

Detetor de Objetos baseado em Informação de Cor

Alexandre Oliveira 72062

João Melo 71883

Abstract –

This project was proposed in the Visual Computation subject and his main purpose is to apply the multiple techniques learned through the classes. For this it was developed a program that makes the detection of multiple objects by their colour in real time with the use of the computer camera.

Resumo – Este projeto foi proposto na cadeira de Computação Visual e tem como objetivo principal aplicar as técnicas de opengl aprendidas nas aulas lecionadas. Para isso, foi desenvolvido um programa que faz a detecção de objetos em tempo real através da sua cor usando a câmara do computador.

I. INTRODUÇÃO

Esta aplicação permite detetar vários objetos à escolha do utilizador através da sua cor. Para isto, é utilizada a câmara do computador onde o utilizador pode mostrar o objeto, e através de uma janela de controlo pode definir valores de threshold que serão aplicados ao vídeo. Nesta janela também é mostrado o vídeo depois de aplicado o threshold, para que seja mais fácil para o utilizador configurar os valores que melhor se adaptam ao objeto que pretende detetar.

II. CONCEÇÃO

Inicialmente começou-se por tentar detetar objetos numa imagem. Foi então usada uma fotografia de uma bola de cor azul sobre uma mesa branca. Para controlar os valores de threshold foi criada uma janela de controlo que continha seis barras onde era possível escolher os valores mínimos/máximos das componentes RGB da imagem. Isto permitiu detetar a bola na imagem threshold. De seguida, era mostrada a imagem original com o contorno da bola. Isto era feito através da função findContours.

Seguidamente, o programa foi alterado para aplicar o threshold à imagem em HSV em vez de RGB. O resultado foi bastante melhor, uma vez que passou a ser muito mais fácil detetar a bola e também não era preciso um controlo tão rigoroso dos valores de threshold. Assim, optou-se por usar valores de HSV em vez de RGB para a detecção dos objetos.

Foi então feita a evolução para o vídeo em vez de uma imagem única. As alterações foram mínimas, e foi aplicada a mesma operação a cada frame do vídeo, mas em vez de mostrar uma imagem, o contorno foi mostrado no frame correspondente do vídeo original.

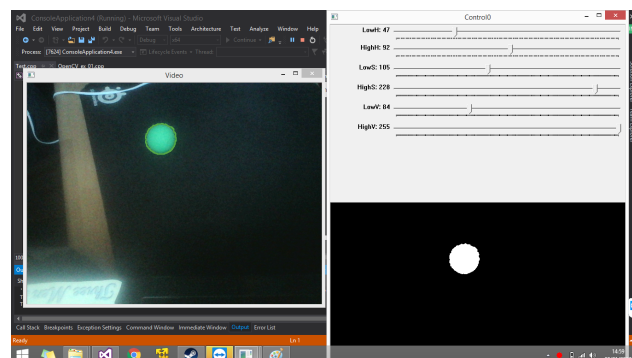
Depois disto, reparou-se que o contorno da imagem era bastante irregular e para resolver essa situação, foi aplicado uma transformação de closing e uma de opening ao frames threshold. Isto corrigiu bastante o contorno da bola que antes era bastante irregular.

Por último, foi acrescentada a opção de detetar vários objetos em simultâneo, através de mais janelas de controlo que podem ser adicionadas/removidas.

III. DETECÇÃO DE OBJETOS

Os objetos são detetados através da sua cor, definindo-se os valores máximos e mínimos das componentes HSV através de uma janela de controlo. Estes valores vão aplicar um threshold a todos os frames do vídeo e é mostrado no vídeo original o contorno dos objetos.

Assim, é possível detetar qualquer objeto de qualquer forma que tenha uma cor uniforme. O programa também permite a detecção de múltiplos objetos em simultâneo.



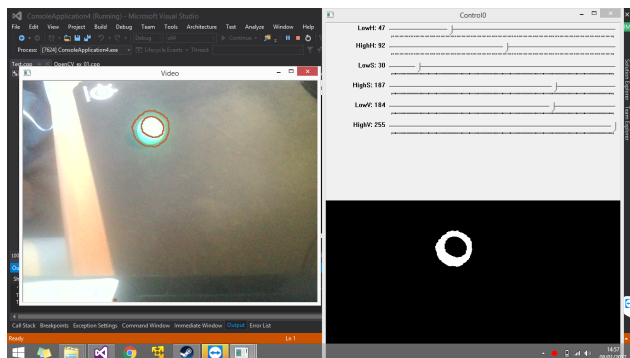
IV. ILUMINAÇÃO

A iluminação tem bastante influencia na detecção dos objetos. Quando existe uma iluminação excessiva no objeto e em consequência disso, este fica com vários tons, começa a ser bastante difícil definir valores de threshold que consigam incluir tanta variedade de cores.

Assim, consegue-se bons resultados quando a iluminação é constante, enquanto que se houver muita iluminação pontual vai haver maior incidência na bola em algumas posições, e a cor desta vai variar entre o branco e a sua cor original, sendo mais difícil reconhecer a bola como um todo.

Por outro lado, se existirem locais do vídeo onde a iluminação é mais intensa, após definir os valores HSV, se a bola se deslocar entre locais com diferentes iluminação, esta pode apenas ser detetada no local para que os parâmetros foram adequados.

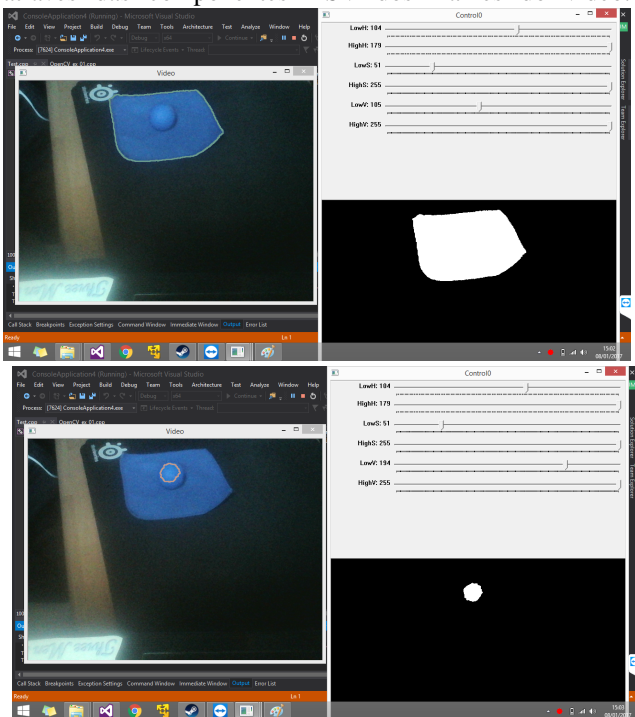
Concluindo, se o local tiver uma iluminação mais ou menos constante, a detecção de objetos funciona bem. Se existirem diferenças de iluminação, a detecção fica mais difícil e por vezes impossível.



V. BACKGROUND

O background tem alguma influência na detecção se existirem nele cores muito parecidas com as do objeto a detetar. Isto não se mostrou um grande problema porque na maioria das situações consegue ser resolvido definindo-se mais cuidadosamente os valores usados no threshold.

Se o threshold fosse feito através das componentes RGB, o background dificulta bastante a detecção do objeto, também daí se ter optado por fazer a detecção através das componentes HSV dos frames do vídeo.



VI. INSTRUÇÕES

Quando o utilizador inicia o programa são-lhe apresentadas duas janelas, uma destas contém o vídeo da câmara do computador e é nesta que irão ser detetados os objetos através de um contorno há volta destes. Na outra janela são apresentados seis sliders de controlo e o vídeo depois de aplicado o threshold. O utilizador pode definir os valores usados através dos sliders. Além disto o utilizador pode também escolher quantos objetos quer que sejam detetados através dos seguintes comandos

- + – Adicionar detecção de mais um objeto
- - - Retirar a detecção do ultimo objeto adicionado

Aquando da utilização da função de adição vai ser apresentada uma nova janela de controlo. Cada janela de controlo irá corresponder a um objeto. Na utilização da função de retirar, a ultima janela aberta irá ser fechada assim como a detecção desse objeto deixará de ser feita.

Janela de controlo:

- Slider Low Hue
- Slider High Hue
- Slider Low Saturation
- Slider High Saturation
- Slider Low Value
- Slider High Value

VII. POSSÍVEIS ALTERAÇÕES NO FUTURO

Para iterações futuras do programa, pensou-se em adicionar novas features tais como:

- Detecção de objetos automaticamente se objeto tiver uma cor predefinida
- Melhoramento do design, tudo numa janela, com imagem real à esquerda, imagem thresholded à direita com tabs para múltiplas janelas e controlos em cima