

Correção de Perspectiva em Imagens usando OpenCV

Heloisa Benedet Mendes GRR20221248
João Pedro Vicente Ramalho GRR20224169
Luan Marko Kujavski GRR20221236
Departamento de Informática
Universidade Federal do Paraná – UFPR
Curitiba, Brasil
{hbm22, jpvr22, lmk22}@inf.ufpr.br

Resumo—Este trabalho apresenta uma solução para correção de perspectiva de imagens utilizando técnicas de visão computacional. O método permite a retificação de documentos fotográficos para formato escaneado através da seleção interativa de quatro pontos na imagem seguida por transformação homográfica. A implementação utiliza funções fundamentais do OpenCV para cálculo da matriz de transformação e aplicação do warp perspective. O sistema foi validado com imagens de documentos, pinturas e objetos tridimensionais.

I. INTRODUÇÃO

A correção de perspectiva é importante em aplicações de digitalização de documentos, visão robótica e processamento de imagens. Este trabalho explora o uso de transformações geométricas para retificação de perspectivas em imagens 2D, implementando uma ferramenta interativa que permite aos usuários corrigir distorções através de seleção de pontos.

A proposta divide-se em três etapas principais:

- 1) Seleção interativa de quatro pontos na imagem original (distorcida)
- 2) Cálculo da matriz de transformação perspectiva
- 3) Aplicação da transformação para gerar a imagem retificada

O sistema foi desenvolvido em Python 3.10 utilizando OpenCV 4.7. O projeto está disponível no repositório GitHub.

II. METODOLOGIA

A. Seleção de Pontos

A interface gráfica permite ao usuário selecionar quatro pontos na imagem original através de cliques do mouse. Estes pontos definem a região de interesse que será retificada, correspondendo aos vértices do documento ou objeto na imagem. Para funcionar corretamente, os pontos devem ser selecionados na ordem horária.

B. Transformação Homográfica

A matriz de transformação perspectiva M é calculada usando a função `cv2.getPerspectiveTransform`, que resolve o sistema linear para encontrar a matriz 3x3 de homografia que mapeia os pontos selecionados para os vértices de um retângulo de dimensões pré-definidas.

$$M = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

C. Aplicação da Transformação

A função `cv2.warpPerspective` aplica a matriz de transformação usando interpolação bilinear, gerando a imagem retificada com dimensões fixas de 800x600 pixels.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema foi testado com diversos cenários incluindo documentos fotográficos, quadros inclinados e objetos tridimensionais. As figuras de 1 a 4 dispõem lado a lado as imagens de entrada e saída. As demais imagens de teste podem ser acessadas no repositório indicado na Seção I.



Figura 1: Moldura do Dijkstra.



Figura 2: Moldura Turing.



Figura 3: Placa auditório.



Figura 4: Porta do Laboratório 3.

Observou-se que a precisão da transformação é sensível à correta seleção dos quatro pontos de referência, sendo que desvios superiores a 10 pixels tendem a gerar distorções visíveis na imagem resultante.

IV. CONCLUSÃO

O método desenvolvido demonstrou ser eficaz para correção perspectiva de molduras e objetos planares. A combinação entre seleção interativa e transformações homográficas mostrou-se adequada para a tarefa, com resultados satisfatórios na maioria dos casos testados.