

REPORT 5

2º Capítulo Teórico

IDENTIFICAÇÃO

Nº	NOME	e-mail	Telefone
145052	Julio Cesar da Silva Esteves	julio.cesar6400@gmail.com	(15) 99662-4976
141205	Marcelo Thomaz de Aquino Junior	marcelo.aquinojr7@gmail.com	(15) 99851-8742

TÍTULO:

Análise e Reconhecimento por Vídeo para Controle de Presenças utilizando Deep Learning.

LÍDER DO GRUPO:

Marcelo Thomaz

ORIENTADOR:

André Breda Carneiro

Data da Entrega: 28/08/2018



Visto do Orientador

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

2. RECONHECIMENTO FACIAL

3. PROCESSAMENTO DE IMAGENS

3.1 O que é Processamento de Imagens

3.2 Análise e Captura de Imagem

3.3 Técnicas de Processamento de Imagens

3.4 OPENCV

REFERÊNCIAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Exemplo de imagens com tamanhos iguais e resoluções diferentes

Figura 3.2 – Estrutura básica do *OpenCV*

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

OpenCV *Open Source Computer Vision Library*

BSD *Berkeley Software Distribution*

3 PROCESSAMENTO DE IMAGENS

Como dito por Paula Ramos (2010), um dos objetivos de processamento de imagens consiste em melhorar o aspecto visual de certas feições estruturais, a fim de fornecer subsídios para que o analista humano possa realizar a interpretação da imagem de maneira confiável. Dessa maneira, pode-se utilizar essa técnica para diversas aplicações e objetivos, obtendo características ao fazer o processamento de forma automatizada.

As técnicas de processamento de imagens ultimamente tem um grande avanço principalmente na área de reconhecimentos faciais, de forma que a constante melhoria de tarefas que são manuais possa se tornar algo automático facilmente.

3.1 O QUE É PROCESSAMENTO DE IMAGENS

O processamento de imagens envolve as técnicas de transformação de imagens, em que tanto a imagem original quanto a imagem resultado apresentam-se sob uma representação visual (geralmente matricial) (NETO, 2004). Utilizando como base esse conceito, pode-se dizer que as transformações procura melhorar as características visuais de uma determinada imagem ou frame utilizando as modificações como, por exemplo, alterações de brilho e contraste, redimensionamento (*resize*), ou até mesmo as correções de ruídos.

As alterações em uma imagem fará com que essa melhoria possa ser ajustada e reconhecida em diversas aplicações, tais como:

- Tratamento e melhorias das imagens recebidas para que seja reconhecido algum dado desejado pelo sistema, ou seja, com uma boa precisão nesse processamento é possível aperfeiçoar as entradas para obter uma saída desejada. As aplicações mais conhecidas

utilizando desse conceito são elas: reconhecimento facial (extração de pontos nodais, correção de luminosidade de ambientes), imagens de satélites, controle de linhas de produção (defeitos de peças em sua criação), entre outras.

- Reconhecimento de modelos ou objetos localizados em alguma imagem. São aplicações mais utilizadas em: aeroportos (reconhecimento facial e extração de características para identificar suspeitos), automação em casas (abertura de portões/portas apenas com o rosto ou biometria salvo em um modelo treinado), ou até mesmo utilização na robótica para que faça o reconhecimento de um trajeto e não colida com objetos reconhecidos.

O processo de escolha da(s) técnica(s) de processamento depende de vários aspectos, mas os mais relevantes são as condições em que a imagem foi gerada, a qual pode ter iluminação inadequada, ruído, entre outros problemas que degradam a qualidade da imagem, que podem ser corrigidos via software, e as informações que se desejam extrair da imagem. (PEREIRA; PEREIRA, 2017).

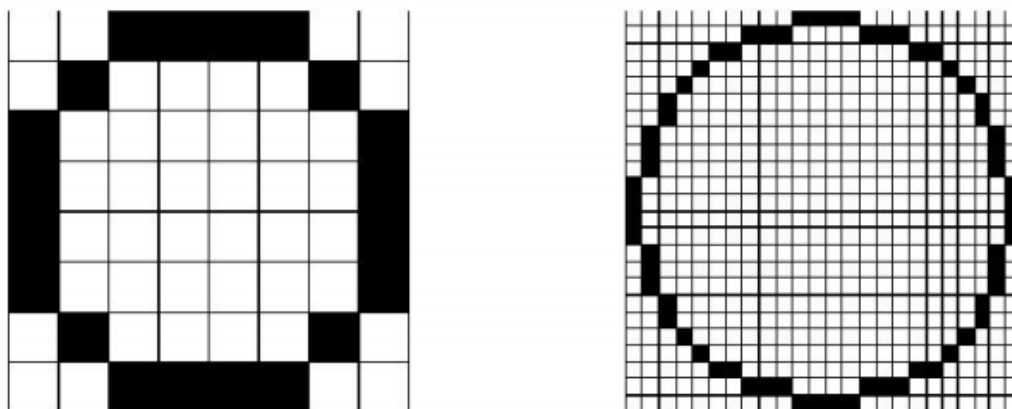
3.2 ANÁLISE E CAPTURA DE IMAGEM

Conforme dito por Villegas (2009), as câmeras são recobertas por foto sensores, ou seja, sensores sensíveis a luz que são chamados de fotodiodos. Esses fotodiodos são capazes de gerar corrente elétrica diretamente proporcional a quantidade de luz que eles são atingidos. Uma matriz de fotodiodos é capaz de gerar uma imagem em tons de cinza.

Porém, quando é necessário fazer alguma alteração na imagem, é possível a sua manipulação de escalas, ao trocar de escalas de cinza para RGB, utilizando-se de diversas técnicas de pré-processamento, entre elas: saturação, brilho, contraste, etc. E após o momento de captura da imagem, é necessário modificar a imagem capturada a fim de facilitar a extração de informações da mesma, removendo as informações não desejadas da imagem ou destacando as informações necessárias para a fase de análise da imagem. (PEREIRA, 2018).

Algumas tarefas são necessárias para a melhora de um sistema utilizando processamento de imagens, como por exemplo, a alteração de tamanho para uma melhor precisão e desempenho na execução. Como dito por Antônio Lima (2009), resoluções maiores resultam em imagens com maior quantidade de pixels. Quanto maior a quantidade de pixels maior a complexidade computacional necessária para realizar tratamentos na imagem. Dessa forma é possível verificar a diferença na relação entre uma imagem de alta resolução (maior número de pixels) e a outra com menor número de pixels, porém com poder computacional elevado como mostra a figura 3.1.

Figura 3.1 – Exemplo de imagens com tamanhos iguais e resoluções diferentes



Fonte: SCURI, 2012

Ao criar sistemas computacionais para processar imagens estamos tentando simular o comportamento do sistema de visão biológico. Os computadores trabalharão no processamento das imagens assim como nosso cérebro faz com as imagens captadas pelos olhos (MANZI, 2007). Porém, esses sistemas necessitam de uma transformação das imagens reais para um formato que o computador reconheça que são as imagens digitais.

Como o processamento de um computador é capaz de manipular os *pixels* de forma muito precisa e alto desempenho, a utilização de processamento de imagens em larga escala para sistemas de reconhecimento facial é uma das melhores escolhas.

3.3 TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS

Um sistema de processamento de imagem eficaz deve ser aquele que seja capaz de identificar uma face e suas características através de uma determinada imagem, do mesmo modo que o ser humano identifica uma pessoa simplesmente olhando para uma determinada fotografia, ou mesmo em uma transmissão de vídeo (NETO, 1997). Para isso, existem diversas técnicas de processamento de imagens e é possível se trabalhar com ela de várias formas, entre elas, está o processamento pixel a pixel, ou reconhecimento de padrões que são pré-treinados (PEREIRA, 2017). Dentre as variadas técnicas que são possíveis a sua utilização, e dentre elas, a de detecção de bordas (rostos) será a mais utilizada durante o trabalho, pois, é possível fazer diversas verificações em casos de alterações faciais possibilitando o desenvolvimento de um sistema preciso e que tenha capacidade de obter um alto índice de acertos.

Aplicações de procura por conteúdo presente na imagem em bases de dados de imagens faciais devem ser capazes de discernir entre uma grande quantidade de faces, e essas faces são sempre muito semelhantes entre si pelo fato de muitas delas apresentar contornos que são comuns. Dessa forma, existem técnicas no processamento digital de imagens que considera alguns procedimentos básicos para fazer os reconhecimentos, e nele estão contidos (NETO, 1997):

- Pré-processamento:
 - Segmentação para a utilização apenas dos rostos encontrados numa imagem, de forma que o sistema consiga obter um melhor desempenho por um tamanho menor de itens para processar.
 - Melhoria dos ambientes devido a problemas de iluminação, brilho, etc.
- Extração de características da Imagem facial, seguindo um modelo de representação de características consideradas discriminantes.

Dentre essas técnicas utilizadas, as de reconhecimento de padrões e a segmentação serão aplicadas no trabalho de forma que as faces sejam detectadas para

posteriormente obter uma precisão no reconhecimento. A utilização das técnicas de processamento de imagens além de ter a capacidade de fazer o reconhecimento de padrões, ela pode ser utilizada para corrigir defeitos que a imagem possui, de forma que seja menos complexo o tratamento para uma execução com alto desempenho do algoritmo de reconhecimento facial.

3.4 OPENCV

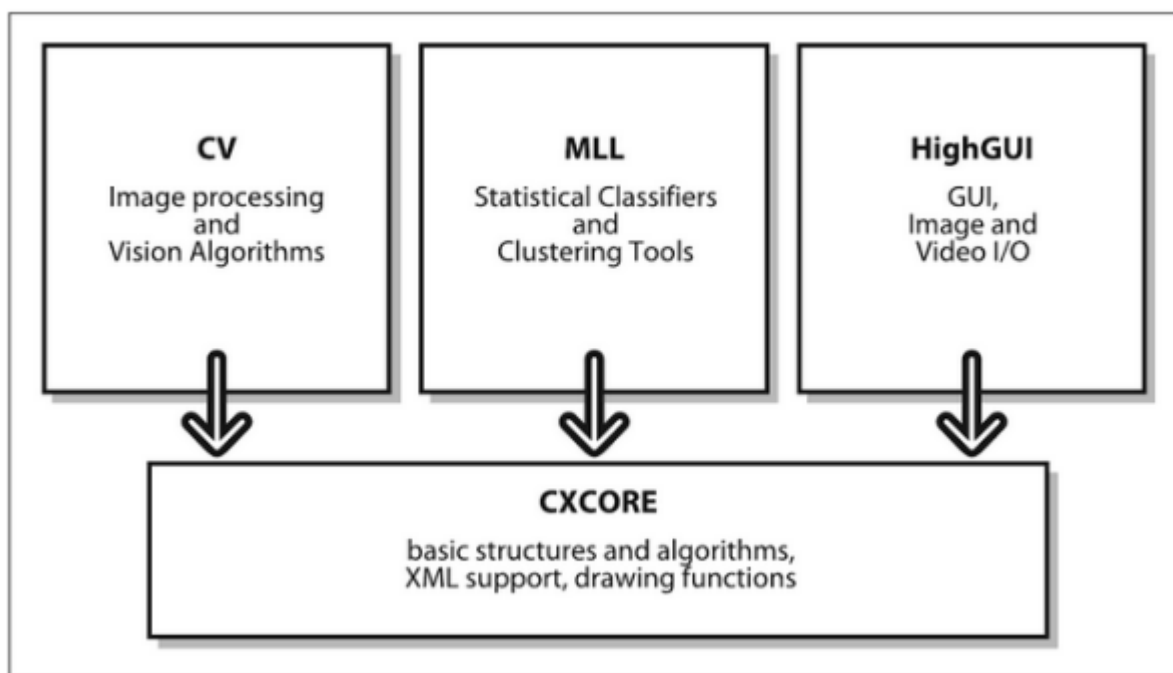
OpenCV (Open Source Computer Vision Library) é uma biblioteca *open source* de licença BSD, disponível em C, C++, Java, Python, MacOS, iOS e android que inclui centenas de algoritmos de visão computacional e possui suporte a aceleradores de hardware (NASCIMENTO, 2015).

Pode ser utilizada tanto para as plataformas Windows quanto Linux e, por esse motivo é muito utilizada para diversos *softwares* e, no entanto, como dito por Filipe Manzi (2007), entre as aplicações da biblioteca estão à identificação de objetos, segmentação e reconhecimento de imagens, reconhecimento de faces e gestos, captura de movimentos e reconhecimento de bordas.

A OpenCV visa prover as ferramentas básicas necessárias para encontrar a solução de um problema de visão computacional, e mesmo que as suas funcionalidades não sejam suficientes para casos complexos, os seus componentes básicos são suficientemente completos para auxiliar no desenvolvimento de uma solução concreta e completa (NUNES, 2016).

Ela é uma biblioteca muito completa, devido as suas funcionalidades atender diversas áreas de visão computacional, além de trazer para o desenvolvimento uma facilidade maior para se trabalhar com algoritmos de *Machine Learning* (classificações, análise de dados, entre outras), contêm estruturas de dados, tratamento de erros, interface de usuários (GUI), interface da câmera, e até mesmo possíveis rastreamentos de olhos e boca ou segmentação de fundo e frente que será muito utilizado no trabalho proposto. Alguns desses componentes citados formam a estrutura básica do *OpenCV* como mostrado na figura 3.2 abaixo:

Figura 3.2 – Estrutura básica do *OpenCV*



Fonte: Bradski; Kaehler, 2013.

Baseado nesse conceito, as manipulações de imagem que a biblioteca oferece, traz uma segurança maior em ser utilizada pelo fator dela ser de código aberto, aplicável em multiplataformas e diversas funções de processamento de imagens serem capazes de trazer diversos benefícios em um desenvolvimento de sistemas com necessidades de processamento de imagens e reconhecimento de faces.

Dessa forma, depois de aplicado o processamento de imagens, o pré-processamento da imagem já tem sua forma que será utilizado na rede neural para aplicar nos rostos treinados e, conseqüentemente identificá-los através do reconhecimento facial.

REFERENCIAS

BRADSKI, G.; KAEHLER, A. *Learning OpenCV: Computer vision with the OpenCV library*. 1.ed.. O'Reilly Media, Inc., 2008. 560p.

MANZI, F. A. Aplicação de Visão Computacional para Extração de Características em Imagens do Olho Humano. 2007. 47f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia da Computação com ênfase em Sistemas Embarcados) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 2007.

NASCIMENTO, V. Implementação de um sistema de identificação facial utilizando Linux Embarcado. 2015. 85 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Computação) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP. 2015.

NETO, C. R. Processamento Digital de Imagens. Implementação de Watermarking. 2004. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia da Computação) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Centro Universitário de Brasília, Brasília, DF. 2004.

NETO E. L. A. – Sistemas de Identificação Pessoal Utilizando Técnicas de Reconhecimento e Verificação Facial Automáticas, 1997. 137 f. Mestrado em Engenharia Elétrica – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 1997.

NUNES, L. F. M.. Reconhecimento Facial Biométrico Em Nuvens de Pontos Tridimensionais. 2016. 111 f. Trabalho de Graduação em Engenharia de Controle e Automação – Universidade de Brasília, UnB, Brasília, DF. 2016.

PEREIRA, R. L. C.; PEREIRA, F. S. Reconhecimento de Libras com CNTK e Realsense. 2018. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia da Computação) – Faculdade de Engenharia de Sorocaba, FACENS, Sorocaba, SP. 2018.

SCURI, A. E. Fundamentos da imagem digital. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <<http://webserver2.tecgraf.puc-rio.br/~scuri/download/fid.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.