

Trabalho de implementação 2

Instruções: este trabalho deve ser realizado preferencialmente em duplas. Os alunos têm liberdade para escolha da linguagem na qual irá implementar os exercícios propostos, mas é dada preferência à linguagem Python. Além do código implementado, a dupla deve redigir um breve relatório (2-3 páginas) explicando as implementações e testes. Você pode adicionar imagens em um anexo, extrapolando o número de páginas sugerido. Até o dia **03/03/2023**, cada dupla deverá fazer o *upload* de um arquivo .zip contendo código + relatório + quaisquer imagens de exemplo adicionais usadas no Moodle da disciplina.

Motivação: O *casamento estéreo* é um dos problemas clássicos em visão computacional. Neste trabalho, o objetivo é avaliar qualitativamente e quantitativamente os mapas de disparidade obtidos usando a *técnica clássica de casamento de janelas*. Para esse trabalho, **você deve implementar todas as rotinas, exceto a conversão de RGB (ou BGR) para CIELAB.**

1. Considere um par de imagens estéreo, já retificadas. Considerando a imagem da esquerda como referência, o objetivo é calcular a disparidade d para cada pixel (x, y) da imagem, definida como aquela para qual um custo $C_0(x, y, d)$ é mínimo. Teste os seguintes critérios de custo para o cálculo da disparidade:

a) SSD (soma dos quadrados das distâncias) em uma janela, tomando como base a distância Euclidiana no espaço de cores CIELAB para cada pixel. Varie a vizinhança e avalie o resultado.

b) *função de erro robusta* (escolha alguma e justifique) com base na SSD acima. Varie a vizinhança e avalie o resultado (em particular, para um tamanho de janela fixo, compare SSD e SSD robusta).

2. Realize uma avaliação *quantitativa* dos resultados obtidos. Para isso, você deve comparar as disparidades estimadas com os valores *ground truth* (GT) usando alguma métrica. Em particular, teste seus resultados com as seguintes métricas (também usadas no benchmark Middlebury (<https://vision.middlebury.edu/stereo/eval3/>)):

a) Erro RMS (ou *Root-Mean Square*): a raiz quadrada do erro quadrático médio

b) *Percentual de bad pixels*: percentual de pixels da imagem cujo erro é maior do que um certo limiar de disparidade. Use o limiar de disparidade de 5 pixels nos seus experimentos.

Para seus testes, use imagens da base de dados Middlebury. Em particular, foque nas imagens im2 e im6 dos datasets *Cones* e *Teddy*, disponíveis em <http://vision.middlebury.edu/stereo/data/scenes2003/>. Os disparidades GT são fornecidas no arquivo *disp2* (veja a documentação da página para entender exatamente como a disparidade foi codificada na imagem)