

## Projeto 0.1 - PIM

equipe: Julia Lalouette e Nicole Mendes

① uma metodologia apropriada para a identificação automática da cor de um veículo implicaria na instalação de um aparelho de captura de imagem, tal como uma câmera, estrategicamente posicionada para registrar uma seção específica do veículo. após a captura da imagem, um software especializado seria utilizado para analisar e classificar a cor registrada na imagem. uma abordagem simples para concretizar tal funcionalidade envolveria a segregação dos componentes de cores RGB da imagem capturada, seguida pelo cálculo da média de cada canal de cor para, finalmente, classificar a cor da imagem. por exemplo, uma imagem com a média alta da cor vermelha e baixa das outras duas cores poderia ser classificada como vermelha, enquanto uma imagem com média alta das três cores seria classificada como branca.



② o mosaico de filtros Bayer é uma configuração de filtros de cor colocada na frente de um sensor de imagem para capturar informações de cor de cada pixel. geralmente é organizado em um padrão  $2 \times 2$ , com um filtro vermelho, um filtro azul e dois filtros verdes, e este padrão é repetido por toda a imagem. em uma imagem colorida típica, cada pixel é representado por três valores de intensidade, um para cada canal de cor. no entanto, no mosaico de Bayer, cada pixel captura apenas um dos três canais de cor, deixando lacunas nos outros dois canais para preencher essas lacunas, usamos um processo chamado interpolação. isso envolve calcular os valores ausentes com base nos valores dos pixels vizinhos. por exemplo, se temos o valor do canal verde para um pixel específico, mas não temos os valores dos canais vermelho e azul, podemos estimar esses valores fazendo a média dos valores dos canais vermelho e azul dos pixels vizinhos.

portanto, devido à natureza do mosaico de Bayer, não temos informações completas de RGB para cada pixel. em vez disso, temos que estimar os valores ausentes com base nos pixels vizinhos. este processo de estimativa está realizado por um script Python, que gera uma imagem colorida completa a partir dos dados incompletos capturados pelo sensor.

além disso, para lidar especificamente com a imagem disponibilizada e o padrão alternado de filtros mencionado na pergunta, o script Python implementado considera a disposição específica dos filtros do mosaico de Bayer.



ele inicia a interpolação considerando que a primeira linha do sensor contém os filtros na ordem "verde, azul, verde, azul" e a segunda linha na ordem "vermelho, vermelho, verde, verde", e assim por diante, alternadamente. Isso é essencial para garantir que a interpolação seja feita corretamente, levando em conta a cor exata capturada por cada pixel e seus vizinhos imediatos. Ao realizar a interpolação levando em consideração esse padrão específico, o script é capaz de reconstituir com precisão a imagem colorida completa a partir dos dados incompletos capturados pelo sensor.



3- A partir do RGB obtido na questão 2, utilizamos a soma ponderada dos canais vermelho, azul e verde para converter a imagem em tons de cinza. Utilizando Solomon, C. e Breckon definimos:

$$I_{\text{grey-scale}}(n,m) = \alpha I_{\text{colour}}(n,m,r) + \beta I_{\text{colour}}(n,m,g) + \gamma I_{\text{colour}}(n,m,b)$$
$$\alpha = 0.2989; \beta = 0.5870; \gamma = 0.1140$$

Calculando o limiar utilizando o algoritmo isodata, iniciamos o valor de  $t=127$ , continuando o processo até a convergência de  $t$ . A cada iteração é calculado os valores médios dos pixels no objeto e fundo, sendo que o novo valor de  $t$  será a média desses valores. Depois de encontrar o valor do limiar, ele é aplicado na imagem e para cada tonalidade menor que o valor definido como limiar, a cor é alterada para preto e para o maior que o limiar é alterado a cor do pixel para branco. Com isso foi possível separar o fundo da imagem da região de interesse.

5- Colocando os pontos na matriz de calibração e as coordenadas dos pontos projetados na matriz  $P$ , foram calculados os coeficientes da matriz de calibração

$$M = C^{-1} \cdot P$$

$M \rightarrow$  Matriz de calibração

$C \rightarrow$  Coordenadas reais nos 6 pontos

$P \rightarrow$  Coordenada dos pontos projetados

$$\text{Matriz de projeção: } \begin{bmatrix} 0.0021746 & -0.00031746 & -0.00730159 & 2.3333333 \\ 0.00509524 & -0.00047619 & -0.01428571 & 3.6666667 \\ 0.00125397 & -0.00015873 & -0.00365079 & 1 \end{bmatrix}$$

Com a média das distâncias entre o ponto real e o ponto obtido pela matriz, a acurácia foi calculada.

$$\text{Acurácia} = 4.332068 \text{ aproximadamente}$$

O erro médio foi de 2,6 mm aproximadamente.