

Implementación de un sistema de visión artificial para la detección temprana de defectos

Ángel Figueroa^{1*}

¹Tecnológico de Monterrey, Campus Culiacán, México

*Correo electrónico del autor de contacto: A01743218@tec.mx

Resumen

La planta de producción de mallas agrícolas enfrenta ineficiencias por defectos de trama que no siempre son detectables a simple vista. Para abordarlas, se propone un sistema de visión artificial basado en una Raspberry Pi 4 equipada con un sensor óptico (cámara) y un acelerador Coral USB (Edge TPU). Inicialmente, el software emplearía el algoritmo ORB para detectar marcas de trama de 2–3mm en el tejido de mallasombra de merma, recolectando automáticamente imágenes de casos normales y defectuosos. Estos datos servirían para entrenar posteriormente un modelo de inteligencia artificial en TensorFlow, incrementando la precisión y velocidad de detección en operaciones reales.

La idea general combina hardware de bajo costo y técnicas de procesamiento de imagen de borde (edge computing), evitando latencias de red y garantizando un análisis en tiempo real. La Raspberry Pi 4 analiza los fotogramas con ORB y guarda aquellos etiquetados como defectuosos o normales; luego, se entrenaría un modelo robusto en TensorFlow que sustituya gradualmente a ORB, mejorando eficiencia y eficacia. El sistema monta el sensor en un soporte articulado simple conectado al paro de emergencia, que detiene la máquina al detectar un defecto crítico a tiempo, retrocediendo el trinquete para evitar la formación de la marca.

Aunque la propuesta no se ha desplegado a escala, se validó el concepto con una prueba piloto de código ORB sobre un fragmento de mallasombra de merma, en la cual la detección de marcas de trama de 2–3mm alcanzó más del 90% de precisión. Este resultado preliminar demuestra el potencial de la solución para reducir significativamente la merma y optimizar tiempos de paro.

El enfoque es aplicable a múltiples industrias con procesos repetitivos sensibles a defectos de calidad,

en manufactura textil general para monitorear tejidos y costuras, en metalmecánica para inspeccionar superficies de piezas mecanizadas, o en sectores de empaques para verificar la integridad de sellos y etiquetas. Así, la integración de Raspberry Pi, Coral USB y algoritmos de visión ofrece una ruta accesible hacia la industria 4.0, elevando los estándares de calidad y reduciendo desperdicios.

Palabras clave: visión artificial, ORB, Raspberry Pi, Coral USB, calidad industrial.