

RECONHECIMENTO DE PADRÕES EM IMAGENS UTILIZANDO REPRESENTAÇÃO POR ASSINATURAS

Bárbara dos Santos Port¹

Fabício Galende Marques de Carvalho²

^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos "Prof. Jessen Vidal"; ² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
barbara.port@fatec.sp.gov.br¹; fabricio.carvalho01@fatec.sp.gov.br²; fabricio.galende@inpe.br²

1. Introdução

Sistemas que utilizam reconhecimentos de padrões baseados em imagens frequentemente requerem que estas sejam representadas ou descritas de modo que suas características fundamentais sejam capturadas.

No mundo real, não é razoável supor que a imagem a ser reconhecida será capturada a partir de um mesmo referencial no plano ou que a distância até o objeto representado seja a mesma sempre. Nesse caso, a obtenção de representações insensíveis à escala e ao deslocamento horizontal ou vertical é fundamental para a aplicabilidade prática de tais algoritmos de reconhecimento.

O objetivo deste trabalho consiste em automatizar o reconhecimento de padrões em imagens, de forma que a imagem a ser verificada seja caracterizada independente da sua variação de escala.

2. Metodologia

No trabalho foram implementados algoritmos para filtragem espacial e segmentação utilizando os K-vizinhos mais próximos (KNN), detecção de bordas utilizando o filtro de Sobel e cálculo de assinaturas utilizando o centro de massa da imagem de interesse [1-2].

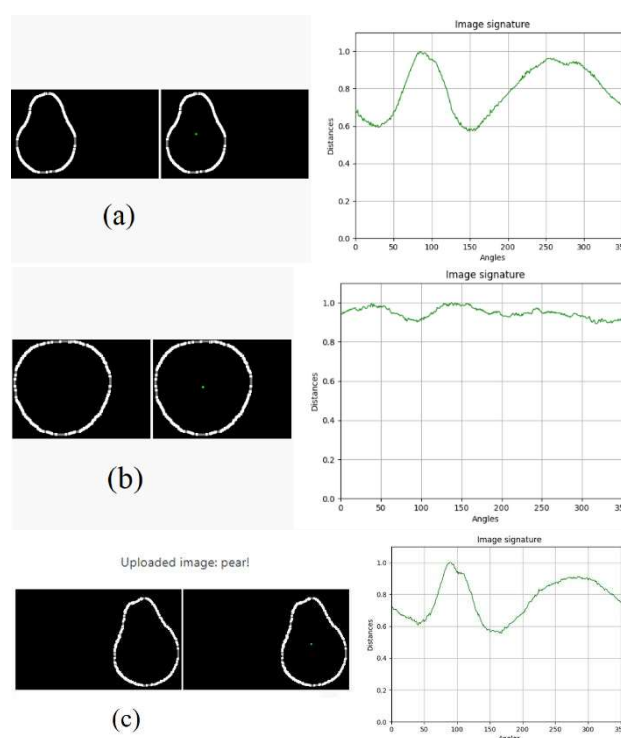
A linguagem de programação utilizada no *back end* foi o Python [3], juntamente com o framework Flask, para a criação de um microserviço de processamento de imagem. Adicionalmente, foram utilizadas ferramentas auxiliares, como as bibliotecas Matplotlib (para a criação de gráficos), Pillow (para a manipulação de arquivos de imagens) e Pickle (para persistência de dados). A interface disponibilizada ao usuário para a submissão de uma imagem foi implementada utilizando HTML5, CSS3, JavaScript e Bootstrap [4].

3. Resultados e Discussões

As Figuras 1a-b) ilustram a obtenção das bordas de duas imagens digitais, sendo a imagem a) o resultado do processamento de uma pera e a imagem b) o resultado do processamento de uma maçã, ambas verdes para dificultar, propositalmente, a tarefa de reconhecimento. A Figura 1c) ilustra o resultado correto de reconhecimento de uma pera quando se informa uma imagem em escala diferente e deslocada na horizontal.

Percebe-se que o cálculo do centro de massa torna possível a localização do objeto a ser classificado. Sendo assim, não é necessário que o objeto esteja sempre no mesmo referencial em termos de deslocamento vertical ou horizontal. A técnica de normalização das assinaturas (i.e., que limita as magnitudes no intervalo entre 0 e 1) torna o algoritmo insensível à escala das imagens.

Figura 01 – a) Contorno e assinatura de uma pera verde. b) Contorno e assinatura de uma maçã verde. c) Contorno e classificação de uma pera em escala e posição diferentes.



Fonte: elaboração própria.

4. Conclusões

Conforme pode ser observado, o reconhecimento de padrões usando assinaturas normalizadas, obtidas após a etapa de segmentação com KNN e detecção de bordas com filtro de Sobel é perfeitamente factível e está respaldada por resultados práticos mostrados. Sugere-se que trabalhos futuros foquem na implementação de representações que sejam também insensíveis à rotação, tais como a relação entre os eixos maior e menor de uma imagem, entre outras.

5. Referências

- [1] GONZALES, Rafael C., WOODS, Richard E. **Processamento digital de imagens**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- [2] SZELISKI, Richard. **Computer vision: algorithms and applications**. London: Springer, 2011.
- [3] MATTHES, Eric. **Python crash course: a hands-on project based introduction to programming**. San Francisco: No starch press, 2018.
- [4] DUCKETT, J. **Web Design with HTML, CSS, JavaScript and jQuery Set**. Wiley, 2014.