



ABORDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SINAIS DE TRÂNSITO UTILIZANDO ALGORITMO DE PESQUISA DE VIZINHANÇA VARIÁVEL

Leonardo Schneider¹, Chidambaram Chidambaram²

¹Acadêmico (a) do Curso de Sistemas De Informação Ceplan – Bolsista PROIP/UDESC

² Orientador, Centro de Ciências Tecnológicas CCT – chidambaram@udesc.br

Palavras-chave: Algoritmo de Otimização. Reconhecimento de Sinais de Trânsito. Busca em Vizinhança Variável.

Hoje em dia, com os avanços tecnológicos, está se tornando mais necessário que exista um sistema de apoio ao motorista e para que isso aconteça é necessário que existam sistemas de reconhecimento de sinais de trânsito que sejam rápidos e precisos. Com crescente número de veículos nas estradas, o desenvolvimento de sistemas para auxiliar os motoristas no trânsito está se tornando essencial. Dentre as principais dificuldades para o reconhecimento de sinais de trânsito podem ser citados a iluminação, a rotação e as possíveis placas danificadas e todos aplicados em imagem apenas, pois o problema aumenta tratando-se de detecção em tempo real.

Diante deste cenário, está sendo feita uma tentativa de propor uma abordagem baseado um algoritmo de busca local que detecte e reconheça placas de sinais de trânsito brasileiras. O algoritmo escolhido para a primeira parte da pesquisa foi o de Busca em Vizinhança Variável (VNS – *Variable Neighborhood Search*) em sua forma Básica (BVNS) e Populacional Reduzida aplicada em imagens de paisagens com variação maior em escala todas contendo pelo menos uma placa de trânsito.

Primeiro, antes da aplicação do BVNS, uma fase de pré-processamento é feita na qual a imagem da paisagem é transformada no espaço de cor do HSV, e então, somente a cor vermelha ou amarela é retornada.

Então é aplicado o VNS que funciona procurando em uma vizinhança escolhida randomicamente gerando um ponto (neste caso, podem ser gerados x, y ou escala). Após a seleção é aplicado algum método de busca local para procurar por uma solução, o algoritmo então se move quando o local se torna melhor que o atual ou quando não ocorrem melhorias. Durante a busca local, utilizando a coordenadas geradas pelo algoritmo, a imagem é cortada para ser então comparada com um *template* de sinal de trânsito designado para cada imagem. Em seguida, as duas imagens, a recorte e o *template* são comparadas para determinar a similaridade entre elas. Este, então, servirá como o fitness para ser avaliado pelo algoritmo de busca local, VNS. A comparação entre a região cortada e o *template* é feita usando ORB (Oriented FAST e rotated BRIEF) um método mais rápido que SIFT e invariante para rotação, que também teve um desempenho relativamente bom em testes anteriores.

Este projeto está sendo desenvolvido no computador Intel Pentium CPU 2.16GHz com 4GB de RAM e na plataforma Linux 64bits utilizando as bibliotecas do *openCV* em linguagem de programação C.

As imagens de banco de dados têm a resolução de 2560X1536 pixels e são obtidas sob diferentes condições. O banco de dados de imagens contendo diferentes sinais de trânsito é separado em três categorias:

Categoria 1: imagens com sinais de trânsito a 10 metros ou menos de distância sem variação significativa no eixo y

Categoria 2: imagens com sinais de trânsito a 10 metros ou mais de distância, sem variação significativa no eixo y

Categoria 3: contém sinais de trânsito como a categoria 1, mas apresentando o eixo y

A figura 1 mostra as taxas de reconhecimento em diferentes categorias. Para os sinais de trânsito vermelhos demonstram que os resultados em condições normais são bons, enquanto as condições de escala e rotações mostram apenas uma diminuição de 10% no reconhecimento. Já para a figura 2, os resultados são para os sinais de trânsito amarelos e diminuem em comparação com as imagens vermelhas em quase 10% na maioria dos casos.

Fig 1. Tabela com resultados de placas de trânsito vermelhas

Tipo de Imagem	Taxa de Reconhecimento (%)
Categoria 1	96.07
Categoria 2	85.00
Categoria 3	86.95
Média	87.38

Fig 2. Tabela com resultados de placas de trânsito amarelas

Tipo de Imagem	Taxa de Reconhecimento (%)
Categoria 1	84.00
Categoria 2	73.91
Categoria 3	84.21
Média	80.70

Por esse motivo, os experimentos da categoria 2 foram repetidos usando os mesmos parâmetros no processo de reconhecimento; no entanto, após o corte da imagem da paisagem, o resultado é redimensionado para um tamanho maior para comparação com o modelo. Os resultados foram aumentados para imagens amarelas em 9%.

Neste trabalho foi proposta uma nova abordagem para reconhecer os sinais de trânsito usando o método VNS e o descriptor de pontos de interesse ORB. Muitos trabalhos foram feitos usando outros detectores de pontos de interesse, como SURF e SIFT. De acordo com os resultados obtidos nos experimentos, podemos concluir que a abordagem atual é adequada para aplicações de TSR. Os resultados são quase iguais ou superiores em todas as categorias em relação ao outro trabalho relacionado. Como um trabalho futuro, a mesma abordagem pode ser estendida às outras categorias de imagens, como iluminação, oclusão e más condições físicas.