

TA3 – Transformação Perspectiva

Luan de Oliveira Magalhães
luan3642@hotmail.com
Departamento de Informática
Universidade Federal do Paraná
Curitiba, Paraná, Brasil

Raul José Silvério da Silva
raul.silverio@ufpr.br
Departamento de Informática
Universidade Federal do Paraná
Curitiba, Paraná, Brasil

Vinícius Lázaro Bartolomeu
vinicius.bartolomeu@ufpr.br
Departamento de Informática
Universidade Federal do Paraná
Curitiba, Paraná, Brasil

Abstract

Este trabalho apresenta a resolução da terceira tarefa do projeto de Visão Computacional e Percepção, que consiste na implementação de uma transformação de perspectiva utilizando a biblioteca OpenCV. A tarefa envolve a manipulação de imagens para criar um efeito de perspectiva, permitindo a visualização de objetos em diferentes ângulos. O trabalho inclui a descrição do processo de transformação, a implementação do código e a análise dos resultados obtidos.

Keywords

Visão Computacional, Transformação Perspectiva, Homografia, OpenCV, Mapa de projeção plana

1 Transformação de Perspectiva

A transformação de perspectiva é uma técnica fundamental em visão computacional, permitindo a manipulação e a análise de imagens de diferentes ângulos e pontos de vista. Essa técnica é especialmente útil em aplicações como realidade aumentada, robótica e reconstrução 3D.

A transformação de perspectiva pode ser descrita matematicamente por meio de matrizes. Dada uma imagem e um conjunto de pontos de origem e destino, podemos calcular a matriz de transformação que mapeia os pontos da imagem original para a nova perspectiva desejada. A matriz de transformação é uma matriz 3x3 que pode ser representada como:

$$H = \begin{pmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} \end{pmatrix}$$

onde h_{ij} são os coeficientes da matriz de homografia. A transformação de perspectiva é aplicada a um ponto (x, y) na imagem original para obter o ponto transformado (x', y') na nova imagem, utilizando a seguinte equação:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{pmatrix} = H \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}$$

onde (x', y') são as coordenadas do ponto transformado e (x, y) são as coordenadas do ponto original.

2 Método

A implementação da transformação de perspectiva foi realizada utilizando a biblioteca OpenCV, que fornece funções eficientes para manipulação de imagens e aplicação de transformações geométricas. O processo envolveu os seguintes passos:

- (1) Carregamento da imagem original.

- (2) Definição dos pontos de origem e destino para a transformação de perspectiva.
- (3) Cálculo da matriz utilizando a função `cv2.getPerspectiveTransform()`.
- (4) Aplicação da transformação utilizando a função `cv2.warpPerspective()`.
- (5) Exibição da imagem resultante.

O código implementado está disponível no repositório do projeto, disponível em <https://github.com/silveriorj/transformacao-perspectiva> [1].

A seguir, apresentamos um exemplo de código que ilustra a implementação da transformação de perspectiva:

```
import cv2
import numpy as np

def transform_perspective(
    image,
    src_points,
    dst_points,
    output_size
):
    """
    Transforms the perspective of an image using OpenCV.

    :param image: Input image as a NumPy array.
    :param src_points: List of four points (x, y)
    :param dst_points: List of four points (x, y)
    :param output_size: Tuple (width, height)
    :return: Perspective-transformed image.
    """
    # Compute the perspective transformation matrix
    matrix = cv2.getPerspectiveTransform(
        np.float32(src_points),
        np.float32(dst_points)
    )

    # return the perspective transformation
    return cv2.warpPerspective(
        image,
        matrix,
        output_size
    )
```

3 Resultados

A transformação de perspectiva foi aplicada a uma imagem de exemplo, resultando em uma nova imagem com a perspectiva alterada.

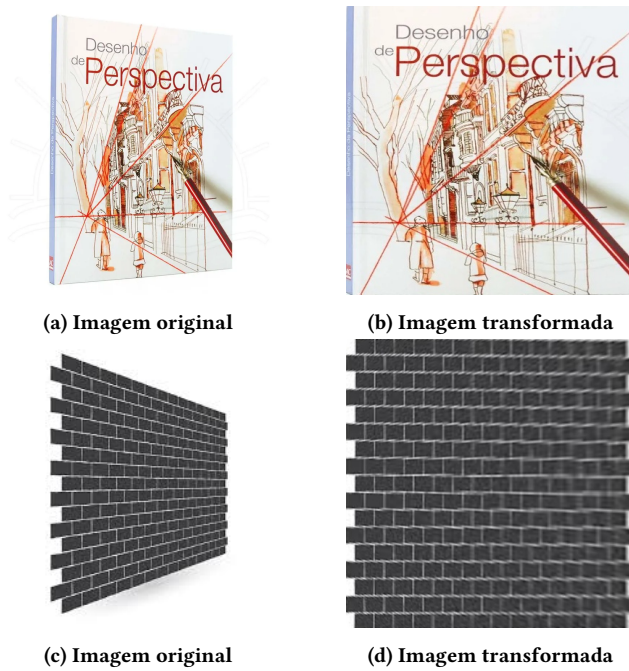


Figure 1: Comparação entre a imagem original e a imagem transformada.

A figura 1 mostra a imagem original e a imagem transformada. A imagem original foi capturada em um ângulo inclinado, enquanto a imagem transformada apresenta uma perspectiva em ângulo reto, demonstrando a eficácia da transformação aplicada.

4 Conclusão

Neste trabalho, foi apresentada a implementação de uma transformação de perspectiva utilizando a biblioteca OpenCV, demonstrando a aplicação prática de conceitos fundamentais de visão computacional. Através da definição de pontos de origem e destino, foi possível calcular a matriz de homografia e realizar a manipulação geométrica das imagens, evidenciando a versatilidade e a eficiência do método.

Os resultados obtidos confirmam a eficácia da abordagem proposta, permitindo a alteração do ponto de vista das imagens de maneira precisa e controlada. Essa técnica possui ampla aplicabilidade em áreas como reconstrução tridimensional, realidade aumentada e robótica, destacando-se como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento de soluções avançadas em visão computacional.

Como trabalhos futuros, sugere-se a exploração de métodos automáticos para a seleção dos pontos de correspondência, bem como a integração da transformação de perspectiva em sistemas mais complexos, visando aprimorar a robustez e a autonomia das aplicações desenvolvidas.

References

- [1] Vinícius Lázaro Bartolomeu Raul Jose Silverio da Silva, Luan de Oliveira Magalhães. 2025. Transformação Perspectiva. <https://github.com/silveriorj/transformacao-perspectiva>