Reconocimiento de Placas Vehiculares Para Parqueaderos

Sebastián Amariles García, David Rosillo Ricardo

*Ingeniería Multimedia, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Buenaventura Cali, Colombia.*

[sebas932@gmail.com](mailto:sebas932@gmail.com)

[drr538@gmail.com](mailto:drr538@gmail.com)

***Abstract ––* It is known that the number of cars on the Street is growing each year and those cars need to go somewhere when they are not on the road. This paper will talk about a system to automatically recognize license plates of vehicles that enter a parking lot to keep a record of how many cars are inside and how much time they spent there.**

***Palabras clave ––*  Binarización, correlación 2D, ecualización del histograma, identificación de placas, reconocimiento de patrones, reconocimiento de placas vehiculares, transformada de Radon, segmentación de color, ventana deslizante, MATLAB.**

1. INTRODUCCIÓN

En este artículo se planea explicar el proceso mediante el cual se desarrolla una aplicación que, mediante el uso de reconocimiento de patrones, detecte las placas de los distintos vehículos que ingresan a un parqueadero, reconozca los caracteres de la placa y a su vez lleve un registro del tiempo que ha permanecido en dicho lugar.

En Colombia, muchos parqueaderos utilizan personal en las entradas para llevar registros de las placas de cada vehículo que ingresa, es una labor tediosa para el empleado ya que debe anotar manualmente las placas de todos los vehículos que ingresan, haciendo tediosa su labor, muy repetitiva y, por consiguiente, propensa a errores al momento de ingresar la placa.

1. MARCO TEÓRICO

La presente investigación plantea el desarrollo de un programa que logre ubicar las placas e identificar los caracteres de las mismas en los vehículos que ingresan al parqueadero, así mismo, también se planea llevar un registro con la fecha y hora que ingresó el vehículo para determinar así cuánto tiempo ha permanecido en el parqueadero.

Identificar las placas de por sí tiene varios inconvenientes, tal como lo demuestran en 2008 (Han et al.) al identificar distintos factores que pueden intervenir y generar un reconocimiento erróneo de las placas, tales como desenfoque de movimiento, vibración de la cámara, poca visibilidad y malas condiciones de luz, placas modificadas o dañadas, diseños “no amigables” a la aplicación, entre otros.

Para lograr un óptimo reconocimiento de la placa se utilizarán diversas técnicas: segmentación por colores, correlación 2D, ventana deslizante, transformada de Radon, ecualización del histograma, filtro medio y binarización. Cabe resaltar que luego de seleccionar el área donde se encuentra la placa, ésta se trabajará en escala de grises.

Al utilizar estas técnicas se espera obtener resultados favorables y con un margen de error mínimo.

1. Segmentación por colores.

Teniendo en cuenta que en Colombia las placas de los vehículos tienen caracteres negros sobre un fondo amarillo, es de esperar que el programa reconozca las regiones donde esto ocurre e ignore lo demás, llevando así una segmentación por colores donde sólo se toma la región que cumpla con los criterios deseados y se ignora lo demás.

No obstante, no todas las placas tienen exactamente el mismo nivel de intensidad de amarillo, debido a que la percepción por parte de la cámara puede variar por factores como el estado de la placa, si posee algún tipo de golpe o abolladura, óxido o suciedad; su edad, debido a que los colores pueden opacarse a medida que la placa envejece; y la iluminación, debido a que se puede tener la misma placa pero se observarán distintos niveles de amarillo para distintas condiciones de iluminación.

1. Correlación 2D.

La correlación 2D, también llamada correlación cruzada, es una función utilizada para analizar la similaridad de dos imágenes, en este caso, se puede aplicar la correlación cruzada en la región previamente seleccionada por la segmentación de color para evaluar la similaridad a nivel de intensidad por pixel y averiguar si corresponde a una placa.

La correlación cruzada, al tratarse de imágenes, en las cuales cada pixel tiene un valor discreto, entonces su usará la correlación cruzada para funciones discretas dada por la siguiente fórmula:

1. Ventana deslizante

Al estar trabajando con imágenes, es necesario recorrer pequeñas secciones de la imagen tomada por la cámara en busca de regiones que estén dentro del rango de amarillos planteado para así identificar la ubicación de la placa en la imagen.

Para realizar esto se genera una máscara de mxn pixeles de tamaño, la cual recorrerá de manera progresiva cada pixel de la imagen original.

Esta técnica permite buscar regiones en la imagen que cumplan con los criterios de búsqueda especificados de manera sencilla, ya que evalúa pequeñas áreas de la imagen, en vez de hacerlo con la totalidad de la imagen.

1. Transformada de Radon

Aunque la posición de la cámara permanezca constante todo el tiempo, los vehículos que ingresen no. Al detenerse el vehículo en frente de la barrera, es posible que el vehículo no esté completamente perpendicular a la barrera, como también es posible que el conductor detenga su vehículo en un ángulo muy grande.

Para estos problemas se utilizará la transformada de Radon debido a que permite realizar una rotación de la región en la cual se encuentra la placa para que su orientación sea horizontal y, por consiguiente, el programa pueda trabajar de manera más eficaz.

Previamente a la aplicación de la transformada de Radon es necesario encontrar la inclinación de la placa y en qué sentido está, tal como lo demuestran Li y Chen (2011) para así aplicar la transformada sobre la región seleccionada de la imagen y rotarla de manera tal que quede en posición horizontal.

1. Ecualización del histograma

La ecualización del histograma es un proceso que se realiza sobre el área donde se encuentra la placa, cuyo propósito es mejorar los niveles de contraste y obtener un mayor nivel de detalle.

1. Filtro medio

Ninguna señal está a salvo del ruido, está en todas partes y las imágenes capturadas por la cámara no son la excepción. Para trabajar con este filtro se toma una máscara, la cual recorrerá la imagen, y aplicará al pixel ubicado en el centro de la máscara, el valor medio de la máscara.

A pesar de ser un filtro bastante sencillo, teniendo en cuenta que se encuentra el valor promedio de la máscara y se le asigna al pixel del centro, este método da resultados óptimos en cuanto a la reducción del ruido.

1. Binarización

Después de todo es necesario binarizar la imagen para trabajar únicamente con valores blancos y negros, debido a que al trabajar con escala de grises se tiene un rango de valores dado por 2n-1 bits usados para la codificación de intensidad de la imagen.

Esto se realiza determinando si el valor de intensidad del pixel está por debajo o encima de un umbral, en caso de estar por debajo se le asigna el valor para negro (0) y blanco (255) en el caso contrario.

El proceso de binarización es útil a la hora de discriminar datos, en este caso específico, a los caracteres de las placas se les asignaría el color negro y al fondo el color blanco, de manera tal que resulta más sencillo realizar el proceso de reconocimiento de caracteres al tratar únicamente con dos colores posibles.

1. APLICACIÓN

La aplicación está desarrollada para seleccionar una imagen partiendo de su ubicación en el computador, posteriormente se le aplican los procesos detallados en el marco teórico para así identificar los caracteres de la placa.

A su vez está diseñada para introducir el nombre de la imagen a la que se le hará el procesamiento y así cumplir el objetivo final.

Su interfaz se caracteriza por ser sencilla, ya que en ella se tiene la imagen original y la placa del vehículo. Cabe resaltar que en el campo de texto ubicado arriba de la imagen original es necesario escribir el nombre de la imagen que se va a procesar.

A continuación se da clic en el botón “Procesar” y se llevarán a cabo los procesos para identificar los caracteres de la placa, así como encontrar su ubicación en la imagen.

En la Figura 1 se puede apreciar una versión temprana de la interfaz gráfica, faltando el campo de texto donde se indicarán los caracteres de la placa.

Cabe resaltar que el proceso aquí realizado es general para las placas de los vehículos, la labor del usuario es escribir el nombre de la imagen e iniciar el procesamiento. No es necesario un conocimiento previo sobre el tema por parte del usuario.

Al ser una aplicación intuitiva y fácil de usar, se espera que los resultados sean más visibles para el usuario y que este no tenga que incurrir en varios pasos para identificar los caracteres de una placa.

1. IMPLEMENTACIÓN

La aplicación tiene ya una interfaz temprana sujeta a cambios posteriores, en la interfaz se pueden observar los elementos descritos anteriormente, es decir, la ubicación de la imagen original y la placa del vehículo. Ver Figura 1.

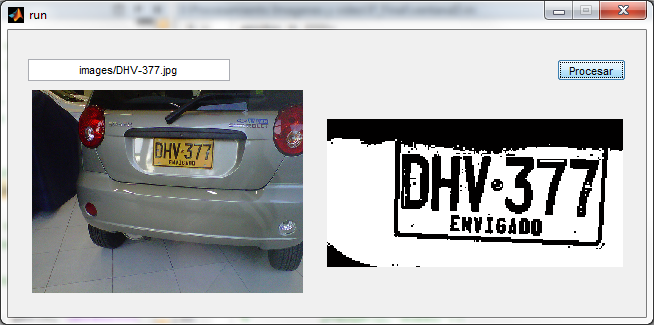


Fig. 1 Interfaz gráfica de la aplicación. A la izquierda se aprecia la imagen original y a la derecha la placa del vehículo.

De nuevo, cabe resaltar la simplicidad de la interfaz, ya que el usuario únicamente debe escribir el nombre de la imagen e iniciar el procedimiento haciendo clic en el botón “Procesar”.

Se ha implementado una gran parte de los procesos especificados anteriormente y se ha logrado llegar a identificar la región donde se encuentra la placa.

Adicionalmente, a medida que la aplicación progrese, se implementarán más procesos con el fin de lograr una óptima identificación de caracteres.

1. REFERENCIAS
2. S. Li, Y. Chen, “License Plate Recognition”, M.S. thesis, Fac. of Eng. and Sust. Dev., Univ. of Gävle, Gävle, Sweden, 2011.
3. L. D. Han, Myong-KeeJeong, F. Moraes Oliveira-Neto, “U03: License Plate Recognition (Phase A)”, NTRC Inc. Univ. Transp. Cent., Knoxville, TN, Rep., DTRT06G-0043, May 2008.
4. P. Pathak. (2010,May). Image Compression Algorithms for Fingerprint System. *Int. J. of Comp. Sci. Iss.*[Online]. *7(3),* pp. 45 – 50. Available: http://www.ijcsi.org/papers/7-3-9-45-50.pdf
5. R. R. Varade, M.R. Dohtre, A.B. Pahurkar. (2013, Feb.). A Survey on Various Median Filtering Techniques for Removal of Impulse Noise from Digital Images. *Int. J. of Adv. Res. in Comp. Eng. & Tech.* [Online]. *2(2)*, pp. 606-609. Available: http://ijarcet.org/wp-content/uploads/IJARCET-VOL-2-ISSUE-2-606-609.pdf