

## Trabalho 5

### 1 Especificação do Problema

O objetivo deste trabalho é aplicar técnicas de detecção de pontos de interesse para registrar um par de imagens e criar uma imagem panorâmica formada pela ligação entre as imagens após sua correspondência.

Os principais passos do processo de correspondência e geração da imagem panorâmica são listados a seguir:

- (1) converter as imagens coloridas de entrada em imagens de níveis de cinza.
- (2) encontrar pontos de interesse e descritores invariantes locais para o par de imagens.
- (3) computar distâncias (similaridades) entre cada descritor das duas imagens.
- (4) selecionar as melhores correspondências para cada descritor de imagem.
- (5) executar a técnica RANSAC (*RANdom Sample Consensus*) para estimar a matriz de homografia (`cv2.findHomography`).
- (6) aplicar uma projeção de perspectiva (`cv2.warpPerspective`) para alinhar as imagens.
- (7) unir as imagens alinhadas e criar a imagem panorâmica.
- (8) desenhar retas entre pontos correspondentes no par de imagens.

No passo (2), explore e compare diferentes detectores de pontos de interesse e descritores, tais como SIFT (*Scale Invariant Feature Transform*), SURF (*Speed Up Robust Feature*), BRIEF (*Robust Independent Elementary Features*) e ORB (*Oriented FAST, Rotated BRIEF*). No passo (4), uma correspondência será considerada se o limiar definido estiver acima de um valor especificado pelo usuário. No passo (5), o cálculo da matriz de homografia requer o uso de, no mínimo, 4 pontos de correspondência.

A Figura 1 mostra um par de imagens de entrada e seus respectivos resultados. A matriz de homografia  $H$  para o exemplo mostrado é:

$$H = \begin{bmatrix} 1.15573599e + 00 & 1.09468342e + 00 & -2.19708966e + 02 \\ -1.09488996e + 00 & 1.15552234e + 00 & 2.13056040e + 02 \\ 3.70911895e - 07 & 3.34356720e - 07 & 1.00000000e + 00 \end{bmatrix}$$

### 2 Entrada de Dados

As imagens de entrada estão no formato JPEG (*Joint Photographic Experts Group*). Exemplos de pares de imagens podem ser encontrados em [http://www.ic.unicamp.br/~helio/imagens\\_registro/](http://www.ic.unicamp.br/~helio/imagens_registro/).



(a) imagem A



(b) imagem B



(c) linhas de correspondência



(d) imagem panorâmica

Figura 1: Imagens de entrada e respectivos resultados.

### 3 Saída de Dados

As imagens de saída, após o processo de registro e geração da imagem panorâmica, devem estar no formato JPEG (*Joint Photographic Experts Group*).

### 4 Especificação da Entrega

- A entrega do trabalho deve conter os seguintes itens:
  - código fonte: o arquivo final deve estar no formato *zip* ou no formato *tgz*, contendo todos os programas ou dados necessários para sua execução.
  - relatório impresso: deve conter uma descrição dos algoritmos e das estruturas de dados, considerações adotadas na solução do problema, testes executados, eventuais limitações ou situações especiais não tratadas pelo programa.
- O trabalho deve ser submetido por meio da plataforma *Google Classroom*.
- Data de entrega: 15/07/2020.

### 5 Observações Gerais

- Os programas serão executados em ambiente Linux. Os formatos de entrada e saída dos dados devem ser rigorosamente respeitados pelo programa, conforme definidos anteriormente. Trabalhos entregues com atraso terão 10% da nota descontada por dia de atraso. Não serão aceitos trabalhos após 5 dias da data de entrega.
- Os seguintes aspectos serão considerados na avaliação: funcionamento da implementação, clareza do código, qualidade do relatório técnico.