnicas de Transfer Learning. En la primera etapa se trabajó en el dataset de imágenes, correspondientes a manzanas de tres calidades: fruta de exportación, consumo local y descarte. Dado que las imágenes que nos facilitaron las empresas productoras de manzanas no resultaron de utilidad por estar marcadas, se usaron datasets de Roboflow.

Para el entrenamiento se utilizó una PC con un procesador Intel Core i9-12900K de 16 núcleos a 3.9GHz, un GPU de NVIDIA GeForce GTX 1660 SUPER y 64GB de RAM. Las imágenes 2500 imágenes de 640x640 se almacenan en un disco de estado sólido ocupando un espacio de 91.3MB.

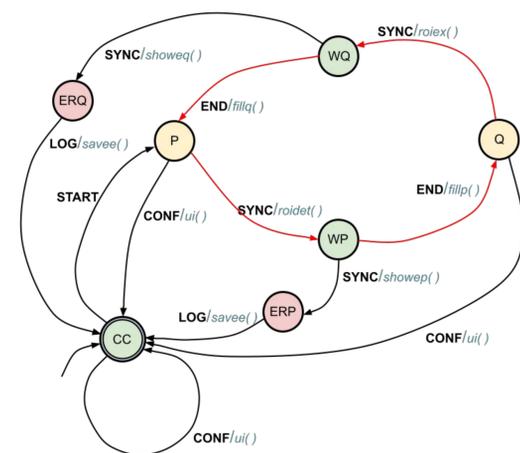
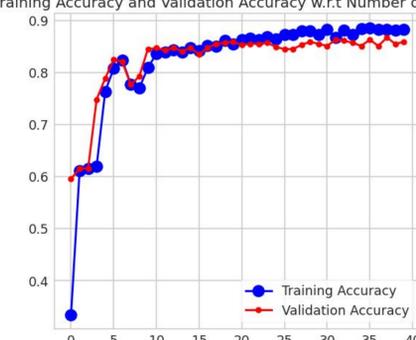


Figura 3: Máquina de estado del Sistema de visión prototipo.

4. Resultados alcanzados

Las últimas pruebas fueron realizadas con ResNext50, el tiempo de entrenamiento en una corrida es de 9min aproximadamente para 40 épocas, logrando una precisión total pico en los datos de validación de 86%. Falta trabajar más en el entrenamiento, ya que como se puede observar en la figura de las curvas de las pérdidas de entrenamiento y validación hay overfitting, al margen que no se alcanza la precisión requerida de 95%.

Training Accuracy and Validation Accuracy w.r.t Number of Epochs



Training Loss and Testing Loss w.r.t Number of Epochs

