**Cálculo do valor total de moedas em imagens**

Alexandre Azevedo Oliveira - 28920

Gabriel de Almeida Andrade - 28989

Professor Edison Oliveira de Jesus

**Sumário**

# Introdução

Os avanços das técnicas de visão computacional possibilitam o desenvolvimento de novas soluções para melhorar a acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Um exemplo é a utilização de técnicas de visão computacional para ajudar o usuário daltônico a perceber as diferenças entre as cores [1]. Com os avanços na área de visão computacional, surgiram várias técnicas possibilitando um programa extrair e interpretar características relevantes em imagens. O objetivo dessa área é simular a visão humana em máquinas. Porém, mesmo com essa evolução, a acessibilidade em relação à contagem de moedas não melhorou muito. Por exemplo, para a contagem de grandes quantidades de moedas, normalmente é obrigatória a utilização de máquinas para esse fim. A utilização de máquinas específicas para a contagem de moedas normalmente tem um custo elevado e mostra-se inviável para pequenos negócios ou mesmo para fins não comerciais.

# Descrição do trabalho

Esse projeto tem como objetivo desenvolver um método eficiente para detectar moedas em imagens digitais e realizar a identificação dos valores de cada moeda, para em seguida apresentar ao usuário o valor total, que é a soma dos valores de todas as moedas contidas na imagem. Para isso, serão utilizadas técnicas de processamento de imagens, como aplicação do filtro de *canny*, rotação de imagens por interpolação bilinear e compressão de imagens com o método JPEG.

Canny desenvolveu uma técnica, que ficou conhecida como filtro de *canny*, para identificar bordas em uma imagem [5]. Sua ideia inicial era obter bordas finas, diferenciando das técnicas já existentes que detectavam bordas grossas. Quatro passos foram definidos para a aplicação do filtro de *Canny*. O primeiro passo é suavizar a imagem aplicando o filtro de *Gauss* através da técnica de convolução. Em seguida, é feito o cálculo dos gradientes por trigonometria básica, a supressão dos não máximos para obter as bordas, e por último a limiarização por Histerese, que irá remover as bordas residuais.

# Desenvolvimento

### 2.1. Pontos de interesse

Pontos de interesse são muito utilizados em problemas onde é necessário o reconhecimento de imagens, rastreamento e reconstrução 3D [2]. Pontos de interesse são basicamente pontos com características específicas, facilmente identificáveis e normalmente calculados por meio de algoritmos, como o algoritmo SIFT. Pontos de interesse possibilitam a realização de análises em imagens sem a necessidade de analisar todos os pixels que constituem a imagem.

### 2.2 Algoritmo SIFT

O algoritmo SIFT é um algoritmo de visão computacional publicado por David Lowe, em 1999 [3] e patenteado nos EUA pela University of British Columbia. O SIFT consiste em um algoritmo para obtenção de pontos de interesse em imagens. O seu funcionamento é dividido em fases, onde as imagens são analisadas e adaptadas individualmente. O algoritmo começa por identificar os locais candidatos a pontos-chave, como máximos e mínimos locais no histograma de uma região da imagem. Depois é feita uma interpolação dos pontos com baixo e alto contraste.

Em objetos com bordas circulares, como no caso das moedas, primeiro é localizada a melhor circunferência na borda. Nessa circunferência o ponto de interesse será o centro. Os outros pontos são rejeitados para melhorar a precisão. Os pontos que sobrevivem à filtragem recebem uma orientação, baseada nas direções dominantes dos gradientes espaciais. Após a atribuição de orientação, cada ponto chave poderá ser calculado em relação a outro ponto, escala e orientação. Finalmente o cálculo dos descritores é feito para cada ponto dividindo o espaço entorno do ponto chave em uma grade, depois é calculado o histograma de cada quadrado da grade, concatenando os histogramas em um vetor. Cada elemento desse vetor é considerado um ponto de interesse [4].

# BIBLIOGRAFIA

## RAMOS, André Luís Belmiro Moreira. **Uma Abordagem Metodológica para a Avaliação Multidimensional da Acessibilidade de Interfaces com o Usuário para Aplicações Web**. 2011.

## LAGANIÈRE, Robert. **OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook: Over 50 Recipes to Master this Library of Programming Functions for Real-time Computer Vision**. Packt Publishing Ltd, 2011.

## Lowe, David G. [**Object recognition from local scale-invariant features**](http://doi.ieeecs.org/10.1109/ICCV.1999.790410). In: Proceedings of the International Conference on Computer Vision, 1999. pp. 1150–1157.

## HESS, Rob. **An open-source SIFTLibrary**. In: Proceedings of the international conference on Multimedia. ACM, 2010. p. 1493-1496.

## CANNY, J. ***A Computational Approach to Edge Detection. IEEE Transactions On Pattern Analysis And Machine Intelligence***,  n. 6, p.679-698, 1986.