



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT

Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: PlateR Sistema de reconocimiento de placas y acceso vehicular
automático

Author: Juan de Dios Lugo-Lugo

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2016-01
BCIERMIMI Classification(2016): 191016-0101

Pages: 18

Mail: juandelugo@yahoo.com

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Nogales

Contenido

- Introducción
- Descripción
- Algoritmo de Reconocimiento de imágenes
- Componentes Externos
- Componentes internos
- Componentes mecánicos
- Resultados
- Conclusiones



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Nogales

Introducción

- El acelerado medio social y laboral, día con día hace necesario que nuevas formas de facilitar la vida sean diseñadas.
- PlateR es un prototipo diseñado para permitir acceder más fácil y rápidamente a estacionamientos.



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Nogales

Descripción

- PlateR "Sistema de Reconocimiento de Placas y Acceso Vehicular Automático"
 - Prototipo para el control de acceso y control de la cantidad de vehículos que circulan en un estacionamiento.
 - Utiliza (ANPR, Automatic Number Plate Recognition): guarda la matrícula, fecha y hora de ingreso
 - Despliega información del vehículo y el propietario, sí los datos coinciden, permite el acceso.
 - Utiliza OCR en imágenes capturadas
- El sistema de control de acceso: software que procesa la imagen y extrae los caracteres que conforman la placa.



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Nogales

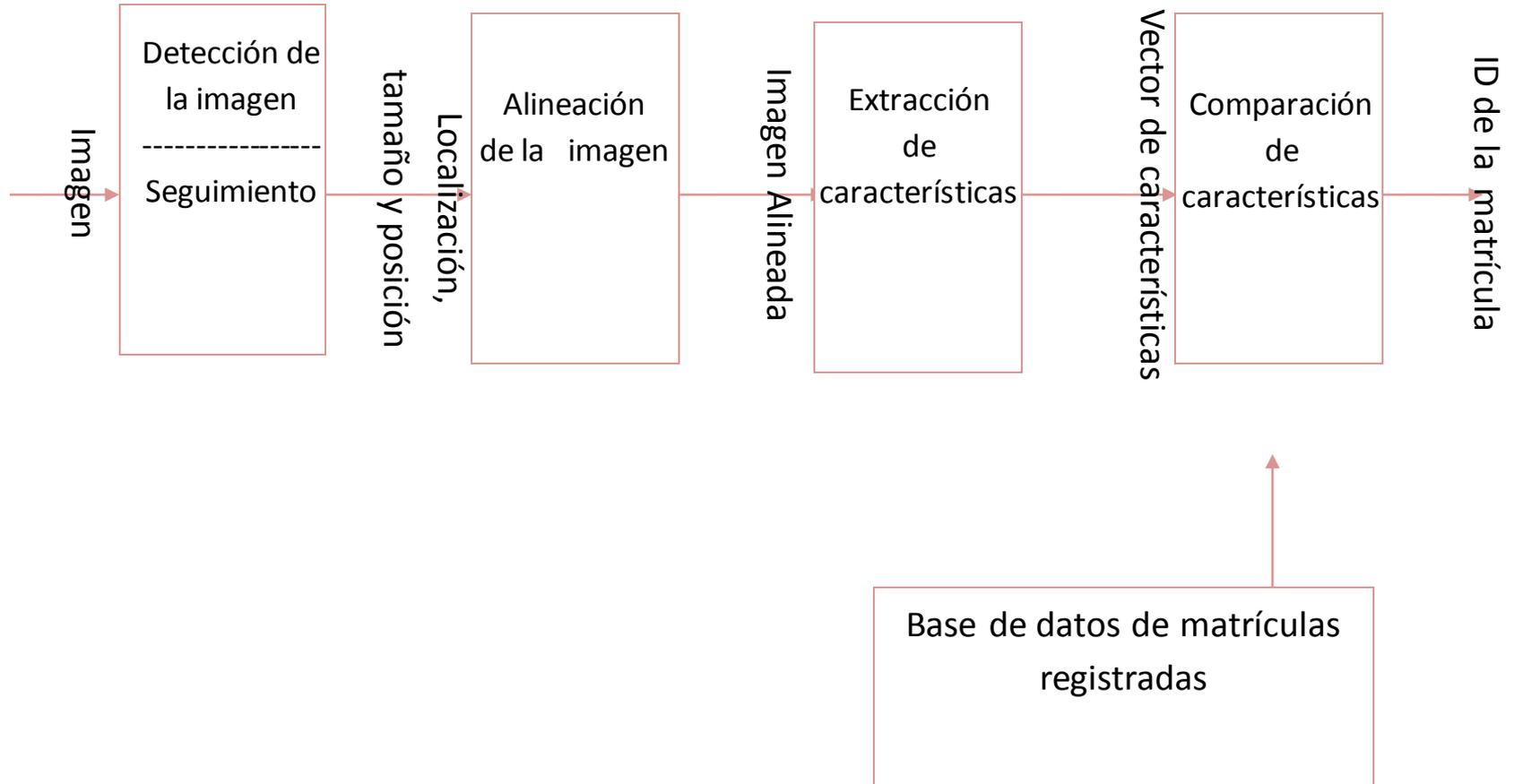
Algoritmo de Reconocimiento de imágenes

- La técnica ANPR (Automatic Number Plate Recognition) es una aplicación práctica de la Inteligencia Artificial: se basan en la tecnología biométrica del reconocimiento de imágenes y en las redes neuronales para reconocer las matrículas.
- El algoritmo de reconocimiento de imágenes general está compuesto por 4 etapas
 - Mejoramiento: inicia con la detección de la imagen, y localización de sus características principales
 - Restauración: consiste en la alineación de la imagen
 - Procesamiento: una vez alineada se extraen los caracteres necesarios
 - Segmentación: se analizan los caracteres y se obtiene un ID de usuario.



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Nogales

Algoritmo de Reconocimiento de imágenes





TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Nogales

Algoritmo de Reconocimiento de imágenes

- Mejoramiento

- Una vez cargada la imagen, es tratada como 4 matrices bidimensionales del tamaño de la imagen, por ejemplo, si la imagen es de 640x820 pixeles, se obtienen 4 matrices de 640x820. Se combinan las 3 primeras imágenes que están conformadas por los 3 colores primarios RGB (Red – Green – Blue) para obtener el color final de la imagen, y la cuarta matriz representa la luminosidad de la imagen o escala de grises.



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Nogales

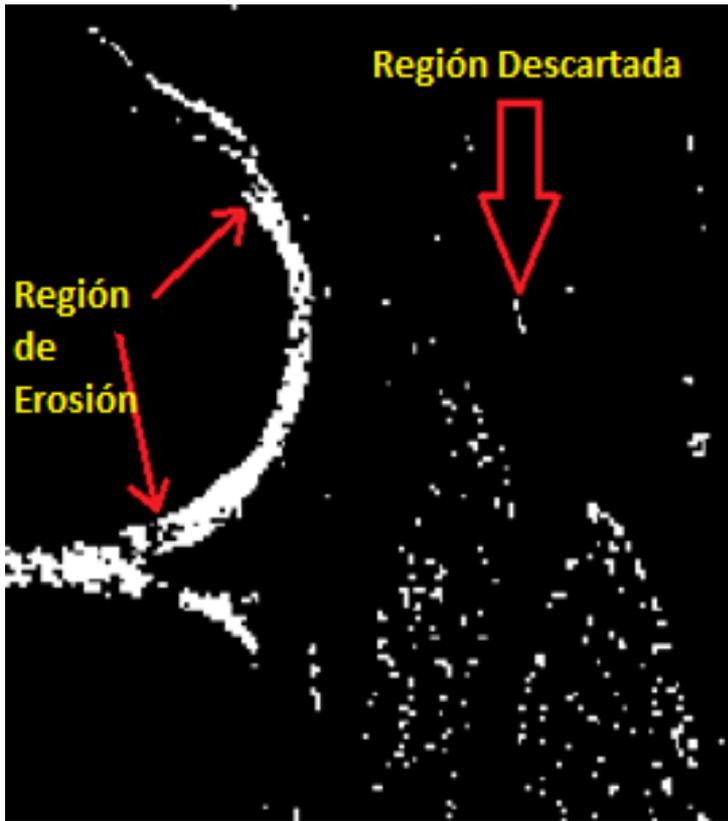
Algoritmo de Reconocimiento de imágenes

- Restauración
 - Utilizando funciones morfológicas de Matlab, se eliminan las primeras 3 matrices, así la imagen queda en escala de grises, al perder el color, se pierde un poco de nitidez, y se debe hacer un aumento de contraste subiendo a cada valor de la matriz en 1%, se define un umbral de color en 0.4 pasando la imagen de escala de grises a blanco y negro, la matriz poseerá únicamente valores de 1 y 0 siendo 1 negro y 0 blanco, se invierten los dos colores de la imagen por medio de dos ciclos definidos. Se aplica otro filtro morfológico de apertura de imagen, una erosión morfológica seguida de una dilatación, esto permite suavizar contornos de los objetos dentro de la imagen, eliminar pequeñas protuberancias y romper conexiones débiles innecesarias.

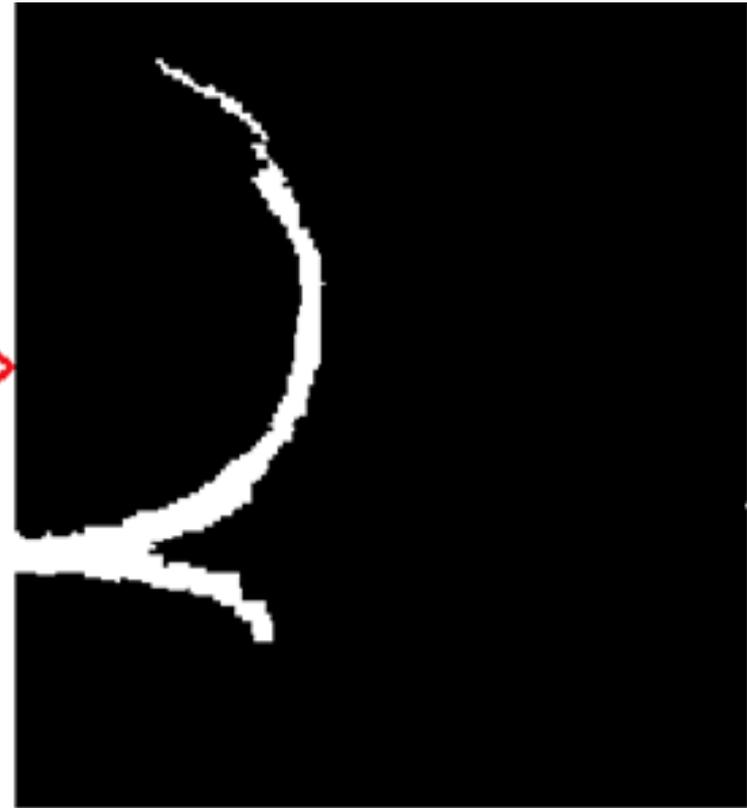


TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Nogales

Restauración



Entrada



Salida



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Nogales

Algoritmo de Reconocimiento de imágenes

- Procesamiento

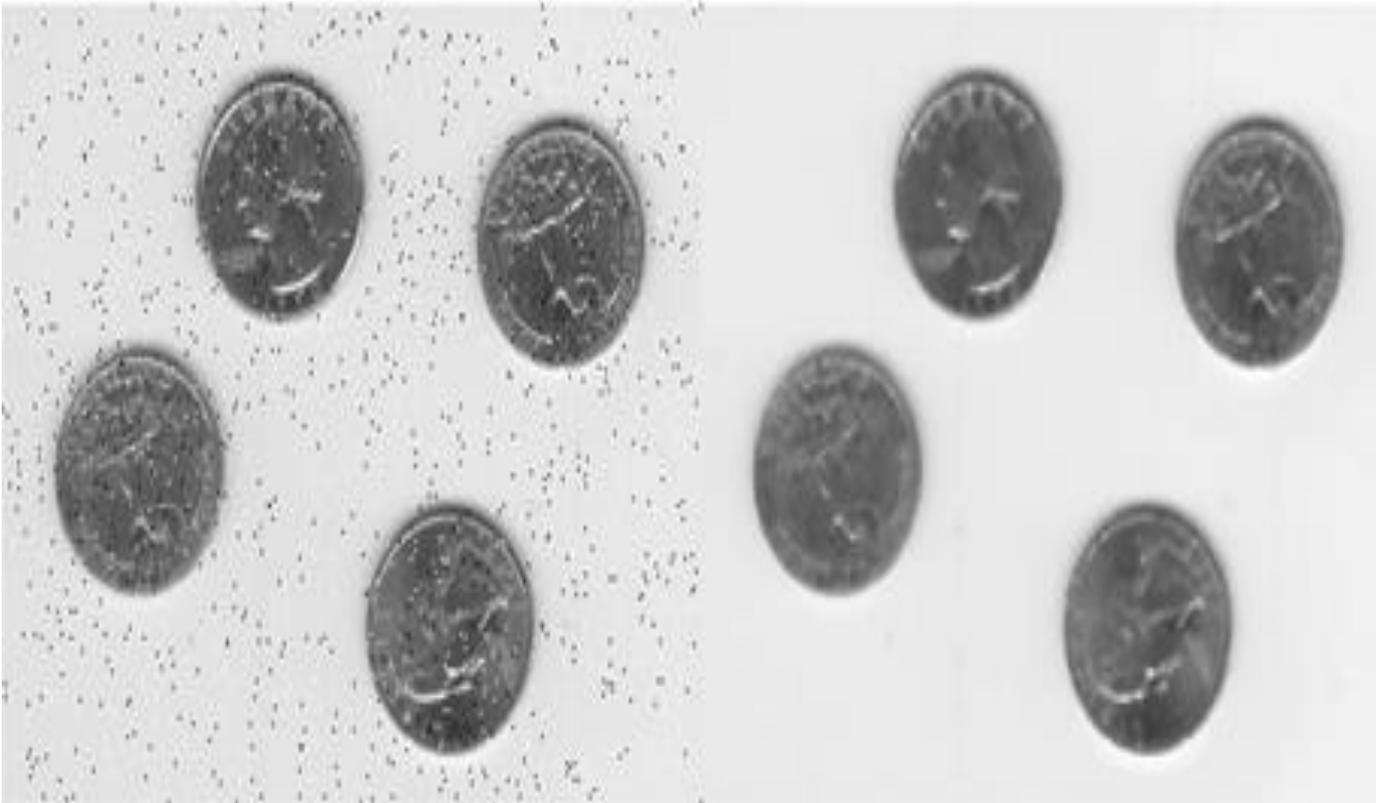
- Después, se aplica un filtro de Media el cual permite eliminar el ruido que suele generar la baja calidad de la cámara y los diferentes procesamientos morfológicos que se apliquen obteniendo así, una imagen más nítida con esto se logra eliminar toda la información innecesaria de la imagen y se obtiene únicamente una matriz con información de “Cosas grandes y consistentes” de la imagen.



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Nogales

Procesamiento



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2016



2016
CIERMMI
"La transición energética
en beneficio de México"
Del 19 al 21 de Octubre



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Nogales

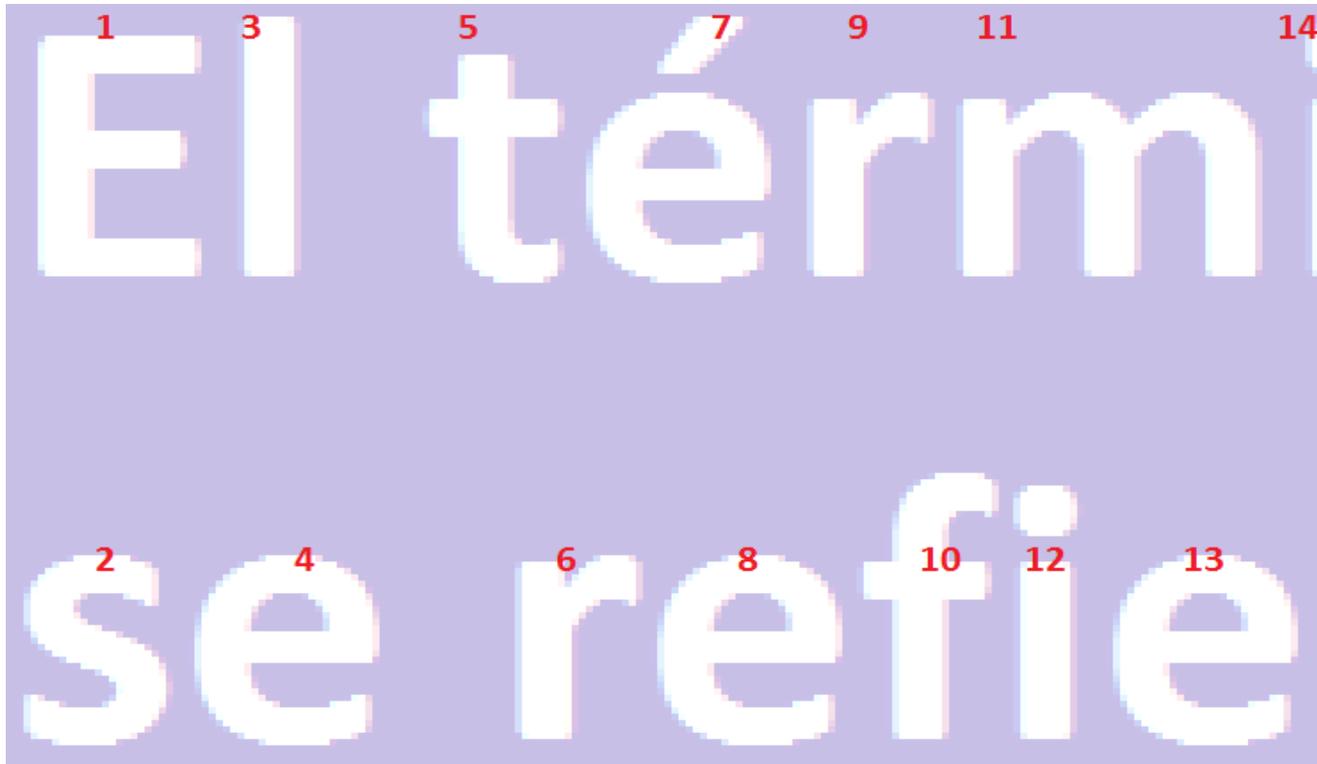
Algoritmo de Reconocimiento de imágenes

- Segmentación
 - Se etiquetan todas las cosas grandes de información que quedan, guardándolas en una matriz que posee su posición, longitud, altitud, área y su id, se recorre el arreglo de figuras para encerrarlas dentro de un rectángulo y se obtiene su punto central, se normaliza cada una de las imágenes con un valor de 27x27 pixeles. Con este tamaño mínimo es posible procesar los caracteres sin perder información de las aristas y los vértices.
 - Se recorre cada carácter normalizado para usar la información y generar una gráfica, la cual indica la densidad de carácter por pixel y se guarda en un archivo temporal, se compara con cada una de las letras que conforman los caracteres validos de una matrícula vehicular utilizando las gráficas que se generaron anteriormente, y se comparan. Sí hay una similitud del 95% en la imagen, entonces coincide con la letra. Se analiza toda la base de datos y se escoge el de mayor nivel de confianza, así con cada uno de los caracteres, se arma una cadena que es comparada con las almacenadas en la base de datos.
 - En el sistema OCR los caracteres de la matrícula se convierten en texto codificado, una vez conocidos se arma una cadena que se compara con las almacenadas en la base de datos.



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Nogales

Segmentación





TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Nogales

Componentes Externos

- El prototipo está compuesto por los siguientes componentes:
 - Servomotor genérico: Este componente simula a la barrera vehicular, se le adhirió una pieza larga y delgada para asemejar al brazo de la barrera.
 - Sensor ultrasónico analógico: Simula la función del sensor de masa mediante un sonido a 40 kHz de frecuencia a través del aire y mediante cálculos de tiempos obtiene la distancia de objetos en un ángulo dado, así se detecta si hay algún vehículo delante de la cámara.
 - Cámara web: Cámara de baja resolución para la captura de imágenes, es necesario que el vehículo este muy bien posicionado para la correcta toma imágenes.
 - Arduino: Unidad de control que sirve como interfaz entre el servomotor, el sensor ultrasónico y la computadora. Este es el responsable directo del movimiento.
 - Software de procesamiento: Pequeño algoritmo de reconocimiento de placas para convertir el número de identificación en una cadena de texto. Analizando esta cadena se permite o no, el acceso mediante el Arduino.
- Para su construcción se utiliza un Arduino como interfaz entre los componentes y la computadora, este es el encargado de notificar la presencia de un vehículo mediante el sensor ultrasónico y de mover el servomotor en caso de permitir el acceso. La cámara web fue conectada directamente a la computadora por medio de un cable USB.



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Nogales

Componentes Internos

- El software del sistema está conformado por dos programas, uno desde la placa Arduino y otro en el equipo de cómputo desarrollado en MATLAB.
- La placa Arduino cuenta con 2 componentes esenciales para el desarrollo del sistema, un sensor ultrasónico (HC-SR04) y un servo motor de 180°.
 - Sensor ultrasónico: Emite una frecuencia arriba de 20KHz la cual rebota con facilidad y es captada de regreso, se conoce el tiempo y la velocidad a la cual fue emitida la onda y se calcula distancia. El sensor siempre lee información, cuando capta un objeto dentro de un rango de distancia determinado espera 2 segundos y vuelta a tomar la muestra, si el objeto sigue ahí, algo permaneció delante del sensor y así se evitan errores, el Arduino manda un comando al sistema en Matlab, mediante una conexión de puerto USB.
 - Servomotor: Si hay un objeto, el sistema de Arduino entra en un ciclo infinito hasta recibir información de regreso, positiva o negativa. Si es positiva el sistema otorga acceso, la placa sale del ciclo infinito, se conecta con la cámara mediante puertos seriales, manda a tomar una foto, que almacenada temporalmente en una carpeta se analiza mediante un algoritmo de reconocimiento, envía un comando para mover al servo (que sirve para simular una pluma) a 90° grados, el sensor verifica durante 2 segundos para evitar aplastamientos.



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Nogales



Sensor ultrasónico (HC-SR04).

Servo motor de 180°.





TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Nogales

Componentes Mecánicos

- El producto final está compuesto de los siguientes componentes:
 - Barrera vehicular: Brazo mecánico controlado electrónicamente para su apertura.
 - Sensor de masa: Se compone de un lazo que genera un campo electromagnético y un receptor que transforma la señal, este detecta la presencia de objetos metálicos, en este caso un vehículo. Este lazo se coloca estratégicamente para detectar correctamente la posición del automóvil.
 - Cámara de alta resolución IP: Utilizada para tomar imágenes de las matrículas, se conectará a la red local desde donde podrá ser accedida. Después de la captura, las imágenes serán procesadas para la toma de decisiones. Con su alta resolución brinda mayor precisión al momento de procesar las imágenes.
 - Software de procesamiento: Procesa las imágenes y las convierte en información que se pueda analizar, esto para permitir o denegar el acceso de un automóvil.
- Para su ensamblado, la barrera vehicular cuenta con una ranura especial para el sensor de masa, que permite su apertura automática y será conectada por medio de una interfaz a la computadora para procesar la imagen y decidir la apertura de la barrera.



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Nogales

Resultados

- Como fue discutido en el punto “Algoritmo de Reconocimiento de imágenes”, el software programado para el reconocimiento de imágenes y posterior control de la capacidad máxima del estacionamiento, mostró un buen desempeño, logrando reconocer, y rechazar o conceder el acceso a un porcentaje de vehículos del 99%.
- Posteriormente en las secciones de componentes internos, externos y mecánicos, al programar el prototipo y hacer el armado, se completó con éxito. Tanto el brazo mecánico, el detector de masa, así como la cámara para capturar las imágenes mostraron un buen desempeño, con tasas de aceptación y rechazo verdaderos por encima del 99% de precisión. Los dispositivos utilizados para el armado funcionaron apropiadamente.



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Nogales

Conclusiones

- Con PlateR se logró construir un prototipo funcional que permite o deniega el acceso a estacionamientos utilizando la tecnología ANPR y el reconocimiento óptico de caracteres OCR.
- Concluyendo que, aunque existen productos similares a PlateR, estos se enfocan al reconocimiento de placas para cobro de multas u otras actividades, además en México, no es común usar ANPR para apertura de garaje o plumas de acceso.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)