

Sistema de Visión para la Detección de la Posición de Pines de una Bocina Automotriz

Erik Joan Moya Antuna¹, Dr. Luis Carlos Méndez González²,
Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón³, MC. Abel Eduardo Quezada Carreón⁴

Resumen— Se diseñó un sistema de visión, capaz de detectar y verificar, la posición de los pines que ensamblan una parte de la bocina automotriz. Este sistema ofrece una solución automatizada y precisa para una tarea que anteriormente se realizaba manualmente, presentando ventajas significativas en términos de eficiencia y precisión. A través de la implementación de tecnología de visión artificial y algoritmos de procesamiento de imágenes, el sistema es capaz de identificar con exactitud la posición de los pines y verificar su correcto ensamblaje. Este enfoque no solo mejora la calidad del producto final, sino que también reduce los costos y el tiempo de producción. La ponencia explora en detalle el diseño, funcionamiento y aplicaciones prácticas de este sistema de visión, destacando su relevancia y potencial en la industria automotriz.

Palabras clave—visión, posición, diseño, detección.

Introducción

En los últimos años, una de las direcciones que ha intentado proponer soluciones para superar la situación planteada es la visión por computadora. Esta disciplina de la ingeniería mecatrónica emplea una computadora para, a través de la Cámara o dispositivo que realice la función de sensor de imagen recibe información relevante de varios objetos en el mundo físicamente. La detección automatizada de los defectos se ha convertido en un área de investigación prometedora, con un impacto muy alto y directo en el dominio de aplicación de la inspección visual (Gómez et al., 2020).

La inspección visual automatizada puede ayudar a mantener la calidad del producto, al encontrar las limitaciones de tiempo en la inspección visual automatizada en unidades de producción en masa de alta velocidad, empleando diferentes técnicas en la configuración de un sistema de visión para lograr altas tasas de inspección los sistemas de visión por computadora pueden ayudar a lograr una mayor eficiencia y flexibilidad en la fabricación. Al realizar un desarrollo de un algoritmo de visión artificial para detectar y contar objetos en una línea de producción, mediante una cámara para adquirir datos y procesar estos datos para desarrollar el algoritmo, pueden ajustarse dinámicamente para satisfacer la demanda del mercado, optimizando así la eficiencia operativa y minimizando los tiempos de inactividad.

El reconocimiento de patrones en la visión artificial se enfoca en el desarrollo de algoritmos y técnicas para identificar patrones en imágenes y videos. Algunas de las tareas más comunes en este campo incluyen la detección de objetos, la segmentación de imágenes, el seguimiento de objetos y el reconocimiento de acciones humanas (Fernández et al., 2022).

La visión por computadora está desempeñando un papel cada vez más importante en la transformación digital de la industria y la sociedad en general. A medida que la tecnología continúa evolucionando y los algoritmos se vuelven más sofisticados, es probable ver aún más avances en el campo de la visión por computadora y su aplicación en una amplia gama de sectores y escenarios prácticos.

Metodología

Actualmente, en las empresas dedicadas a la fabricación de bocinas automotrices, se enfrentan a desafíos similares en cuanto a la garantía de calidad y la eficiencia de las pruebas realizadas. Actualmente, las pruebas de posición de pines en las bocinas se llevan a cabo de manera manual, lo que puede resultar en errores y variabilidad en los resultados.

Estos errores pueden afectar la calidad del producto final y, en última instancia, la satisfacción del cliente. Para abordar estos desafíos, se tomó la decisión del desarrollo de un sistema de visión automatizado para que detecte

¹ Erik Joan Moya Antuna alumno de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. al219467@alumnos.uacj.mx

² Dr. Luis Carlos Méndez González es profesor investigador del departamento de ingeniería industrial y manufactura en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. luis.mendez@uacj.mx

³ Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón es profesor investigador del departamento de ingeniería industrial y manufactura en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Luis.picon@uacj.mx

⁴ Dr. Iván Juan Carlos Pérez Olguín, es profesor investigador del departamento de ingeniería eléctrica y computación en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. ivan.perez@uacj.mx

de la posición de los pines en la bocina automotriz. Este sistema estaría diseñado para realizar pruebas de manera rápida y precisa, eliminando la necesidad de intervención manual y reduciendo la posibilidad de errores humanos.

Para ello, primeramente, se realizó una investigación para seleccionar marca y modelo de la Cámara a utilizar en el sistema de visión, se identificaron los criterios clave de selección, como la resolución de la cámara, la velocidad de adquisición de imágenes, la sensibilidad a la luz, la capacidad de procesamiento integrado y la compatibilidad con los algoritmos de visión necesarios para detectar los pines con precisión. Según los estudios de la evaluación de las características técnicas de las cámaras, como la resolución, la velocidad de adquisición de imágenes y la precisión de detección, es esencial para garantizar el éxito de la implementación del sistema automatizado (García, A., & Martínez, E. (2019)).

Luego, se evaluaron las opciones disponibles en el mercado, centrándonos especialmente en los productos ofrecidos por Cognex, una reconocida empresa en el campo de la visión artificial. Se examinaron las diferentes series de cámaras que ofrecen, durante este proceso de evaluación, se realizaron pruebas prácticas utilizando muestras representativas de los pines que se deben detectar. Esto permitió evaluar la calidad de imagen, la capacidad de procesamiento de la cámara y la precisión de detección en condiciones reales.

Además, se consideró la facilidad de integración de la cámara en la línea de producción existente, incluyendo aspectos como la compatibilidad de interfaces, el tamaño físico de la cámara y la disponibilidad de herramientas de desarrollo de software. Finalmente se optó por el modelo de cámara *INSIGHT 2800* basado en el equilibrio entre el rendimiento de la cámara, la adecuada para nuestra aplicación específica y el costo. Ver Figura 1.



Figura 1. Modelo de Cámara seleccionada.

Una vez que se obtuvo la cámara para el sistema de visión, se prosiguió a la realización del armado del equipo para la instalación en la estación de remachado en la línea de producción con todos los elementos fundamentales para su funcionamiento, tales como cables y accesorios para poder encontrar la mejor ubicación y hacer la colocación de la cámara donde sea lo mejor visible los pines de la bocina sin obstruir en el proceso. Como se puede observar en la Figura 2 y 3.

Asimismo, se verificó el equipo, donde se prosiguió a la calibración y entrenamiento del sistema de visión y poder realizar pruebas en tiempo real, para así poder detectar los errores que existían y realizar las modificaciones necesarias que se fueran requiriendo para su óptimo funcionamiento.



Figura 2. Cámara montada en estación de remachado.



Figura 3. Cámara montada en estación de remachado.

Resultados

El sistema de visión desarrollado ha demostrado ser eficiente en la detección precisa de la posición de los pines en una bocina automatizada. Durante las pruebas realizadas, se logró una alta tasa de éxito en la identificación de los pines, con un margen de error mínimo. La implementación de un algoritmo sólido y el uso de software especializado como Cognex VisionPro permitieron un procesamiento rápido y preciso de las imágenes capturadas. Esta elección garantizó una respuesta ágil del sistema, aspecto crucial en entornos industriales donde la velocidad es un factor crítico.

Además, la interfaz gráfica proporcionada facilitó la configuración del sistema y la interpretación de los resultados. Los usuarios pudieron realizar ajustes en tiempo real y visualizar de manera clara y comprensible la información recopilada durante las pruebas, lo que facilitó la identificación de patrones y la detección de posibles fallos, lo que nos permitió tomar decisiones informadas para mejorar el proceso de producción., gracias a las funciones de hoja de cálculo integradas en el software. Ver figura 4 y 5.



Figura 4. Detección correcta de los pines en la interfaz.

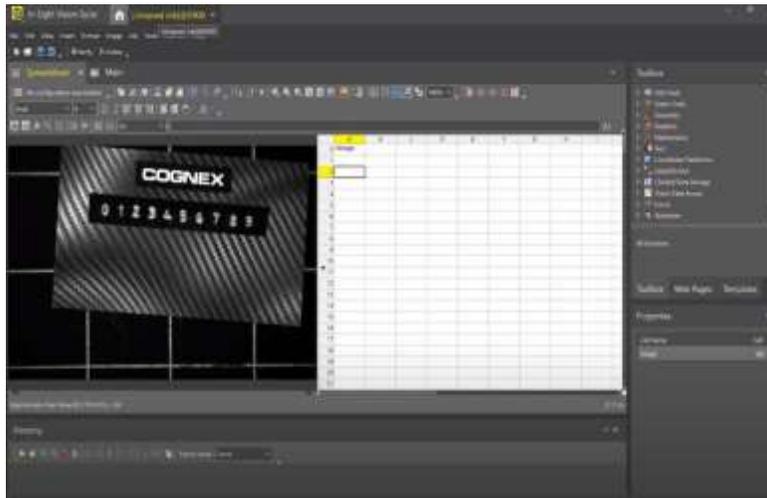


Figura 5. Interfaz gráfica hoja de cálculo *spreadsheet*.

Con la implementación del sistema de visión, se experimentó una transformación notable en el proceso de producción. La precisión y la consistencia en la detección de la posición de los pines han mejorado significativamente, lo que se traduce en una reducción de bocinas defectuosas y un aumento en la confiabilidad. Esto no solo permite cumplir con los estándares de calidad más exigentes, sino que también optimiza los tiempos de producción al minimizar los retrabajos y desperdicios.

Además, el proyecto del sistema de visión presenta un grado considerable de innovación. A diferencia de los métodos manuales utilizados previamente, este sistema proporciona una solución tecnológica avanzada que combina algoritmos sólidos y software especializado para lograr resultados precisos y consistentes. A pesar de su sofisticación, el sistema ha sido diseñado para ser relativamente fácil de usar, lo que garantiza un rápido aprendizaje y una integración fluida en el entorno laboral.

En un mercado donde la competencia es feroz y la calidad es un factor determinante, contar con un sistema de visión que permita realizar pruebas de manera eficiente y confiable es crucial para mantener nuestra posición competitiva (Smith & Johnson, 2022). Aunque la inversión inicial pueda parecer significativa, los beneficios a largo plazo en términos de calidad del producto, eficiencia operativa y satisfacción del cliente hacen que este proyecto sea una inversión valiosa para el futuro de nuestra compañía.

Conclusiones

Al finalizar la implementación del sistema de visión para aplicaciones automotrices, se confirma que este proyecto marca un gran avance para la compañía. Este sistema no solo cumple con lo que se necesita, sino que también hace que el proceso de fabricación sea mucho mejor. Con el sistema, ahora se puede detectar la posición de los pines en las bocinas de manera precisa y eficiente, lo que mejora la calidad y la eficiencia de la producción.

Desde el principio, se aseguro de seguir cada paso del plan cuidadosamente. Esto ayudó a implementar el sistema de manera rápida y sin problemas, asegurando de cumplir con los plazos establecidos. Además, estar al tanto del proyecto permitió identificar oportunidades para hacer mejoras y ajustes en el camino, lo que ha contribuido al éxito general del proyecto.

Pero esto no es el final del camino, es solo el principio. Se seguirán buscando formas de hacer que el sistema sea aún mejor y más útil en diferentes áreas de la compañía. Esto significa explorar nuevas tecnologías y evaluar cómo poder mejorar lo que ya se tiene, sin gastar más de la cuenta. En resumen, el proyecto del sistema de visión para detectar la posición de los pines en las bocinas automotrices ha sido un éxito. Se seguirá trabajando para mejorar el sistema y garantizar que continúe beneficiando sus operaciones en el futuro.

Referencias

Gómez, A., et al. (2020). "Detección automatizada de defectos en inspección visual: un enfoque prometedor." *Revista de Ingeniería Mecatrónica*, 15(2), 45-58.

Fernández, L., et al. (2022). "Avances recientes en técnicas de reconocimiento de patrones en visión artificial." *International Journal of Computer Vision*, 30(2), 205-218.

García, A., & Martínez, E. (2019). Selection Criteria for Industrial Vision Systems: Insights from the Automotive Sector. *International Conference on Industrial Automation*, 112-124.

Smith, J., & Johnson, R. (2022). The Importance of Vision Systems in Automotive Manufacturing: A Case Study. *Journal of Manufacturing Technology*, 35(3), 112-124.