

# Controlo do ponteiro, interação com de- teção de mão



UNIVERSIDADE DE ÉVORA  
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Mestrado em engenharia informática  
Interação Multimodal 2021-2022



**Marcelo Feliz, m50356**

*Trabalho desenvolvido para Interação Multimodal, Mestrado em Engenharia Informática.*

*Évora, Junho, 9, 2022*

## 1 Introdução

O objetivo do trabalho é criar uma aplicação que reconheça a mão do utilizador e utilizando essa informação seja possível comunicar com o computador.

Esta comunicação tem como objetivo controlar o ponteiro do computador sem a necessidade de um rato ou touchpad mas sim com uma câmara. Será portanto possível mover o ponteiro no ecrã mas também clicar(botão do lado esquerdo do rato) e usar a função scroll.

## 2 Funcionamento

Quando o programa é iniciado, é criada uma janela com o vídeo obtido da câmara, esta imagem é apresentada em modo espelhado para que quando o utilizador se mova para um dos lados o movimento seja representado da mesma forma na perceção do utilizador. Esta janela pode ser minimizada ou colocada em segundo plano.

Depois de iniciado o programa o utilizador utiliza o dedo polegar para controlar a posição do rato, o que significa que caso o dedo se mova para a direita fará com que o rato se mova para a direita também. Isto foi feito de forma a que independentemente do caminho tomado caso o dedo seja detetado no centro da câmara então o ponteiro do rato será posicionado no centro do ecrã.

Para ativar a função de clicar o utilizador deve juntar o dedo indicador ao dedo polegar, por outro lado, juntar o dedo do meio ao dedo indicador irá ativar a função scroll, que dependendo onde o ponteiro se encontrar(parte de cima ou baixo do monitor) irá rodar a imagem para cima ou para baixo.

## 3 Reconhecimento da mão

O tipo de reconhecimento da mão utilizado reconhece a mão e identifica 21 pontos diferenciados por ID, mapeando-os na imagem. Estes 21 pontos correspondem sempre ao mesmo ponto da mão, fazendo com que o ponto com ID 4 corresponda a ponta do polegar por exemplo(e como pode ser visto na imagem 1). Caso 2 mãos apareçam no ecrã então serão detetadas as duas como sendo a mesma, mapeando as duas mãos mas tendo os ID repetidos e essencialmente funcionando de igual forma entre elas.

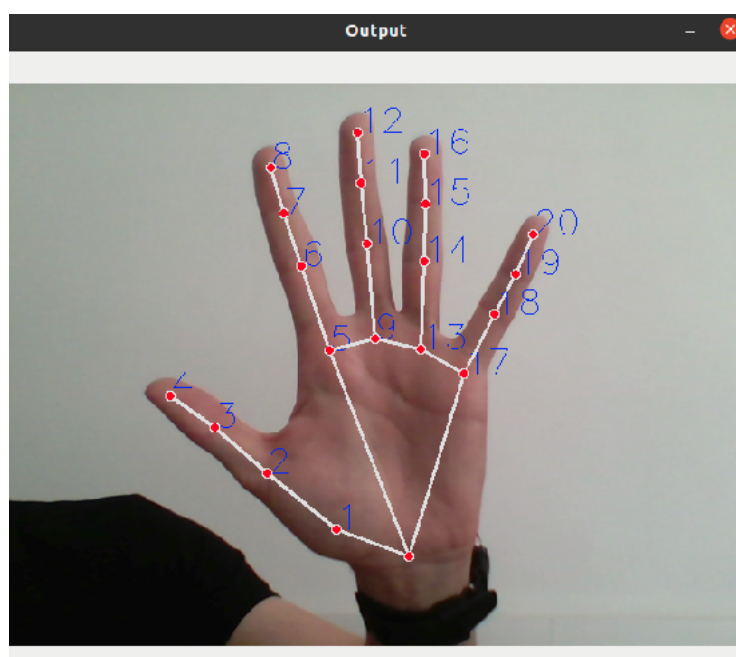


Figure 1: ID de cada ponto na mão

## 4 Funcionamento do reconhecimento

Para o reconhecimento da mão foi usado mediapipe e cv2 para mostrar e criar a janela com o video. Foi também usado o módulo math para calcular algumas distâncias, e por fim o módulo mouse e pyautogui que têm o mesmo objetivo, controlar o ponteiro do rato.

Para controlar o ponteiro do rato inicialmente usou-se apenas o módulo mouse, mas a função de clicar não estava a funcionar devidamente então optou-se por usar um módulo diferente para essa parte e manter o mouse onde já estava a funcionar.

Foi criada uma função chamada "touch" que testa se 2 pontos estão a menos de uma certa distancia, caso estejam então esta retorna True. Esta função tem como objetivo saber se os pontos de controlo dos dedos se estão a tocar. Mais importante os pontos de ID 4, 8 e 12 que são os únicos com funções ativas, a seguinte figura mostra o que é visualizado pelo utilizador.

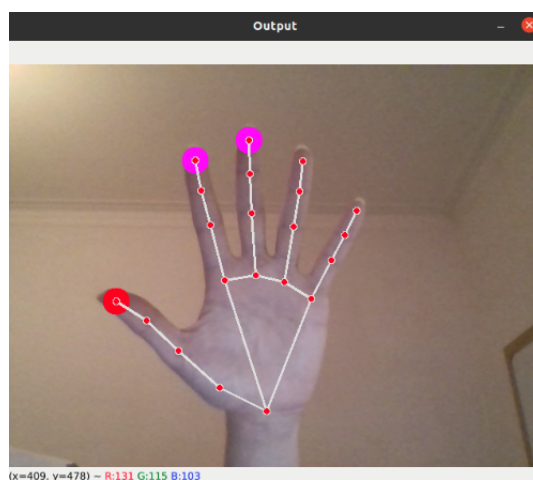


Figure 2: Pontos de controlo na mão

Quando os pontos se tocam então são executadas algumas ações, no caso do ponto 4 com o ponto 8 que tem como objetivo simular o clique do botão do lado esquerdo do rato os círculos identificadores destes 2 pontos tornam-se verdes sinalizando que foi detetado o contacto entre os dedos e o clique é efetuado na localização correspondente ao ponto vermelho(ID 4/ dedo polegar). No caso da função scroll o funcionamento é idêntico. A seguinte imagem mostra o que foi anteriormente descrito.

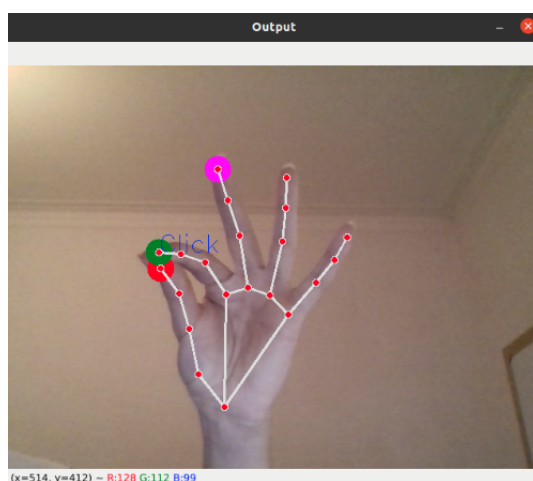


Figure 3: Juntar dedo polegar com o dedo indicativo resulta no clicar do ponteiro