



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Aluno: Aléxei Felipe Paim

Matrícula: 20250264

BLU3040-08754 (2022) - Visão Computacional em Robótica

Laboratorio 1

2. Descrição do problema:

No primeiro laboratório prático da disciplina de visão computacional em robótica, nos foi proposto duas, atividades no qual em uma delas, nós teríamos que realizar operações diádicas para obter o efeito de *Chroma Key*, assim juntando *frames* de dois vídeos diferentes como ilustrado na Figura 1. Já na segunda atividade nos foi requerido que aplicássemos a transformação de Homografia Planar, para que o vídeo de saída da atividade anterior, fosse reproduzido sobre o espaço branco de uma imagem de um *Outdoor*. Assim como mostra a Figura 2.

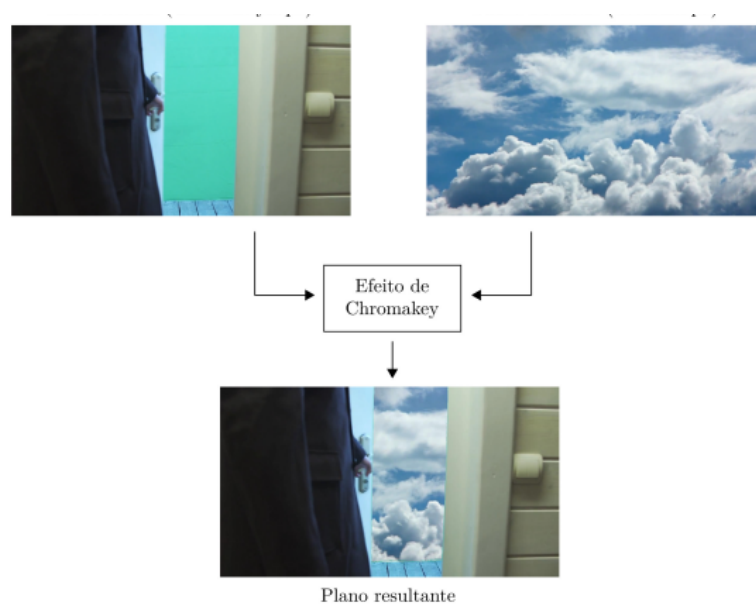


Figura 1 : Ilustração do efeito de Chroma Key que deve ser implementado neste laboratório.(MATSUO, 2022)

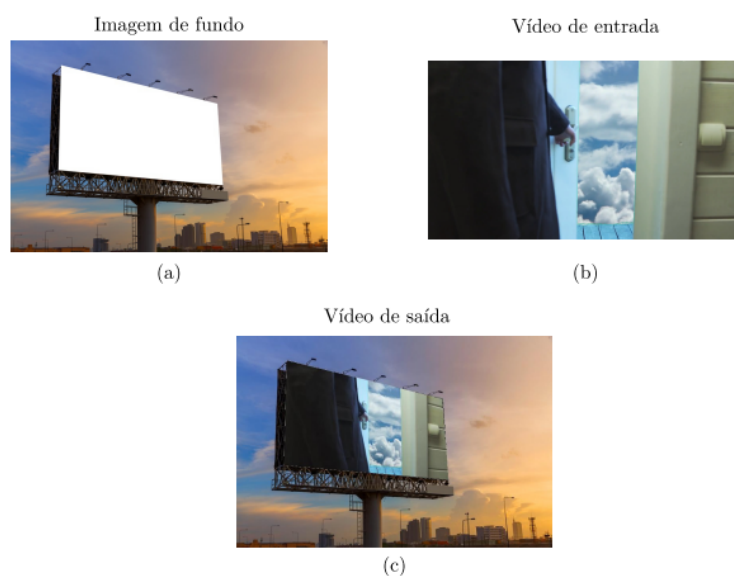


Figura 2 : (a) Imagem de fundo com o outdoor em branco. (b) Quadro do vídeo de entrada. (c) Quadro do vídeo de saída.(MATSUO, 2022)

Descrição do algoritmo proposto:

Nas atividades foram utilizados como base, o código exemplo de criação e leitura de vídeos, que foi disponibilizado pelo professor. De tal forma que assim o código é iniciado com a leitura dos vídeos que serão utilizados e também com a criação do vídeo de saída.

Então entramos no laço de repetição, que é responsável por processar todos os frames, para o vídeo de saída. Após entrar no laço realizamos a etapa de obter os frames dos dois vídeos em cada loop Figura 3.



Figura 3 : Os quadros (frames) retirados dos vídeos.

Com os frames obtidos, para que tenhamos uma melhor limiarização, realizamos uma transformação do *frame* do video da porta para o espaço de cores CIELAB assim como mostra Figura 4.

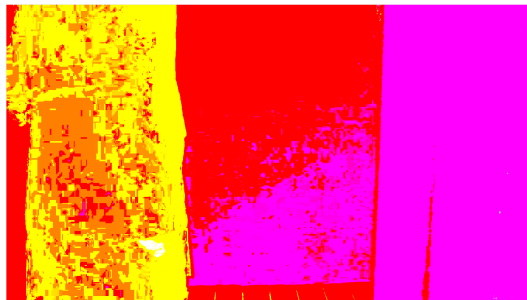


Figura 4 : Os quadros (frames) retirados dos vídeos

Então com o frame no espaço de cores CIELAB, escolhemos a cor de referência que será utilizada para calcular a distância euclidiana. Após isto torna-se possível obter o valor aproximado para o limiar, realizamos este passo através da função *surf* Figura 5.

```
%% Processo de Limiarização

%Cor de referência obtida previamente
rf = 79.108157927607340;
gf = -40.028273578050275;
bf = -1.813300413775920;

%Espaço RGB
R = Ic(:, :, 1);
G = Ic(:, :, 2);
B = Ic(:, :, 3);
```

```

%Distância Euclidiana entre o pixel da imagem no espaço CIELAB e a cor
de referência
D = sqrt((R-rf).^2 + (G-gf).^2 + (B-bf).^2);

% limiar definido pelo projetista (obtido com base na função surf)
L = 23;

M = D < L;
M = im2double(M); %Converte para tipo double

N = D > L; % O inverso da imagem logica M

```

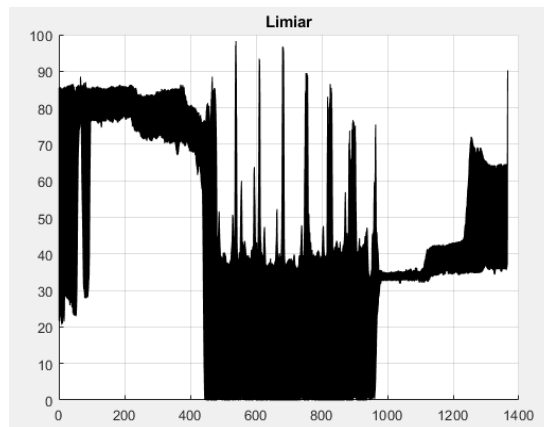


Figura 5 : Gráfico da função surf, usado para obter o valor do limiar.

Com a limiarização obtemos segmentação de imagem baseado em cor, como ilustrado nas imagens da Figura 6:



Figura 5 : (a) Imagem de segmentação de imagem baseado em cor. (b) O inverso da Imagem de segmentação de imagem baseado em cor

Após estes processamentos de imagem, torna-se possível a montagem do frame de saída, que é montado conforme mostra o fluxograma da Figura 7.

```

%Posiciona as nuvens no fundo verde( que esta branco)
T = frame_nuvem.*M;

%compõem o frame da porta com o inverso do limiar M
W = frame_porta.*N;

```

```

%Monta a imagen de saida
final= W+(M.*T);

final = uint8(final*255);%Converte para tipo uint8

% Escreve imagem processada no video de sa'ida
writeVideo(video_saida,final);

```

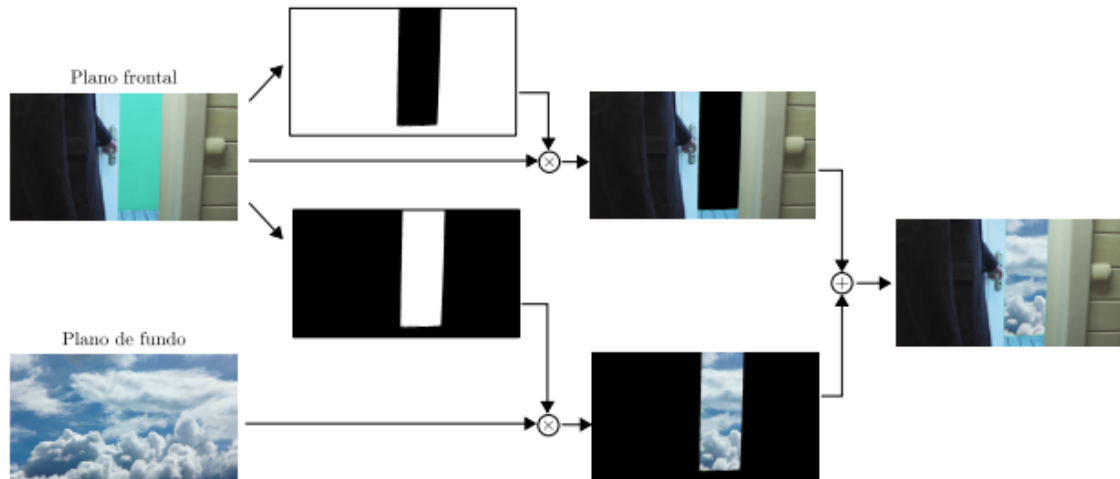


Figura 6 : Etapas de processamento para geração do efeito de Chroma Key.(MATSUO, 2022)

Por fim, na atividade um, realizamos a gravação do frame com o efeito de chroma key no vídeo de saída e assim obtemos o resultado final mostrado na Figura 7.



Figura 7 : Frame final do efeito chroma key

Para a atividade dois, realizamos primeiramente a leitura da imagem do outdoor e do vídeo de saída, da atividade anterior, pois assim também podemos obter os frames deste vídeo, de maneira que com estes frames conseguimos realizar a etapa da seleção dos pontos para a transformação de Homografia planar, sendo estes valores fixos para o restante do processamento. Quando os pontos selecionados passam pelas matrizes de transformação nos geram a imagem da figura 8.



Figura 8 : Resultado da Homografia Planar

Para a composição do quadro final, não é possível utilizar a imagem da Figura 8, pois ao passar pela transformação de homografia planar, a imagem fica com bordas pretas, o que implica em uma sobreposição de imagens de uma forma errada. Para tanto, a imagem passa por um processamento de segmentação de imagem baseado em cor, para que assim seja possível a montagem do frame que sobreposto a imagem do outdoor, como mostra o diagrama da Figura 9.

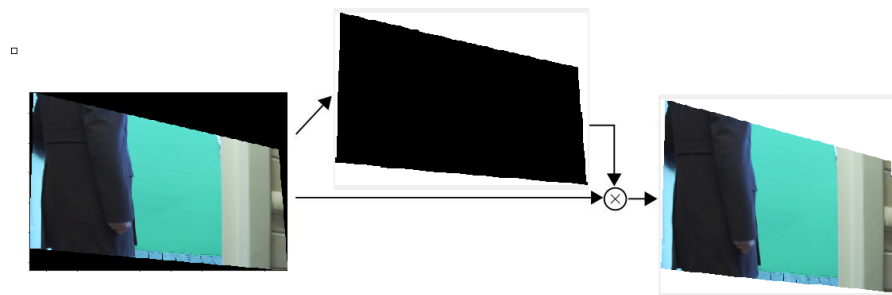


Figura 9 : Diagrama de composição de imagem.

Agora então, através das coordenadas do ponto superior esquerdo do outdoor, é possível remapear e montar a imagem final da sobreposição das imagens como mostra a Figura 10.

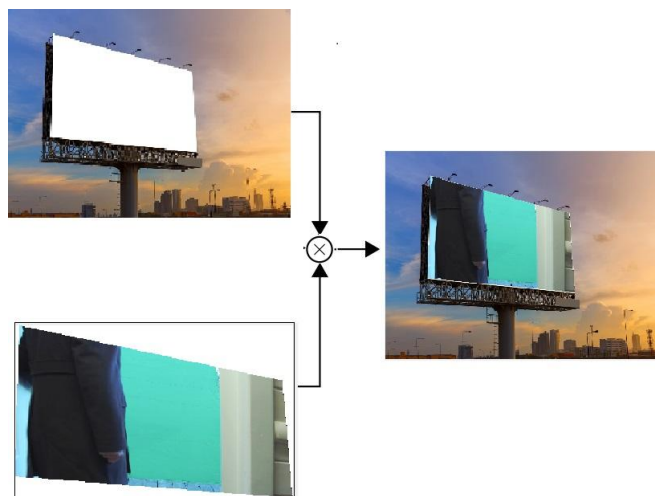


Figura 10 : Diagrama de composição de imagem final

Portanto chegamos ao frame final, onde então somente é necessário inserir estes novos frames no vídeo de saída até que se complete todo o loop. Assim se encerra a atividade dois deste trabalho.

Resultados:

Com as duas atividades concluídas, nota-se que os resultados foram totalmente satisfatórios de tal forma que os resultados podem ser analisados através dos vídeos produzidos, mas que também podem ser previamente analisados nas Figura 7 e Figura 11.



Figura 7 : Frame final do efeito chroma key

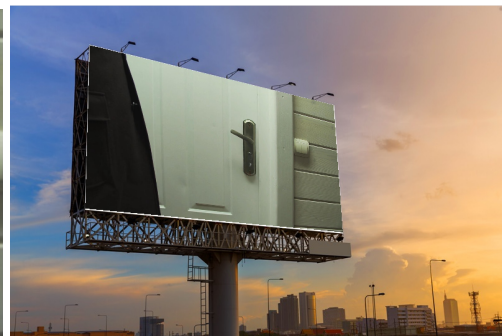


Figura 11 : Frame final da composição do outdoor

Conclusão:

Por fim, concluímos que estas atividades de laboratório foram de suma importância para a fixação do conteúdo de processamento digital de imagem, de tal forma que após a realização desta atividade, nós alunos aprendemos um pouco mais sobre a aplicação das operações diádicas e transformações geométricas.

Referências:

MATSUO, Marcos. **LAB 1 - Operações Diádicas e Homografia Planar**. Disponível em: [https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/5793118/mod_assign/introattachment/0/LAB 1%20-%20Opera%C3%A7%C3%B5es%20di%C3%A1dicas%20e%20homografia%20planar.pdf?forcedownload=1](https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/5793118/mod_assign/introattachment/0/LAB%201%20-%20Opera%C3%A7%C3%B5es%20di%C3%A1dicas%20e%20homografia%20planar.pdf?forcedownload=1). Acesso em: 25 set. 2022.