

Detección de Galletas y Recortes en Línea de Producción Mediante Visión Artificial

Por Eduardo Blanco - ENIA S.L.



El reto

Se trata de implantar una solución capaz de detectar defectos de producción en las líneas de laminación de galletas que mejore en fiabilidad, prestaciones y mantenibilidad a los sistemas empleados hasta el momento.

La solución

La introducción de un sistema basado en Visión Artificial constituye una respuesta óptima al reto planteado, incorporando funcionalidades que aportan un significativo valor añadido. La aplicación implementada, diseñada con las librerías de visión de LabVIEW, se instala en un Sistema Compacto de Visión.

Síntesis del proyecto

Sector Industrial:

Alimentación

Tipo de Aplicación:

Visión Artificial

Productos utilizados:

NI CVS 1450, NI RT Vision Development Bundle, NI LabVIEW 8.2

la galleta por su parte continúa horizontalmente por la línea hasta su entrada en el horno.

Cuando se produce la rotura del recorte, éste ya no se separa de la galleta y se puede llegar a introducir en el horno inutilizando la producción. La colocación de una cámara en el Punto de Inspección A (sobre la cinta inclinada de desvío) y el adecuado tratamiento de la imagen capturada posibilita la detección rápida de este evento, permitiendo a los operarios restaurar las condiciones de correcta operación. Una aplicación de Visión Artificial de este tipo supera ampliamente en prestaciones a soluciones mediante el empleo de baterías de fotocélulas que se han empleado con anterioridad, garantizando una cobertura efectiva del total del ancho de la cinta transportadora y eliminando

las necesidades de mantenimiento, ajuste y limpieza que eran precisos para el conjunto de sensores que requería cada línea.

Si bien la aplicación de esta tecnología constituye una solución más eficiente y avanzada, ha de tenerse también en cuenta que su coste es superior al de la solución convencional. En este punto se han de considerar las funcionalidades adicionales que la Visión Artificial puede aportar a este tipo de instalaciones. Así, la implantación del Punto de Inspección B en la zona inmediatamente anterior a la entrada del horno, permitirá implementar una herramienta capaz de monitorizar en tiempo real la productividad de las líneas de laminación, cuantificar la magnitud de cualquier incidencia, así como de proporcionar información histórica de sus datos de producción.

El sistema de detección se implanta en las líneas de laminación de galletas previa al horno según se muestra en la Figura 1. En este tipo de instalación, las máquinas troqueladoras marcan la forma de las galletas en la masa aplanada sobre una cinta transportadora. Tras unos metros de recorrido, el recorte (la parte sobrante) se separa de la galleta mediante una cinta inclinada que lo desvía hacia un punto de recuperación lateral;

Figura 2. Arquitectura hardware de la aplicación

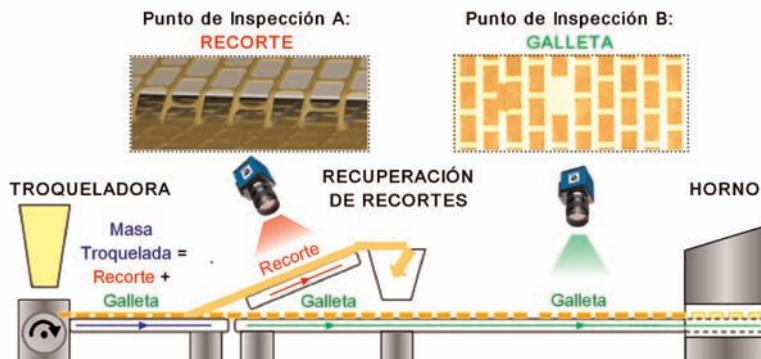


Figura 1. Diagrama de Implantación

Arquitectura Hardware y Software

La arquitectura hardware de la aplicación (ver Figura 2) está centrada en un PAC CVS (Sistema Compacto de Visión) en el que se procesan las imágenes adquiridas utilizando la tecnología IEEE 1394 (Firewire). Cada CVS es capaz de gestionar dos líneas de producción, lo que significa hacer inspecciones con 4 cámaras de forma simultánea. Las

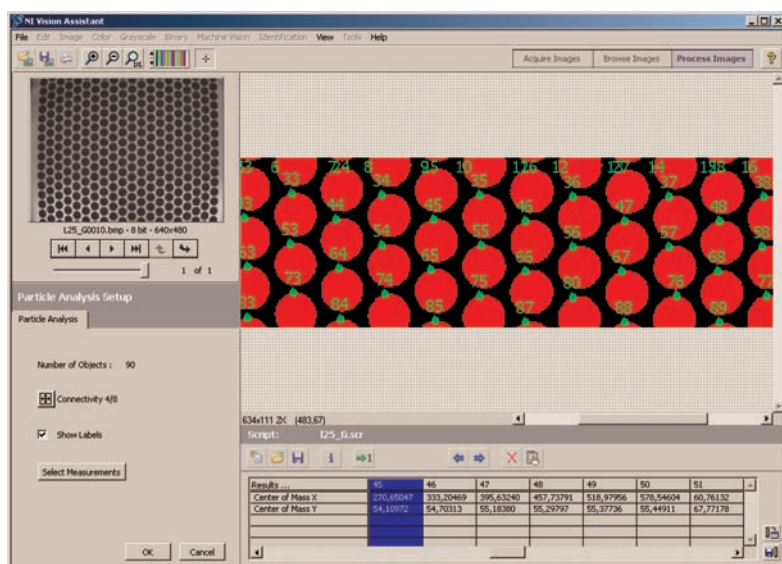


Figura 3. Procesamiento de la imagen

- Monitorización del estado general de la línea y capacidad de configuración de los parámetros que determinan la sensibilidad en la detección de defectos.
- Indicación exacta de la línea con problemas, a través de elementos de señalización acústica y visual.

Por otro lado, en el ámbito del Control de la Producción las funcionalidades están orientadas a la captura y archivo de información sobre la producción de las galletas fabricadas en cada línea y el tratamiento de la misma:

- Mantenimiento de una base de datos en el servidor con información sobre datos de producción: N° de galletas de cada tipo producida, estadísticas sobre defectos de producción, etc. El tratamiento de datos está orientado al cliente final, incluyendo la generación de informes.
- Representación de valores en varios formatos, tanto de tiempo real como históricos: numéricos, tablas, gráficos de tendencias, etc.

líneas de E/S digitales disponibles permiten añadir elementos de señalización y pulsatería para definir una interfaz básica con el personal de operación, de forma que cada CVS constituye un sistema autónomo para el tratamiento de los defectos de producción.

El interfaz Ethernet integrado permite la comunicación del CVS con un Servidor SCADA (desarrollado a medida) en el que se monitorizará y almacenará la información recogida en los puntos de inspección, así como la interconexión con otros sistemas de automatización presentes en la instalación.

La aplicación software en tiempo real que se ejecutará en el CVS se desarrolla mediante el entorno de programación gráfica NI LabVIEW. La herramienta NI Vision Assistant permite probar las estrategias de procesamiento de la imagen (ver Figura 3), evaluar

su rendimiento y generar diagramas de bloques para LabVIEW, que se integran en la aplicación global junto con la gestión de la comunicación TCP/IP y de la interfaz de E/S digitales.

Funcionalidades del sistema

En el ámbito del Aseguramiento de la Producción, las prestaciones del sistema que garantizan la detección de incidencias y la continuidad de la producción se enumeran a continuación:

- Detección inmediata de anomalías en recortes de masa con origen en máquina troqueladora: Defecto de Rotura.
- Detección de falta de galletas o deterioro considerable en su forma: Defecto de Ausencia Parcial o Total, Apelmazamiento y Deformación.

Conclusión

La introducción de un sistema basado VA es un medio eficaz para la detección de defectos en las líneas de producción. El desarrollo de la aplicación implementada se beneficia de la potencia y flexibilidad de la programación con LabVIEW, mientras que el sistema CVS-1450 reúne las condiciones de robustez, conectividad y fiabilidad que requiere un entorno de producción industrial. El resultado final es una herramienta que aporta funcionalidades de gran utilidad, tanto para el aseguramiento como para el control de producción. 📍