

Identificação do Ponto de Origem da Área de Corte

Marcelo Dornbusch L.¹, Rodrigo B. Cabral², Eros Comunello¹

¹Mestrado em Computação Aplicada – MCA

⁴Vision Lab - Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI

²Audaces

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

{marcelo.cc,eros.com}@univali.br, rodrigo.cabral@audaces.com.br

Abstract. *This study aims to develop a method for automating the initial step (performed manually) in the identification of the cutting window, on a cloth cutting equipment. The proposed approach employs computer vision techniques based on two main algorithms, Canny (creating contour map) and Hough (identification of lines). Recently the prototype implementation is finished, providing the availability of the method for evaluation. The next stage of work consists in acquire a set of images as well as the creation of a database with annotation performed by human observers. With the completion of this data base images enable a perform quantitative tests in order to evaluate the accuracy of the proposed method.*

1. Introdução

Processos industriais ineficientes causam impacto negativo e direto nos aspectos referentes ao tempo, custos e satisfação do cliente. Cada vez mais a economia global exige das empresas maior esforço de si mesmas, a fim de se manterem competitivas no mercado econômico. Na busca pelo aumento da qualidade dos processos produtivos, ocorre um aumento na demanda por sistemas inteligentes de visão computacional para o controle e a automação destes processos [Kumar 2008].

O presente trabalho é motivado a partir de uma iniciativa entre a empresa Audaces¹ e a UNIVALI, com a finalidade de conduzir pesquisa em demandas específicas da empresa. Uma destas demandas e objeto de estudo deste trabalho é desenvolver um método para automação de uma atividade inicial em um processo de corte guiado por computador.

O referido processo de corte é executado pela máquina Neocut, um equipamento para corte automatizado de tecidos na indústria têxtil. Duas etapas iniciais no processo de corte ocorrem de forma manual, a identificação da janela de corte (área total de corte com até 2,10 x 2,10 metros de dimensão), e a identificação do ponto inicial dos moldes (ponto inicial do primeiro molde a ser cortado, a quantidade de moldes a serem cortados em um mesmo processo depende do arquivo carregado).

Estas atividades de identificação, tanto da janela de corte quanto do molde inicial são importantes uma vez que permitem a máquina fazer o mapeamento correto da

¹<http://www.audaces.com/br>

navegação da cabeça de corte. Proporcionando o corte preciso e automatizado dos moldes carregados em enfiesto de tecidos com até 7 centímetros de altura.

2. Abordagem Proposta

As etapas iniciais do processo de corte, as tarefas de identificação dos pontos iniciais da área de corte total, bem como a identificação do ponto inicial de corte dos moldes, são realizadas através da intervenção de um operador. Esta intervenção ocorre quando o operador fornece comandos de posicionamento relativos aos pontos referidos.

A Figura 1 compõem um resumo abstrato da abordagem proposta para o primeiro problema apontado: a identificação da área de corte, esta etapa ocorre com a máquina vazia.

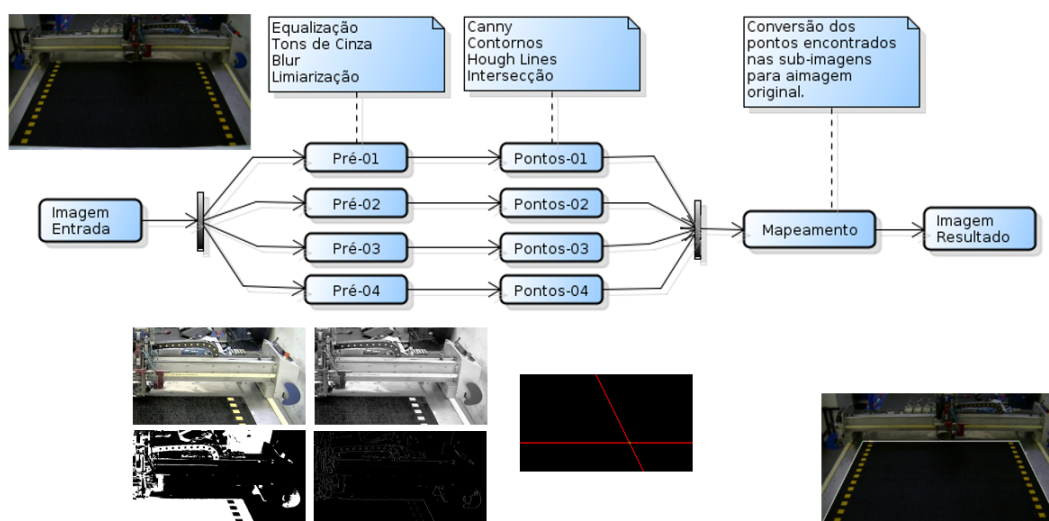


Figura 1. Visão geral da abordagem proposta para a detecção da área de corte

Inicialmente a imagem de entrada (imagem no canto superior esquerdo da Figura 1) é dividida em quatro parte iguais, cada parte é processada de forma concorrente pela abordagem. O método tem o objetivo de encontrar o canto da área de corte, presente em cada sub-imagem.

Como observado na Figura 1, cada *thread* é composta por um módulo de pré-processamento (Pré de 01 até 04) onde ocorre uma equalização das cores da imagem, a sua conversão para tons de cinza, a aplicação de um filtro de suavização (*blur*) e por fim uma limiarização binária (os resultados destas etapas são apresentados nas cinco imagens do canto inferior esquerdo da Figura 1).

Após o módulo de pré-processamento, cada imagem é submetida ao segundo módulo (Pontos de 01 até 04), onde ocorre a criação do mapa de contornos usando Canny

[Canny 1986]. A partir do mapa de contornos são identificadas as retas da imagem usando o método Hough [Matas et al. 2000], as linhas encontradas são estendidas calculando-se a intersecção entre as mesmas.

Ainda na Figura 1 é possível observar o módulo de Mapeamento, que transforma as coordenadas dos pontos de intersecção identificados nas sub-imagens, para coordenadas da imagem original (o resultado da identificação pode ser observado na imagem do canto inferior esquerdo da Figura 1).

3. Considerações Finais

O projeto encontra-se em fase inicial de pesquisa e desenvolvimento, com o módulo de identificação da área de corte finalizado para testes. O próximo passo na execução do trabalho consiste em adquirir um grupo de imagens para teste da acurácia desta primeira etapa. Estas imagens serão adquiridas na filial de engenharia da Audaces, onde as máquinas de corte são construídas.

A partir da aquisição destas imagens uma base de dados será construída, contendo as imagens capturadas, bem como a anotação da localização dos cantos da área de corte em cada imagem. Tais anotações serão feitas de forma manual por um grupo de observadores humanos.

Desta forma testes serão executados comparando-se a localização dos pontos identificados pela abordagem contra os pontos anotados manualmente, através uma tabela de contingência (correlacionando valores anotados versus valores indicados pela abordagem), resultando em valores de verdadeiro positivo, verdadeiro negativo, falso positivo e falso negativo.

A partir desta correlação serão empregadas as seguintes métricas de avaliação, para a análise da abordagem proposta: sensibilidade (taxa de acerto positivo), especificidade (taxa de acerto negativo) e acurácia (relação entre as duas primeiras métricas).

Ao final do trabalho espera-se proporcionar uma abordagem para automatizar o processo de identificação da área de corte e do ponto inicial de corte, aumentando a produtividade do equipamento referido.

Referências

- Canny, J. (1986). A computational approach to edge detection. *Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on*, PAMI-8(6):679–698.
- Kumar, A. (2008). Computer-vision-based fabric defect detection: A survey. *Industrial Electronics, IEEE Transactions on*, 55(1):348–363.
- Matas, J., Galambos, C., and Kittler, J. (2000). Robust detection of lines using the progressive probabilistic hough transform. *Comput. Vis. Image Underst.*, 78(1):119–137.