

# SISTEMA DE VISIÓN PARA LA BÚSQUEDA INTELIGENTE DE COMPONENTES EN UN ALMACÉN

Arturo Cabrera Galindo<sup>1</sup>, Dr. Luis Carlos Méndez González<sup>2</sup>, Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón<sup>3</sup>, MC. Abel Eduardo Quezada Carreón<sup>4</sup>

**Resumen**—En este artículo se propone un sistema de búsqueda de elementos dentro de un almacén. Esta aplicación consiste en el uso de sistemas de visión, códigos QR y un sistema de localización de piezas en los racks, los cuales fueron integrados y controlados por medio de un software desarrollado en la plataforma Labview. Este proyecto, agiliza a los sistemas de almacén de una empresa en la localidad en el cual detecta de forma automatizada los controles de inventario, usuarios del almacén y la localización de las piezas. A su vez, se presenta la metodología para replicar dicho sistema en alguna otra empresa de un ramo distinto.

**Palabras clave**— Visión, Sistema de búsqueda, Labview, Automatización.

## Introducción

Una de las causas por las cuales una persona le toma más tiempo en buscar ciertas piezas en un almacén se da por desorden o simplemente no saber dónde está la pieza, afectando así a la empresa al tener tiempo muerto entre sus procesos, por lo que conlleva a la disminución de producción el cual se ve reflejado monetariamente con pérdidas a la empresa.

Por lo cual, se propone la creación de un sistema de visión para la búsqueda inteligente de componentes, al dejar los componentes sobre un *rack* con posiciones específicas para que el sistema de rastreo disminuya el tiempo de búsqueda y así sea recogida por el usuario con mayor rapidez con ayuda de ciertos parámetros y herramientas para lograr esto como los códigos de Respuesta Rápida (QR). Estos códigos de barras bidimensionales (2-D) que pueden contener información como vínculos URL (por ejemplo, un enlace al video de YouTube, enlace de sitio web) y texto (1).

Se utiliza la tecnología de visión artificial, como la segmentación de imágenes, reducción de ruido de imagen, normalización de imagen, mejora de imagen y corrección de errores de imagen, en combinación con la base de datos de código 2D para leer información de código 2D. Ya que demuestran que el sistema de lectura de código 2D tiene una alta tasa de reconocimiento. (2). El recuento automatizado de objetos es útil para que las empresas mantengan a la mano el número de objetos en el inventario de cierta pieza. Esto a su vez les ayuda a ajustar su tasa de producción mediante el conteo de objetos utilizando segmentación basada en histograma de color y filtros espaciales. Dado un prototipo de imagen, que se refiere a la imagen del objeto que se desea contar. (3)

Es importante obtener un manejo correcto de los tiempos entre procesos en la industria para una mejor planeación del producto y no tener contratiempos por lo cual con el sistema de visión para la búsqueda inteligente de componentes sería una buena opción para disminuir esos tiempos de búsqueda y así acelerar el proceso para llegar a una mayor producción la cual a su vez se verá reflejada en un ingreso económico mayor a la empresa.

Este sistema fue desarrollado con el software de Labview para tener una representación muy gráfica del proceso y su agradable interfaz con el usuario que use esta aplicación, antes de llevar el sistema a su estado físico. La simulación de este sistema comprende:

- El entendimiento de las bases para un sistema de visión
- La creación de los códigos QR para el uso en este sistema.
- La creación del código en Labview para acceder a la cámara usada.
- La vinculación del código a el exterior mediante Arduino.

<sup>1</sup> Arturo Cabrera Galindo Estudiante Ing. Mecatrónica en la Universidad Autónoma de ciudad Juárez  
[al131922@alumnos.uacj.mx](mailto:al131922@alumnos.uacj.mx)

<sup>2</sup> Dr. Luis Carlos Méndez González Profesor-Investigador Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura  
[luis.mendez@uacj.mx](mailto:luis.mendez@uacj.mx)

<sup>3</sup> Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón Profesor-Investigador Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura  
[luis.picon@uacj.mx](mailto:luis.picon@uacj.mx)

<sup>4</sup> MC. Abel Eduardo Quezada Carreón Profesor-Investigador Departamento Ingeniería Eléctrica y Computación  
[abquezad@uacj.mx](mailto:abquezad@uacj.mx)

## Sistemas de visión integrados

Los sistemas de visión integrados son sistemas de visión artificial que difieren relativamente de las cámaras inteligentes, en que el sensor y la memoria de la cámara se sitúa en un cabezal remoto de muy reducido tamaño y el procesador, las entradas/salidas y la conexión con el resto del entorno industrial se sitúan en un elemento de dimensiones reducidas, que puede colocarse junto a otros elementos de automatización. Una de las ventajas de un sistema de visión artificial de este tipo, que presenta esta tecnología con respecto a las cámaras inteligentes tradicionales es que, con un solo elemento de proceso, se pueden conectar varios cabezales de visión remotos, reduciendo el coste en aplicaciones de visión donde se requieran varias tomas de la misma pieza (4). Tanto las cámaras inteligentes, como los sistemas de visión artificial integrados, pueden incluir sensores CCD/CMOS de muy alta definición, tanto en monocromo como en color. Ambos sistemas incluyen potentes programas, que permiten resolver la mayoría de las aplicaciones de visión artificial, sólo utilizando interfaces gráficas de usuario de fácil configuración. Véase la figura 1 como ejemplo de un sistema de visión integrado

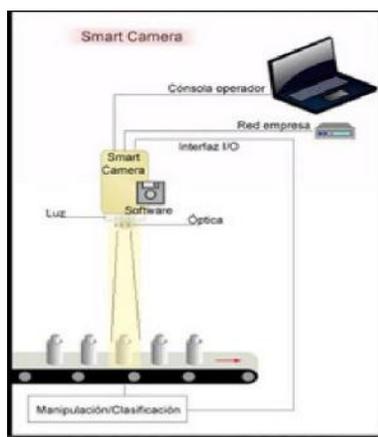


Figura 1 Sistema integrado de visión

## Iluminación

En las aplicaciones de visión artificial la importancia de la iluminación es en muchas ocasiones subestimada, dando únicamente importancia a otros elementos del sistema de visión, como puede ser la cámara, la óptica o el frame grabber.

La iluminación se puede considerar la parte más crítica dentro de un sistema de visión artificial. Las cámaras, de momento, son mucho menos sensibles y versátiles que la visión humana y las condiciones de iluminación deben optimizarse al máximo para que una cámara pueda capturar una imagen que el ojo humano podría distinguir sin necesidad de una iluminación tan especializada.

Esto se hace mucho más evidente en sistemas de visión en los que el objeto a iluminar presenta formas complejas o superficies muy reflectantes. Las cámaras capturan la luz reflejada de los objetos. El propósito del sistema de iluminación utilizado en las aplicaciones de visión es controlar la forma en que la cámara va a ver el objeto. La luz del sistema de visión artificial refleja de forma distinta si se ilumina una bola de acero, que si se ilumina una hoja de papel blanco y el sistema de iluminación por tanto debe ajustarse al objeto a iluminar (5).

Si se utiliza una iluminación adecuada, el sistema de visión resolverá la aplicación más fácilmente, mientras que si la misma aplicación recibe una iluminación incorrecta puede que sea imposible de resolver. Si para resolver una aplicación es necesario utilizar muchos filtros de software, significa que la iluminación que se está aplicando no es lo suficientemente correcta. Una iluminación adecuada permitirá emplear menos filtros en la imagen y por tanto aumentar la velocidad de proceso en esa aplicación.

### Cámaras

Las cámaras de visión industrial más utilizadas en los sistemas de visión artificial actualmente son Gigabit Ethernet (que cumplen con el estándar Giga Visión), USB2, USB3, Cameralink, Cameralink HS, Coaxpress y Firewire.

Algunas de estas interfaces de conexión de cámaras de visión son muy recientes, como las USB3 y Coaxpress, pero la tendencia actual de los fabricantes de cámaras de visión artificial es la utilización del interfaz USB3, en lugar de otras interfaces como el Cameralink (6).

#### *Materiales y métodos.*

#### Características de cámara

- + Baja resolución (aproximadamente 640 X 480 píxeles), ya que el uso es básicamente recreativo.
- + Pueden tomar fotos al instante, pero al igual que los videos, son de baja resolución.
- + Su diseño es muy específico para aplicaciones de entretenimiento su grabación es a color al igual que las fotos.

### Códigos QR

Un código QR (del inglés Quick Response code, "código de respuesta rápida") es la evolución del código de barras. Es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional. La matriz se lee en el dispositivo móvil por un lector específico (lector de QR) y de forma inmediata nos lleva a una aplicación en internet y puede ser un mapa de localización, un correo electrónico, una página web o un perfil en una red social.

#### Segmentos más importantes que conforman el código hecho en Labview

##### *Configuración de la cámara*

Estos bloques en conjunto se encargaron de hacer la configuración para escoger la cámara que se utilizó crear la memoria temporal donde se guardaron las imágenes y así abrir la cámara para que empezara la grabación. Sus conexiones son seguir sesión in y el error in en cada uno de los bloques a él sesión out y error out como se ve en la figura 2.

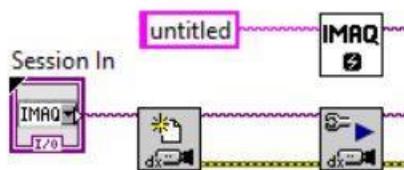


Figura 2 Bloques Sesión in, open camera, IMAQdx configure grab

##### *Configuración Arduino*

En esta parte del programa se da la configuración del Arduino poniendo cual vamos a usar a que cantidad de baudios trabajaremos el tipo de conexión que se establecerá y el puerto donde nos conectaremos como se ve en la figura 3.

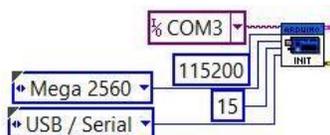


Figura 3 Unidad de inicio de Arduino Puerto a conectarse , baudios, forma de conexión Arduino a utilizarse.

*Inicio de grabación de cámara*

Estos bloques fueron donde después que se abrió la cámara, se configuro y empezó la grabación iniciaron la función de descomponer la imagen para extraer un plano desde esta misma para hacer monocromática la imagen y lugar dar lugar a la lectura del código QR y se pueda mostrar en la pantalla y después de localizar el código QR el found deberá de iluminarse y a su vez la función data leerá y escribirá lo que tenga el código QR como se ve en la figura 4.

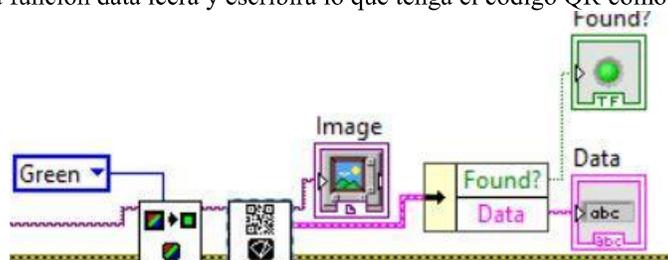


Figura 4 IMAQ extract single color plane, IMAQ read QR code, Image, Found? Data

*Comparador de piezas*

Estos bloques se encargaron de hacer la comparación con la función equal entre el data y el nombre predefinido en el código para la iluminación del indicador llamado caja solo y solo si el nombre del código QR sea igual si este no lo es no pasara nada como se ve en la figura 5.

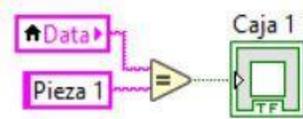


Figura 5 Data,Equal,Caja

**Resultados**

Una vez terminado y habiendo realizado pruebas con el programa en Labview figura 6 diagramas de bloques y presentando en la figura 7 la parte frontal del sistema o aplicación.

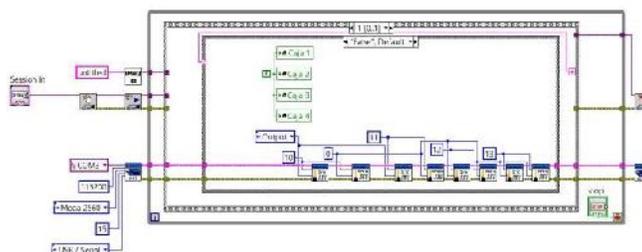
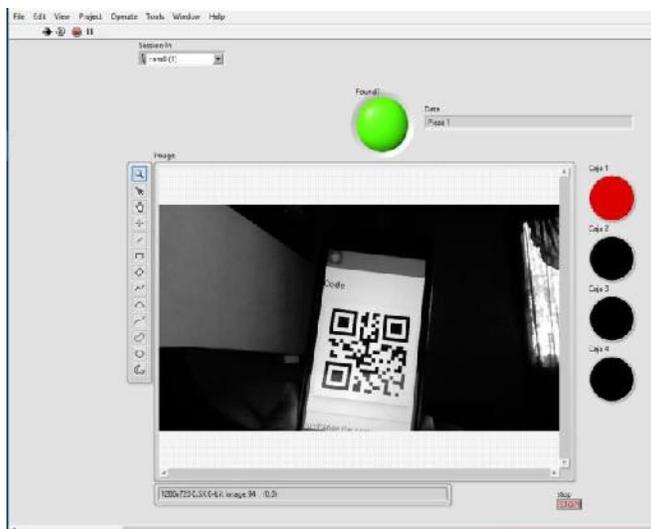


Figura 6 Diagrama completo



**Figura 7 interfaz frontal de la aplicación ejemplo de pieza 1**

Donde se añadieron varios indicadores para saber que está pasando en el programa a el momento de encontrar un código QR se ilumina el indicador de found y a su lado en Data escribe lo que sea que contenga el código QR y al hacer coincidencia lo escrito en el código con alguna palabra reservada por el mismo programa ilumino el indicador del lado derecho de la pantalla y al encontrar algún otro apagarlo y encender el otro indicador como se muestra en la figura 8.



**Figura 8 Pantalla frontal de la aplicación ejemplo de pieza 2**

### **Conclusiones**

Basados en los sistemas de visión se comprobó la utilidad que estos pueden tener en otros ámbitos industriales como en un almacén de piezas. La utilidad de este proyecto radica en la intención de reducir los tiempos de búsqueda y hacer eficiente el uso de recursos dentro de una empresa y a su vez, el empleo de nuevas tecnologías como IOT (por sus siglas en ingles *Internet Of Things*) Internet de las cosas.

### **Trabajo a futuro**

Para mejorar este sistema el trabajo propuesto seria agregar un brazo robótico que pueda entregar el componente después de buscarlo y encontrarlo en un área designada para esto o un sistema tipo conveyor o mediante rampas se deslicen los componentes y terminen en un área para su recogida.

### Referencias

- [1] Tretinjak, M. F. (2015, May). The implementation of QR codes in the educational process. In *Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), 2015 38th International Convention on* (pp. 833-835). IEEE.
- [2] Yang, Y., Zhu, G., & Wang, P. (2009, August). Reading system for 2D code based on machine vision. In *Electronic Measurement & Instruments, 2009. ICEMI'09. 9th International Conference on* (pp. 4-462). IEEE.
- [3] Verma, N. K., Goyal, A., Chaman, A., Sevakula, R. K., & Salour, A. (2015, June). Template matching for inventory management using fuzzy color histogram and spatial filters. In *Industrial Electronics and Applications (ICIEA), 2015 IEEE 10th Conference on* (pp. 317-322). IEEE.
- [4] <https://www.infaimon.com/categoria-producto/sistemas-vision-integrados/>
- [5] <https://www.infaimon.com/categoria-producto/sistemas-vision-integrados/>
- [6] <http://www.infaimon.com/es/camaras-industria>