



TomatAIT: Robot estacionario con cinta transportadora para detección de madurez de tomates

M. Andrade, K. Condor, J. Mantilla

ROBÓTICA



RESUMEN

El sistema TomatAIT es un clasificador robótico de tomates que opera mediante una arquitectura híbrida de bajo costo. Utiliza una Raspberry Pi 5 para el procesamiento en el borde (Edge Computing), ejecutando el modelo YOLOv8n para clasificar el tomate en 5 clases de estado, incluyendo moho y podredumbre. El Arduino Mega gestiona la cinta transportadora y la actuación. El prototipo está construido con corte láser de MDF y emplea el protocolo MQTT para la comunicación. Los resultados mostraron un alto rendimiento de IA, con un mAP@0.5 global de 0.901 y una precisión del 93.2% en detección de moho, validando su eficiencia para Agricultura de Precisión.

INTRODUCCIÓN

La clasificación manual de tomates suele ser lenta y propensa a errores humanos, afectando la calidad final. TomatAIT automatiza este proceso integrando visión artificial con YOLOv8 y robótica de bajo costo en una cinta transportadora inteligente. Así, se ofrece una solución eficiente y accesible para optimizar la selección de cultivos en la agricultura.

METODOLOGÍA

Para lograr un prototipo funcional y económico, se diseñó un chasis modular con uniones finger joint para mayor estabilidad. El control del sistema delega la visión artificial a la Raspberry Pi y la tracción de motores al Arduino. Esta integración de CAD/CAM y electrónica distribuida garantiza un flujo de trabajo continuo desde la detección hasta la actuación.

RESULTADOS

MODELO PROPUESTO

Figura 1: Cinta Transportadora y Modulo de Clasificacion

Figura 2: Arquitectura del Sistema

ROBOT

Figura 3: Robot Estacionario

Figura 4: Deteccion de Madurez

Figura 5: Clasificacion dependiendo resultados

CONCLUSIONES

El proyecto TomatAIT logró fusionar exitosamente la fabricación digital con la IA avanzada y el IoT. Se creó un prototipo modular y robusto, validando que la Raspberry Pi 5 es una plataforma eficiente para ejecutar el modelo YOLOv8 en el borde para la clasificación automatizada. La comunicación estable garantizada por MQTT y Podman subraya la eficiencia del sistema como una solución de bajo costo y alta velocidad que demuestra la madurez de la tecnología Edge AI en el sector agrícola.

REFERENCIAS

- [1] Jocher, G., Chaurasia, A., & Qiu, J. (2023). YOLO by Ultralytics. <https://github.com/ultralytics/ultralytics>.
- [2] Raspberry Pi Foundation. (2024). Raspberry Pi 5 Documentation and Performance Benchmarks.
- [3] Docker Inc. (2024). Podman & Containers Architecture: A Daemonless Approach.