AQUISIÇÃO DE IMAGENS: SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE IMAGENS EM DISPOSITIVOS MÓVEIS.

Lucas Jozefovicz (PIBIC/Fundação Araucária/UEPG), Jaqueline Rissá Franco (Coorientadora), Rosane Falate (Orientadora) e-mail: rfalate@gmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Informática

Área: Ciência da Computação / Subárea: Metodologia e Técnicas da Computação

Palavras-chave: Android, segmentação, soja.

Resumo

Com a popularização dos *smartphones,* este projeto teve por objetivo analisar a viabilidade do sistema operacional Android para fazer a aquisição das imagens, incluindo o processamento destas. Os métodos de desenvolvimento, aquisição, iluminação e processamento das imagens passaram por diferentes configurações para avaliação, trazendo resultados que mostram a viabilidade de utilizar um dispositivo com sistema Android para processamento de imagens e evidencia a importância da iluminação no processo de aquisição.

Introdução

As tecnologias aplicadas a área da agricultura trazem muitos benefícios, analisando dados e agilizando processos, fazendo com que campos de pesquisa envolvendo a computação e a agronomia cresçam cada vez mais (JOZEFOVICZ e FALATE, 2016). O Processamento Digital de Imagens (PDI) se torna necessário para resolver muitos problemas comuns nesse cenário, ajudando a interpretar informações sobre uma imagem e influenciando as conclusões sobre determinado experimento. Um recurso de visão computacional pode automatizar e acelerar um processo de pesquisa em qualquer área do conhecimento. No estudo de sementes, uma das etapas mais relevantes é a utilização da técnica de segmentação, para a separação de certa área de interesse nas imagens (NEVES e PELAES, 2001).

Nos dias atuais, com a popularização dos *smartphones*, o Android tornou-se um sistema operacional popular para dispositivos móveis. Bibliotecas como OpenGL (*Open Graphics Library* – biblioteca gráfica aberta) e OpenCV (*Open Computer Vision* – visão computacional aberta) são métodos para se fazer reuso de código-fonte, sendo elas muitas vezes usadas para o desenvolvimento da aplicação que faz uso de visão computacional (OWEN, 2012).

OpenCV é uma biblioteca de Interface de Programação de Aplicativos que é usada em processamento de imagens. Segundo testes de Anuar et al. (2012) a biblioteca OpenCV pode obter um desempenho maior que os algoritmos desenvolvidos para o sistema Android utilizando a linguagem nativa Java.

Este projeto teve por objetivo analisar a viabilidade do sistema operacional Android para fazer a aquisição das imagens incluindo o processamento destas. Além de analisar o desempenho em relação a resultados, foram feitas análises sobre a efetividade dos métodos de iluminação utilizados na aquisição e recursos da

programação. Na compraração dos métodos para avaliação da eficiencia quanto a segmentação de regiões de interesse, foram empregadas imagens de sementes de soja.

Materiais e Métodos

Sistema Android

Foi consultada a documentação do sistema Android para desenvolvedores, disponível no site oficial DESENVOLVEDORES ANDROID (2017). Na revisão bibliográfica foram atentados aos pontos de manipulação de imagens, captura de imagens utilizando o hardware da câmera do dispositivo e também a utilização de recursos que necessitassem de maior grau de processamento. Foram feitos testes utilizando projetos exemplos da documentação oficial Android e também da biblioteca OpenCV em sua versão voltada para Android.

Aquisição de Imagens

As avaliações de viabilidade do sistema para captura foram feitos em um simulador para computador, o *Android Emulator* na versão 24.0.1. Esse *software* executa os projetos desenvolvidos sem a necessidade de conexão com um *smartphone* real, o que torna o processo de desenvolvimento e teste mais rápido. Foram analisadas as principais versões do sistema e posteriormente, utilizando um aparelho real Galaxy Gran Prime Duos G530H da marca Samsung, com sistema operacional Android 4.4.4, com resolução de câmera de 3264px/2448px, e abertura f2.4. Com o lançamento da versão 7.0 do sistema operacional, foram necessárias adaptações para que funcionassem corretamente na versão atualizada e então as análises foram executadas em um aparelho real Moto G5, da marca Lenovo, com resolução de 4160px/3120px e abertura f2.0, utilizado também com a finalidade de avaliar o sistema de captura desenvolvido em um aparelho com outras especificações de *hardware,* maior poder de processamento e maior qualidade de câmera.

Para que a aquisição fosse padronizada, foi elaborado um suporte utilizando fio de cobre encapado de 4mm de diâmetro, com as dimensões mostradas na Figura 1.

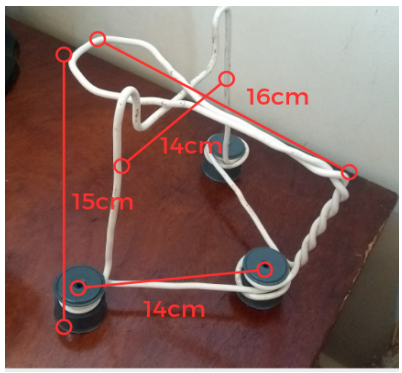


Figura 1 - Suporte para aquisição utilizando *smartphone*.

Foi elaborado um plano de aquisição de imagens, analisando algumas variações da iluminação. Primeiro a aquisição foi feita usando apenas luz natural, depois com iluminação indireta lateral, promovida por dois refletores comerciais com 4 lâmpadas fluorescentes de 45W cada. A terceira variação foi com o auxílio de uma

mesa de Still e iluminação inferior, utilizando uma luz de fundo, buscando minimizar as sombras projetadas pelas sementes. Também se estudou a influência da luz de flash do *smartphone*.

Processamento das Imagens

O algoritmo escolhido para testar a aquisição das imagens e o processamento no dispositivo móvel foi o algoritmo de Otsu, implementado pela biblioteca OpenCV. Esse algoritmo fornece um valor para a limiarização da imagem, buscando encontrar o limiar que maximize a variação entre-classe, onde as classes são fundo e objeto. (Xin et al., 2015).

Os objetos em estudo foram sementes de soja, buscando primeiramente separar esta do restante da imagem. Como nesse caso, o objeto normalmente é mais escuro que o fundo, a imagem limiarizada exibe para o fundo mais tons de cinza, diferentemente do padrão estipulado pela maioria dos autores. Para isso, após fazer a limiarização utilizando o algoritmo de Otsu foi feita a inversão dos tons de cinza na imagem, aplicado um algoritmo chamado de NOT (MARQUES FILHO e VIEIRA NETO, 1999).

Após ser feita a segmentação da imagem com o objeto definido em preto, foi testada a função findContours(), presente na biblioteca utilizada para encontrar o contorno da semente. Segundo a documentação da biblioteca os contornos podem ser explicados como uma curva que une todos os pontos contínuos na região de limite entre objeto e fundo, tendo a mesma cor ou intensidade (BRADSKI e KAEHLE, 2008). Os contornos são uma ferramenta útil para análise de formas e detecção e reconhecimento de objetos.

Resultados e Discussão

Para os dispositivos avaliados, junto às condições de iluminação escolhidas, e o objeto em estudo, os melhores resultados obtidos foram sem o uso da luz de flash e auxilio de iluminação inferior e a mesa Still. A Figura 2 apresenta o resultado da captura de imagens desta configuração e sua segmentação.

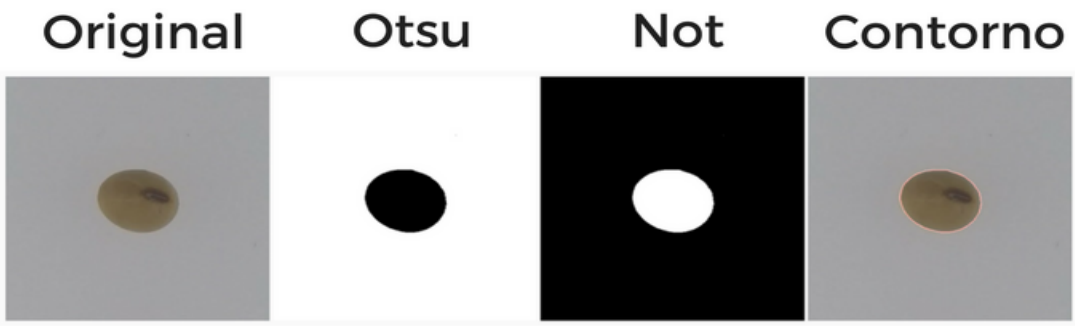


Figura 2 – Resultados da segmentação de uma semente de soja.

Por meio da Figura 2 pode-se observar que, com relação à aquisição de imagens, o sistema desenvolvido para o sistema operacional Android, obteve sucesso na separação da semente de soja do fundo da imagem, porém, foi constatada a necessidade de configurar a iluminação ambiente para que fatores como sombra e reflexo sejam eliminados. Mais precisamente, quando utilizada a luz

de flash do dispositivo, os resultados foram menos satisfatórios, pois foram apresentados ruídos na imagem.

Conclusões

Foi constatado que o sistema operacional Android se faz apto e de fácil operação para o processamento digital de imagens; esse fato desperta novos interesses no grupo de pesquisa direcionando futuras aplicações dessa ferramenta na área de segmentação de imagens e estudo de sementes. Também, os testes retomam a importância da aquisição no processo de estudo de imagens, haja vista que maior a parte dos problemas encontrados nos algoritmos são causados nesta parte do processo.

Agradecimentos

O autor agradece o financiamento parcial deste trabalho pela Fundação Araucária, tanto pela bolsa, como apoio aos materiais usados na pesquisa. Também agradece a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Este projeto também utilizou recursos adquiridos no Projeto CNPq 480139/2013-0.

Referências

Ammar Anuar, Khairul Muzzammil Saipullah, Nurul Atiqah Ismail, Yewguan Soo "**OpenCV Based Real-Time Video Processing Using Android Smartphone**", IJCTEE, Volume 1, Issue 3, 2009.

BRADSKI, G.; KAEHLE, A. **Learning OpenCV**. Sebastopol: O'Reilly. 2008.

DESENVOLVEDORES ANDROID. Disponível em: <developer.android.com>. Acesso em: 20 de ago. 2017.

JOZEFOVICZ, Lucas; FALATE, Rosane. **Separação de região de interesse de imagens digitais de sementes**. Ponta Grossa-PR. Anais do XXV Encontro Anual de Iniciação Científica, 2016.

OWEN, K. **An Executive Summary of Research in Android & Integrated Development Environments**, 2011.

MARQUES FILHO, O; VIEIRA NETO, H. **Processamento Digital de Imagens**, Rio de Janeiro: Brasport, 1999.GONZALES, R.; WOODS, R. Processamento digital de imagens. Terceira Edição, 2010.

NEVES, S. C. M; PELAES, E. G. **Estudo e implementação de técnicas de segmentação de imagens**. Revista Virtual de Iniciação Acadêmica da UFPA, v. 1, n. 2, p. 1-11, 2001.

XIN, W.; WENZHU, Y.; ZHENBO, L. A fast image segmentation algorithm for detection of pseudo-foreign fibers in lint cotton. **Computers an Eletrical Engineering**, v.46, p.500-510, 2015.