

Tarefas de Processamento de Imagem

Cristiane de Andrade Coutinho

20 de Abril de 2024

1 Introdução

O processamento de imagens pode ser entendido como o conjunto de duas técnicas: Processamento Digital de Imagens (PDI), que consiste no preparo da imagem para posteriores análises, em que são realizadas operações matemáticas que alteram os valores dos pixels. Análise Digital de Imagens (ADI), que compreende a análise quantitativa do processo a partir da qual as regiões, partículas e objetos identificados na imagem são medidos. Além destes termos, será utilizado o termo PADI (Processamento e Análise Digital de Imagens), quando estiver englobando as duas categorias.

As tarefas escolhidas para a realização desse relatório foram: Pré-processamento e Segmentação.

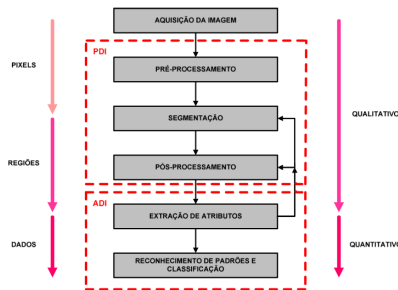


Figure 1: Processo PADI

2 Pré-processamento

O primeiro passo para realizar o processamento de imagens, é a obtenção da imagem, logo após essa etapa, o pré-processamento de imagem é feito. Essa etapa consiste em fazer melhorias, com objetivo de aumentar o sucesso dos próximos passos. Durante essa etapa, o objetivo é trazer uma simplificação do processo, para isso são utilizadas técnicas para aumento de contraste, remoção de ruídos, realce e normalização.

2.1 Aplicações

Os métodos de processamento de imagens digitais têm aplicações diversas, com destaque em duas áreas principais: aprimoramento da informação visual para interpretação humana e processamento de dados de cenas para percepção automática por máquinas. Uma das primeiras aplicações para a melhoria da informação visual foi no início dos anos 1920, quando imagens digitais eram transmitidas por cabos submarinos de Londres para Nova York, e sua melhoria foi utilizada em jornais da época. Além da melhoria da qualidade das imagens recebidas, o tempo necessário para o envio das imagens através do oceano Atlântico também foi uma consideração importante.

Atualmente, o processamento de imagem é crucial em diversas áreas, incluindo aplicações industriais, medicina, biomedicina, biologia, astronomia, perícia criminal, geoprocessamento e visão computacional, entre outras. Na perícia criminal, em particular, o processamento de imagens desempenha um papel significativo ao fornecer análises que ajudam na identificação de armas e pessoas, servindo como uma ferramenta para auxiliar na tomada de decisões e na resolução de crimes.

2.2 Produtos

- **Adobe Photoshop:** Oferece uma ampla gama de ferramentas para ajustes de imagem, incluindo remoção de ruído, correção de cor e contraste, e redimensionamento.
- **MATLAB Image Processing Toolbox:** Fornece ferramentas para pré-processamento de imagem, como filtragem, transformações geométricas e correção de distorções.

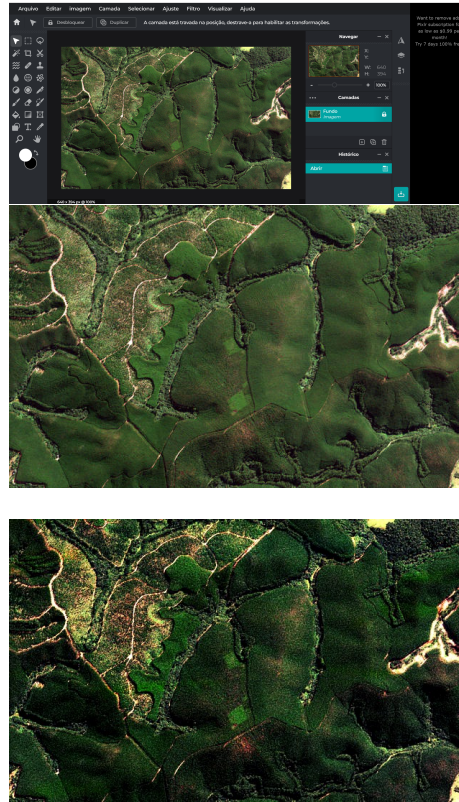
2.3 Segmentos de mercado

- **Adobe Photoshop:** Principalmente voltado para fotógrafos, designers gráficos, e profissionais de mídia.
- **MATLAB Image Processing Toolbox:** Utilizado principalmente por pesquisadores, engenheiros e cientistas que trabalham com processamento de imagens em diversas áreas.

2.4 Testes

2.4.1 Resultados

Foi utilizado a ferramenta de ajuste de contraste do Adobe Photoshop em uma imagem de satélite com cores desbotadas. Após aplicar o ajuste de contraste, a imagem ficou mais vibrante e detalhada, realçando os tons e aumentando a nitidez dos elementos. O resultado foi satisfatório, proporcionando uma imagem mais atraente e com maior impacto visual.



3 Segmentação

Quando se trata de processamento de imagens, após realizar o pré-processamento da imagem, o próximo passo é a segmentação. A segmentação consiste em dividir uma imagem de entrada em suas partes constituintes ou objetos. Cada uma dessas partes é uniforme e homogênea em relação a algumas propriedades da imagem, como cor e textura.

3.1 Aplicações

A segmentação de imagens é uma das operações mais importantes em Visão Computacional, onde partes de uma imagem são agrupadas em classes de objetos, também conhecida como classificação em nível de pixel. Esse processo envolve o particionamento da imagem em vários segmentos ou objetos. É comumente confundido com a identificação de objetos e regiões, e classificação e rotulação. Na segmentação, o objetivo é separar a imagem em regiões de interesse para simplificar e/ou mudar sua representação para facilitar a análise.

Um cenário comum para a segmentação de imagem é em veículos autônomos, onde a detecção de obstáculos e a identificação de regiões são cruciais para garan-

tir a segurança na estrada. A segmentação permite que o veículo identifique regiões como obstáculos em seu caminho, sem necessariamente saber o que são. Além disso, é útil para separar o solo da imagem e analisá-lo para determinar características como tipo de terreno e possíveis obstáculos. Outras aplicações incluem a detecção de documentos para realinhamento e a segmentação facial em sistemas de reconhecimento.

As técnicas de segmentação de imagens baseiam-se em diferentes critérios, como descontinuidades, gradientes, limiarização e segmentação por regiões. Por exemplo, a detecção de descontinuidades identifica mudanças bruscas na intensidade da imagem, enquanto a limiarização separa a imagem em grupos com base na diferença dos níveis de cinza. A segmentação por região agrupa pixels adjacentes que atendem a um critério de similaridade, como cor, textura ou forma.

A precisão da segmentação é crucial para o sucesso das análises subsequentes, e técnicas como a segmentação Watershed e a detecção de movimento são utilizadas para alcançar resultados mais precisos em ambientes complexos e não controlados. A segmentação de imagem é uma etapa essencial em uma variedade de aplicações, incluindo robótica, processamento de imagens médicas, reconhecimento de padrões e muito mais.

3.2 Produtos

- **OpenCV:** Uma biblioteca de visão computacional e processamento de imagens que oferece algoritmos de segmentação, como limiarização, detecção de bordas e segmentação baseada em regiões.
- **Pix4D:** Um software especializado em processamento de imagens aéreas que inclui ferramentas de segmentação para mapeamento 3D e modelagem de terreno.

3.3 Segmentos de mercado

- **OpenCV:** Amplamente utilizado por desenvolvedores de software e engenheiros de visão computacional em uma variedade de aplicações, incluindo robótica, automação industrial e sistemas de vigilância.
- **Pix4D:** Dirigido principalmente para profissionais de mapeamento, agrimensores, arquitetos e engenheiros civis que trabalham com análise de imagens aéreas e modelagem 3D.

3.4 Testes

3.4.1 Resultados

Foi utilizado a biblioteca OpenCV para fazer a segmentação de da imagem em uma escala de cinza. No contexto deste teste, a imagem foi convertida para uma escala de cinza, onde cada pixel é representado por um único valor de

intensidade luminosa. A partir daí, a biblioteca OpenCV foi empregada para segmentar a imagem, separando áreas de interesse ou objetos de fundo. A biblioteca OpenCV oferece uma ampla gama de ferramentas e algoritmos para segmentação de imagens, proporcionando aos desenvolvedores uma base sólida para realizar tarefas de processamento de imagens com eficiência e precisão.

