

Card Detector

Diogo Fernandes 89221

Resumo – O texto que se segue pretende apresentar a aplicação desenvolvida para a detecção de uma carta de jogar em “real-time”.

I. INTRODUÇÃO

A aplicação Card Detector foi desenvolvida para a unidade curricular Computação Visual do Mestrado Integrado em Engenharia de Computadores e Telemática. A aplicação foi desenvolvida em opencv-python e o seu objetivo é determinar qual a carta de jogar, independentemente do ângulo em que se encontra, que está a ser mostrada no campo de visão da câmara.

Para o correto funcionamento da aplicação será necessário uma câmara, um baralho e um fundo preto para facilitar a detecção da carta por parte da câmara.

Para a demonstração da aplicação será enviado um vídeo.

II. IMPLEMENTAÇÃO

Nesta secção serão explicadas as funcionalidades da aplicação. Durante toda a implementação foi usada os recursos disponíveis no site da unidade curricular dedicados às aulas práticas.

1. Image Segmentation e Image Registration



Figure 1: Exemplo de carta no fundo preto

Como podemos ver na imagem, temos um fundo preto e a carta está deitada sobre ele. Contudo poderá não estar perfeitamente na vertical e a câmara está em perspectiva. Será necessário então aplicar “image segmentation”[1], para isolar a carta e “image registration”[2] para ter uma representação da carta alinhada e retangular. Primeiramente começamos por ler a imagem e aplicamos pre-processamento (greyscale, blur and threshold) para remover o “ruído” e a seguir procuramos pelos contornos (“contours”).



Figure 2: carta após a segmentação

Para registar a carta numa representação retangular, aproximamos um polinómio do contono(basicamente um vetor de pontos) e depois encontramos o retângulo delimitador de rotação mínima. No final aplicamos uma "Affine Transform"[3] para transformar a imagem da carta na representação retangular.

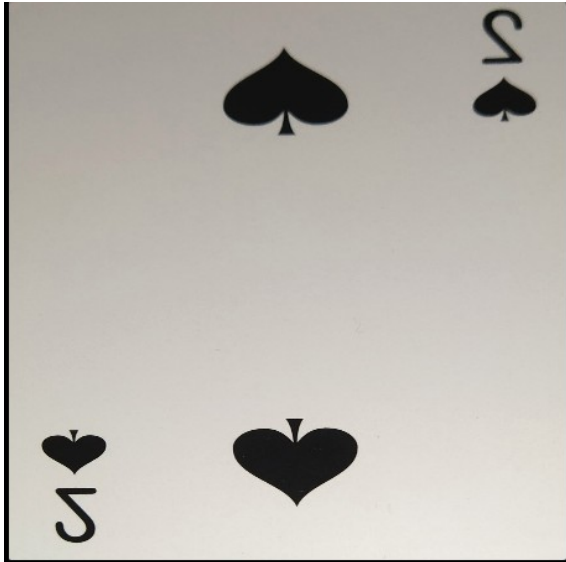


Figure 3: Representação retangular

2-Detectar as cartas

Para detectar as cartas precisamos de um baralho para poder ter um ponto de comparação(template). Será necessário uma foto de cada carta, e faze-la passar pelo processo mencionado acima, no final guarda-se em memória o resultado(imagem) associado a um label(nome da carta).

Para identificar a carta que está à frente da câmara o programa obtém e processa a imagem dela e compara em diversos angulos com todas as fotos em memória fazendo uma subtração absoluta(absolute difference). Ve quão diferentes elas são uma da outra e atribui um valor numérico(soma da intensidade dos pixéis que são diferentes). Quanto maior o valor mais diferente é a carta.



Figure 4: Imagem resultante da comparação entre o 4 de espadas e o 5 de espadas

III. CALIBRAÇÃO

A precisão do programa varia de acordo com diversos fatores. O primeiro fator a ter em conta é o baralho que é utilizado. Diferentes baralho tem diferentes desenhos e letras, se for usado um baralho diferente daquele no qual o programa foi desenvolvido a precisão será reduzida drasticamente.

O segundo fator a ter em conta é o cenário de teste, isto envolve a qualidade da câmara, o angulo no qual esta se encontra, quanto mais na vertical melhor, e o fundo no qual as cartas se encontram, o ideal é que seja uniforme, todo preto por exemplo.

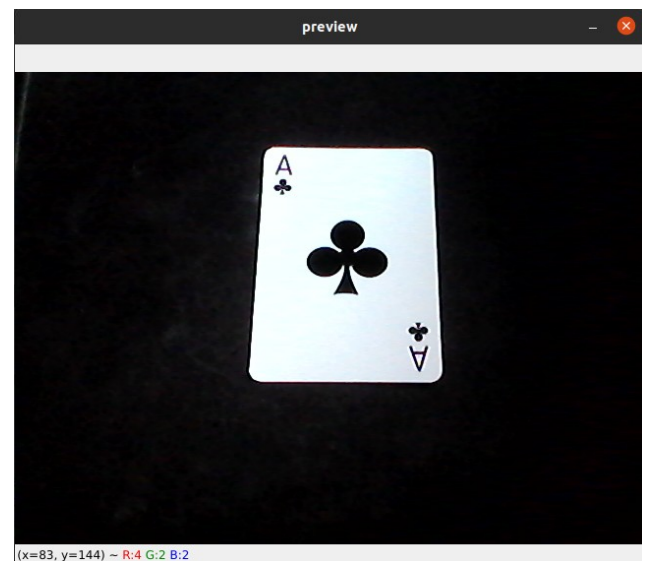


Figure 5: Exemplo de um bom cenário de teste

IV. INTERFACE

Após executar o programa vai ser feita o load para a memória do baralho(template).

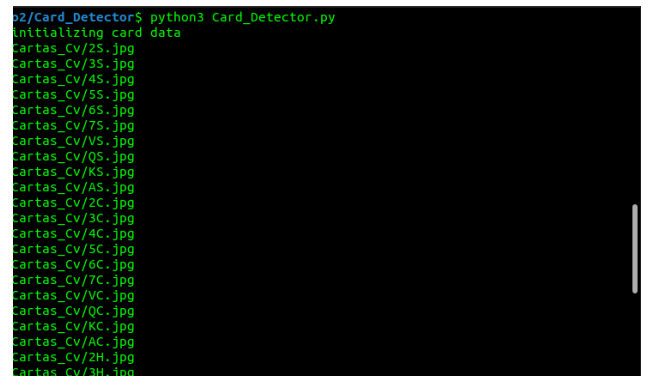


Figure 6: loading para a memória do baralho dem comparação

Assim que a janela preview com o video da camera estiver aberta, o programa está pronto para identificar cartas.

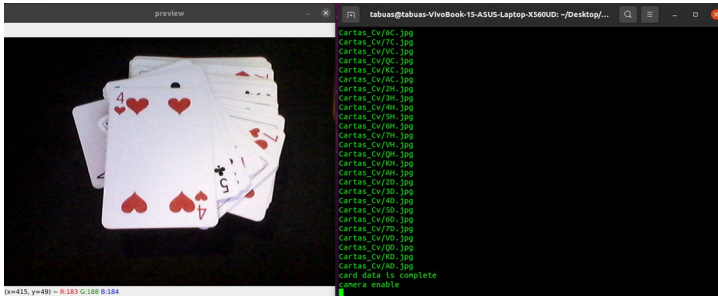


Figure 7: Video da câmara + consola

O utilizador pode agora colocar uma carta no campo de visão da câmara e para ser feita a identificação **é preciso pressionar a tecla espaço do teclado**, caso contrário nada acontece. Na consola irá ser mostrado a abreviatura da carta identificada pelo software.

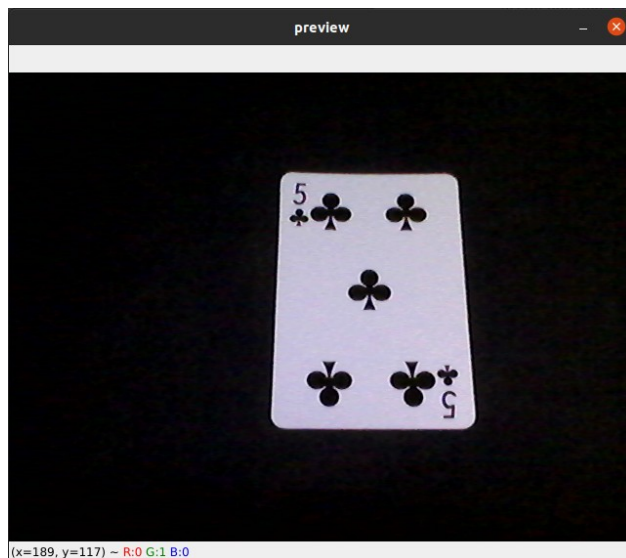


Figure 8: Teste carta na vertical

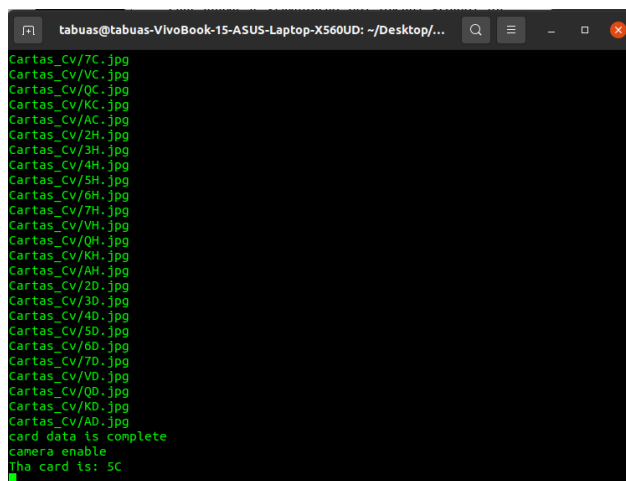


Figure 9: Resultado da identificação da carta na fig.8, 5C(Five of Clubs)

Também é possível identificar a carta na horizontal.

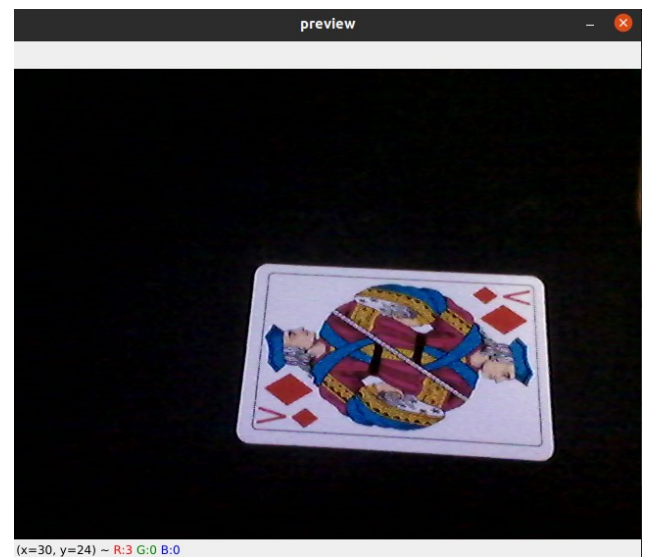


Figure 10: Teste carta na horizontal

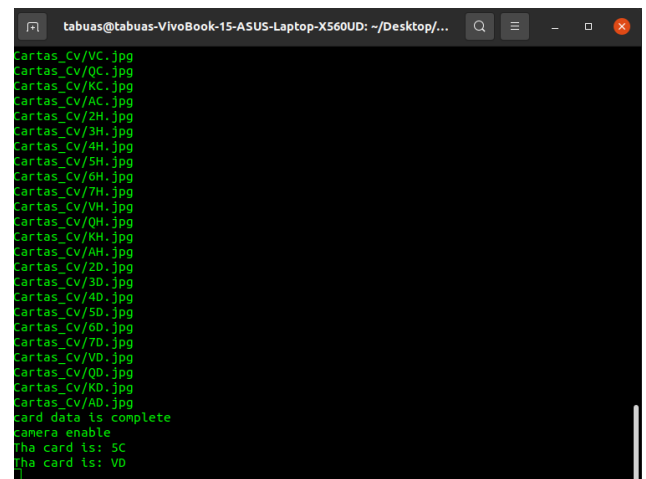


Figure 11: Resultado da identificação da carta na figura10, VD(valete diamonds)

É preciso ter a janela “preview” selecionada e não a consola para quando se pressionar a tecla espaço a carta ser identificada. Pressionando a tecla ESC a aplicação é fechada.

V.LEGENDA

O nome da carta apresentado na consola está abreviado, o primeiro caracter identifica qual é a carta.

1-7 e K,Q,V(King, Queen,Valete).

O segundo caracter identifica o naipe da carta. S,C,D,H (Spades,Clubs,Diamonds,Heart).

VI. CONCLUSÃO

Achei o resultado final do projeto bastante satisfatório e foi uma boa maneira de aplicar o conhecimento dado nas poucas aulas que se teve este semestre relacionadas a openCV.

Apesar de estar satisfeito com o resultado final do projeto não quer dizer que este seja perfeito. O método de identificar cartas usado não é melhor e mais preciso. Em certos angulos e cartas por vezes o programa não acerta na carta e é preciso ajustar a posição desta até que o resultado seja correto. Penso que uma das causas deste problema, para além dos mencionados no relatório, seja a qualidade da câmara que foi utilizada.

A acompanhar o código do projeto será enviado um video a mostrar o programa em funcionamento.

REFERENCES

- [1] Image Segementation,
<https://www.mathworks.com/discovery/image-segmentation.html>
- [2] Image Registration,
https://en.wikipedia.org/wiki/Image_registration
- [3] Affine transformation,
https://en.wikipedia.org/wiki/Affine_transformation