

# OPENCV - REMOÇÃO DO BACKGROUND

Fábio Alves e Sérgio de Aguiar

**Resumo** -O presente trabalho consiste num programa cuja execução remove o fundo de um vídeo coletado por “webcam”, desenvolvido em C++ usando OPENCV. Para tal, foram desenvolvidas 3 funções principais, funções estas que fazem uso das funcionalidades do OPENCV para obter o resultado esperado.

Desta forma foi implementada uma função para reconstruir o fundo do vídeo usando 4 frames (1º frame, atual, background e frame intermédio) e uma função para criar as máscaras usadas na função anterior, permitindo que só existam modificações nas zonas onde não existe movimento do frame background. Por fim, foi utilizada uma função que realiza a subtração do fundo gerado anteriormente, mostrando assim apenas o objeto que se move no vídeo.

**Abstract** - The present assignment consists of a program whose execution removes the background from a video collected via "webcam", developed in C++ using OPENCV. To this end, 3 main functions were developed, which make use of OPENCV functionalities to obtain the expected result.

Thus, a function was implemented to reconstruct the video background using 4 frames (1st frame, current, background and intermediate frame) and a function to create masks used in the previous function, allowing only modifications in areas where there is no movement in the background frame. Finally, a function that subtracts the previously generated background was used, showing only the object that moves in the video.

## I. INTRODUÇÃO

No âmbito da Unidade Curricular de Computação Visual (do 1º semestre do 4º ano) do Mestrado Integrado em Engenharia de Computadores e Telemática, foi-nos pedido que criássemos um programa em OPENCV que demonstrasse a nossa capacidade de aplicação dos conceitos lecionados nas aulas teórico-práticas e desenvolvidos nas aulas práticas, bem como a nossa capacidade de pesquisa e desenvolvimento autónomo.

Face a este requisito, o nosso grupo optou pela realização de um programa de remoção de fundo de um vídeo capturado pela “webcam”, opção esta que se encontrava na lista de temas de projetos propostos pelo professor da unidade curricular. Este programa possui algumas funcionalidades core, funcionalidades estas que vão ser especificadas ao longo deste documento, bem como o porque das escolhas efetuadas e imagens dos resultados das operações realizadas.

## II. RECONSTRUÇÃO DO FUNDO DE UM VÍDEO CAPTURADO PELA WEBCAM

Nesta função após algumas tentativas com diversos modelos de cor (HSV, BGR e GRAY), decidimos criar as máscaras a partir de uma cópia dos frames em GRAY. Esta escolha deveu-se à falta de conhecimentos na correta manipulação dos outros sistemas de cor, o que levou sempre a piores resultados face aos que eram possíveis obter com o sistema de cores anteriormente mencionado.

Assim sendo esta função começa por criar uma cópia dos 3 frames (atual, primeiro e intermédio) para uma escala de cinzentos como pode ser visto na figura Fig. 1, de forma a ficar com menos variações de cores, levando a uma maior facilidade na manipulação e aplicação das camadas de processamento mais a frente nestes frames.

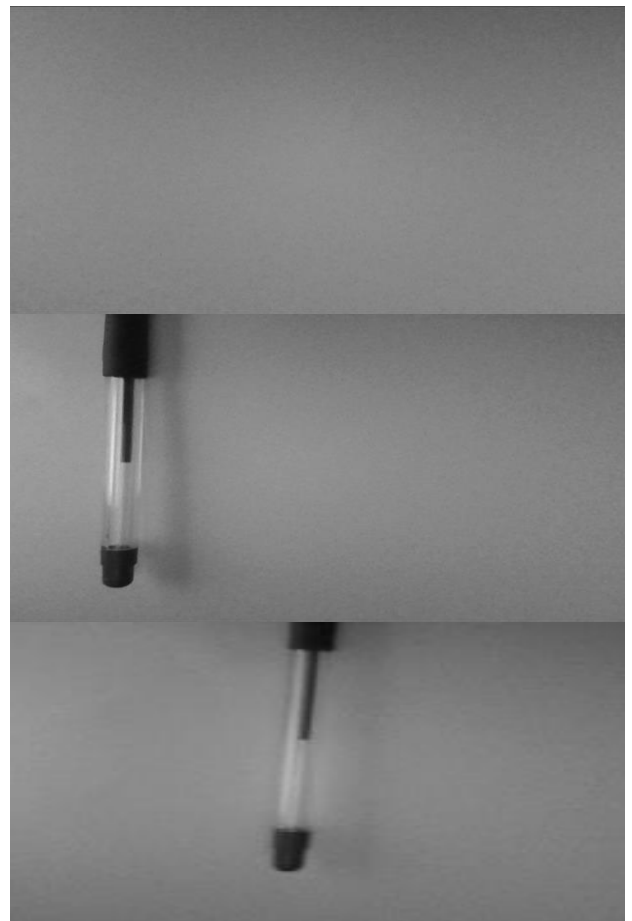


Fig. 1 - 3 Frames em escala de cinzentos (caneta à frente de uma folha branca).

De seguida são realizadas algumas operações para gerar 3 máscaras. Uma destas vai ser feita usando o primeiro frame e o atual, outra usando o primeiro frame e um intermédio e a última usando o frame atual e o intermédio. As operações utilizadas para a criação destas máscaras vão ser faladas em específico nos próximos capítulos, resultando no que é visível na Fig. 2.



Fig. 2 - 3 Máscaras (pessoa sentada numa cadeira).

Por fim, é aplicada uma conjunção lógica entre um frame branco e cada um dos outros 3 frames, como pode ser visto na figura Fig. 3, usando as máscaras calculadas anteriormente e ficando o resultado guardado no frame “background”.



Fig. 3 - Fundo do vídeo (retirado do mesmo cenário, porém diferente posição para ocultar o que se encontrava nessa posição).

Isto leva a que os únicos píxeis a alterar no frame “background” sejam os que não sofreram alguma alteração.

### III. MÁSCARAS

Na geração das máscaras, são recebidos inicialmente 2 frames em GRAY, sendo de seguida feita a diferença absoluta entre os dois frames recebidos como parâmetros de entrada, como pode ser visto na Fig. 4.

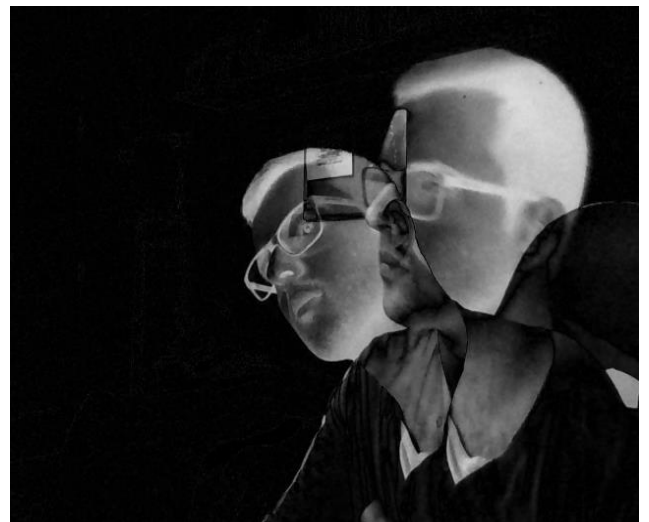


Fig. 4 - Diferença absoluta entre 2 frames.

De seguida, são usados “medianBlur” para eliminar algum do ruído de forma a facilitar o uso do “trethreshold” mais à frente, como pode ser visto na Fig.5.



Fig. 5 - Aplicação do "medianBlur".

É ainda usado "blur" para diminuir o range do valor das cores do ruído e criar uma área à volta do objeto móvel. Esta área serve para que os contornos deste não coloquem marcas no fundo enquanto esta máscara é usada para o reescrever sem o objeto móvel, como pode ser visto na Fig. 6.

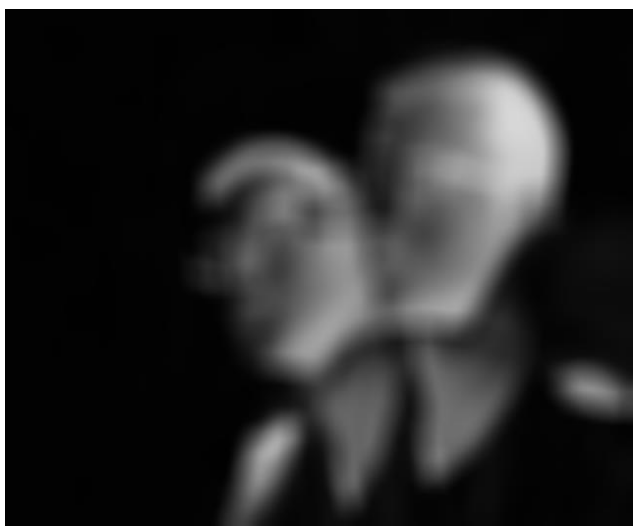


Fig. 6 - Aplicação do "blur".

É ainda efetuada a remoção de ruído de maior dimensão e gerada uma área em torno do objeto com uma dilatação da imagem, como pode ser visto na Fig. 7.



Fig. 7 - Aplicação da dilatação.

Por fim, é feito um "threshold" binário que vai deixar os pixels que se movem a preto e os restantes a branco, como pode ser visto na Fig. 8, criando desta forma a máscara que vai ser usada no final.

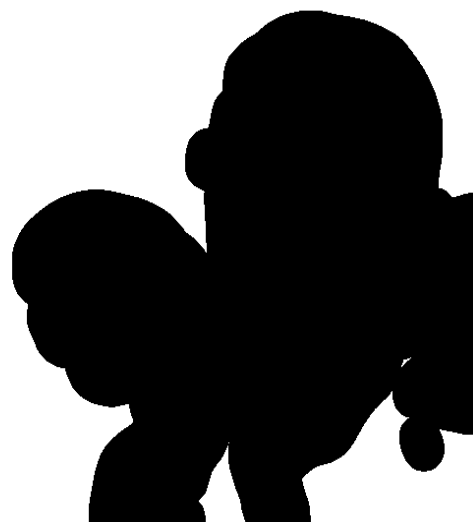


Fig. 8 - Aplicação do "threshold" binário.

#### IV. SUBTRAÇÃO DO BACKGROUND

Nesta função foi realizada a diferença absoluta entre o "background" gerado anteriormente, que já não possui o objeto móvel ou pelo menos a maior parte deste, e o frame atual, o que leva a que o objeto móvel fique mais denotado de forma a criar uma última máscara muito melhor para eliminar o que faria parte do fundo do vídeo, como pode ser visto na Fig. 9.

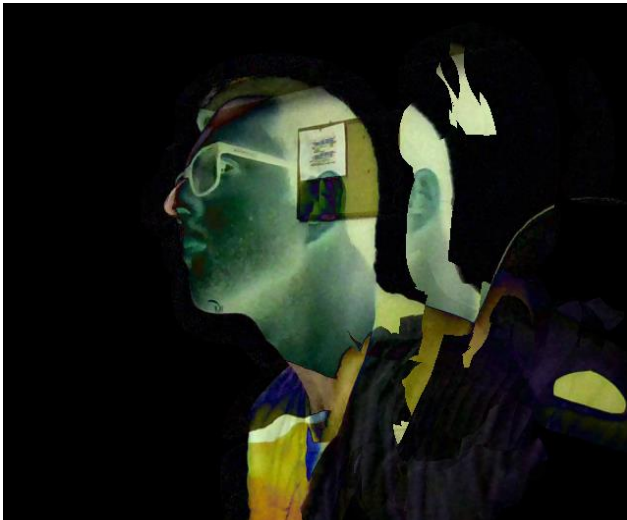


Fig. 9 - Aplicação da diferença absoluta entre o "background" e o frame atual.

Depois da diferença, o frame é passado para escala de cinzentos, de forma a poder ser usado diretamente como máscara. É posteriormente removido o ruído usando o "medianBlur", como pode ser visto na Fig. 10.

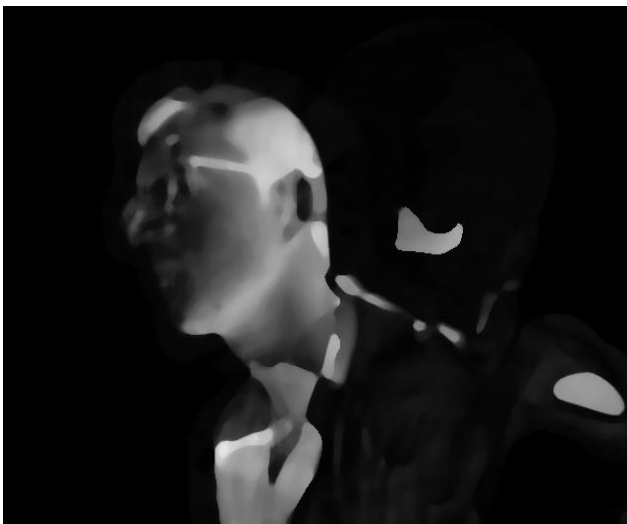


Fig. 10 - Aplicação do "threshold" binário.

Por fim, é aplicada a máscara e obtemos resultado, como pode ser visto na Fig. 11.



Fig. 11 - Aplicação do "threshold" binário.

## V. ALGORITMO DE RECONSTRUÇÃO

No core do funcionamento do algoritmo foram usados 3 frames: o atual, o primeiro e o intermédio. Este último é atualizado de 61 frames em 61 frames e o frame usado para o atualizar é o frame guardado 31 frames antes de ocorrer a atualização.

O vídeo pós-processamento é guardado num ficheiro denominado de Result.avi.

## VI. CONCLUSÃO

O presente trabalho permitiu-nos aumentar o nosso conhecimento acerca de processamento de imagem, bem como sobre a utilização de OPENCV.

Após a tentativa de diversas formas de realizar a remoção do background (usando watershed, modelos de cor diferente e componentes destes), optamos por uma versão menos complexa, mas que consegue obter o resultado pretendido, não lida completamente bem em ambientes com luminosidade alta, tendo sido desenvolvida para um ambiente de baixa luminosidade, cuja única fonte de luz era artificial.

O problema anteriormente mencionado não foi corrigido devido à nossa inexperiência em lidar com os outros modelos de cor, de forma a tirar partido das características que estes possuem.

O projeto foi realizado pelo grupo, tendo ambos os elementos do grupo contribuído com cerca de 50% do esforço.

## REFERÊNCIAS

Joaquim Madeira - 2019 - Disponível em: <http://sweet.ua.pt/jmadeira/OpenCV> . Acesso em: 1º semestre, ano letivo 2019/2020.

Open Source Computer Vision - 2019 - Disponível em: <https://docs.opencv.org/3.4.4> . Acesso em: 1º semestre, ano letivo 2019/2020.