



UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Equipe: Bruno Henrique Pereira Marques;
Danielly de Moura Borba Queiroz.
Disciplina: Processamento de Imagem
Recife, 17 de outubro de 2016

Detecção de Placas de Carros

1. Definição do projeto

Este projeto tem como objetivo localizar placas de carros em uma determinada imagem através de algoritmos de reconhecimento de objetos e para isso utilizaremos uma base de 333 imagens.

A primeira etapa desse projeto é realizar um pré-processamento na imagem de entrada. Este pré-processamento é responsável por fazer correções de distorções, eliminação de ruídos e em seguida detectar as bordas. Na segunda etapa faremos o reconhecimento da posição da placa na imagem através do padrão citado abaixo (1.a) e por fim o reconhecimento de caracteres contidos na placa.

a) Padrão da placa:

O código da placa seguirá um padrão de combinações de três letras (26 símbolos, de A-Z) e quatro números (10 símbolos, de 0-9), nas cores cinza - para o fundo - e preto para os caracteres. Seu formato está apresentado na imagem (Figura 1) apresentada a seguir.



FIGURA 1: Padrão de placa para automóveis nacionais.

2. Algoritmos utilizados na etapa de pré-processamento

A entrada deste projeto são imagens de automóveis tiradas de câmeras fotográficas ou de celulares, assim deve ser feito um pré-processamento para corrigir possíveis erros de captura, como também ajudará melhorando a eficiência das próximas etapas. Os itens abaixo tem missão de diminuir ruídos e corrigir geometrias distorcidas.

a) Correção de distorções e eliminação de ruídos:

Será aplicado o filtro mediana, dilatação, erosão e/ou smooth com o objetivo suavizar a imagem e eliminar distorções e ruídos.

b) Binarização da imagem:

Transformar de RGB (imagem de entrada) para escala de cinza e, encontrando um limiar adequado, transformar de escala de cinza para preto e branco. Será aplicado um algoritmo para encontrar o limiar adequado.

c) Detecção de bordas:

De acordo com a análise dos artigos [1] e [3] os filtros que apresentaram bons resultados de destaque em objetos de formato parecido com placas e caracteres, foram os filtros **Canny** e **Sobel Vertical**. Portanto, usaremos esses filtros para a detecção das bordas na imagem.

3. Algoritmo de segmentação

Nesta etapa, a imagem resultante do pré-processamento será entrada para o módulo do sistema que detectará a posição da placa do carro e a posição de cada caractere presente.

a) Segmentação da placa:

Analisaremos a imagem com objetivo de separar as partes de interesse na imagem de entrada de acordo com o padrão da placa (1.a). Isso será feito através de uma busca pelos padrões que caracterizam uma placa de automóvel. E de acordo com a análise do artigo [1], para solucionar o problema de imagens não centralizadas, usaremos a técnica de translação ou rotação para reposicionar os pixels e a interpolação dos pixels vizinhos para obter um melhor resultado. Em seguida, localizaremos a placa por meio da aproximação de **Douglas-Peucker**, selecionando cada objeto na imagem teremos como resultado uma sequência de vértices os quais representaram polígonos. Então será necessário avaliar cada polígono para encontrar qual se aproxima mais das características de um retângulo e conseqüentemente de uma placa de automóvel.

b) Segmentação dos caracteres e reconhecimento:

Segmentaremos em imagens distintas cada caractere presente na placa, assim permitirá a identificação em separado de cada letra ou número que compõem a placa. E de acordo com a análise dos artigos [1] e [2], para obter essa separação percorremos cada coluna de pixels da imagem contando o número de pixels pretos. O resultado será um vetor com tamanho da largura da imagem da placa onde cada posição do vetor irá conter a quantidade de pixels pretos de cada coluna. Através dele será possível identificar os pontos de interesse, que são as posições do vetor que contém pixels pretos (representando cada caractere da placa). Após a segmentação dos caracteres faremos o reconhecimento através de um algoritmo classificação.

4. Descritor

Como apresentado anteriormente (1.a), a placa de veículos nacionais são padronizadas em fundo cinza e caracteres pretos, sendo assim, o uso de descritores baseados em cores fornecerá um resultado insatisfatório. Para que tenhamos bons resultados, será utilizado um descritor baseado em **forma** o qual define informações como comprimento, perímetro, área e densidade de um conjunto de pixels que representam um caractere. É importante ressaltar a possibilidade do uso de um descritor que determina pontos de saliência (são pontos de um objeto que apresentam maior curvatura). Todas essas informações serão utilizadas para montar o vetor de característica de um caractere presente na placa, e assim utilizar como entrada para um algoritmo de classificação que será apresentado a seguir.

5. Algoritmo de inteligência artificial

Depois da extração de cada caractere da placa através da segmentação, utilizaremos o algoritmo **KNN** para o reconhecimento da informação contida na imagem da placa. Para isso, cada segmento (imagem do caractere) será entrada para o algoritmo. A classificação do caractere é baseado nos k-vizinhos mais próximos, o que torna KNN um dos algoritmos de classificação mais simples e eficaz. Para o cálculo de similaridade serão utilizadas as distâncias **Euclidiana** e **Hamming**. Cada distância está descrita nas tabelas 1 e 2 respectivamente.

$$d(O_1, O_2) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2}$$

Tabela 1

A distância *Euclidiana* mede o comprimento do segmento de reta entre dois objetos (O_1 e O_2) como pontos no espaço.

$$d(O_1, O_2) = \sum_i 1 \quad \forall x_i \neq y_i$$

Tabela 2

A distância *Hamming* calcula a quantidade de alterações feitas em um objeto O_1 para transformá-lo em um objeto O_2 .

6. Referências

[1] Reconhecimento Automático de Placas de Veículos:
<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wvc/2010/0047.pdf>

[2] Um sistema de reconhecimento automático de placas de automóveis
<http://fei.edu.br/~rbianchi/publications/ENIA99.pdf>

[3] Reconhecimento automático de placas de veículos utilizando processamento digital de imagens e inteligência artificial:
<http://uniseb.com.br/presencial/revistacientifica/arquivos/9.pdf>