

CALCULADORA DE GESTOS

Jacqueline Ferrin Meilan

1. Introduccion

Este proyecto se basa en el desarrollo de una calculadora controlada mediante gestos realizados através de las manos captados por cámara.

Este sistema permite realizar las operaciones más básicas de una calculadora como por ejemplo la suma o la resta, la representacion de los numeros y finalmente tareas para facilitar el uso de la app para el usuario como borrar un elemento o comenzar de nuevo la operación.

2. Objetivos

El objetivo de la realización de este proyecto es poder investigar sobre el funcionamiento de distintas herramientas para poder aplicar un sistema interactivo através de gestos capturados por cámara. Además se busca reforzar conceptos sobre integración de interfaces más amigables para los usuarios y gestionar aplicaciones en un código modular.

3. Estructuración del sistema

El sistema está desarrollado de forma modular para poder manejar de manera más sencilla los ficheros.

Dentro de la carpeta del código fuente principal (src) esta el archivo desde el que se ejecuta todo el codigo "[main.py](#)" y 2 anchivos a mayores con funciones auxiliares como detectar los gestos o la representacion de la calculadora "Detector_gestos.py" y "[Button.py](#)".Ademas existe un archivo a mayores, "[operador.py](#)" cuya fucion es hacer funcional la calculadora para realizar las respectivas operaciones. Finalmente en la carpeta utils estan los archivos base de configuracion del sistema como inicializar la camara o variables generales del código.

4. Funcionamiento del sistema

Principalmente el funcionamiento del sistema se basa en "MediaPipe Hands" el cual permite localizar hasta 21 landmarks por cada mano permitiendo facilitar la localizacion y postura de la misma. Analizando las distancias entre cada landmark

se puede asociar una accion a cada gesto pudiendo llevar el seguimiento para la realización de la calculadora.

GESTO	ACCION ASOCIADA
Puño	0
Un dedo	1
Dos dedos	2
Tres dedos	3
Cuatro dedos	4
Cinco dedos	5
Seis dedos	6
Siete dedos	7
ocho dedos	8
Nueve dedos	9
Diez dedos	10
la palma de la mano izquierda	=
Forma "L" mediante indice y pulgar	C
indice y meñique levantado	Cambio de modo entre caracteres y numeros
Un dedo	+
Dos dedos	-
Tres dedos	*
Cuatro dedos	/

En la interfaz se simula una calculadora en la que se lleva el seguimiento de los valores que interpreto el codigo con cada gesto valido que detecta, pudiendo llevar a cabo las operaciones de forma visual para el usuario.

5. Resultados y pruebas

Tras varias modificaciones y cambios de estrategia, al observar dificultades al usar ciertos gestos poco naturales o difíciles de realizar, se consiguió desarrollar un sistema de detección de gestos funcional y relativamente sencillo de utilizar.

Durante el proceso de pruebas, se evaluaron distintos tipos de gestos para representar tanto números como operaciones básicas. Se observó que algunos resultaban complicados de ejecutar con precisión, mientras que otros eran poco fiables para el sistema de detección. Esto obligó a realizar múltiples iteraciones, ajustando tanto la lógica del detector como la elección de los gestos más adecuados.

Finalmente, se alcanzó un equilibrio entre facilidad de uso y precisión en la detección, logrando una interacción más natural y fluida con la calculadora.

6. Dificultades encontradas

Durante el desarrollo del proyecto se presentaron varios retos técnicos y de diseño:

- Ejecución de la cámara a través de Docker:
El uso de contenedores dificultó la comunicación directa con el dispositivo de cámara, impidiendo la integración del proyecto en dockers
- Captación de los números mediante los gestos de la mano:
La interpretación de los landmarks de Mediapipe no siempre fue precisa, especialmente en condiciones de iluminación o ángulos poco favorables, además del ajuste preciso de las distancias entre los dedos para la identificación de los valores.
- Dificultad en la representación de ciertos gestos (4, 5 y cambio de modo):
Algunos gestos eran demasiado similares entre sí (por ejemplo, entre los números 4 y 5 o entre el gesto de “2” y el cambio de modo). Para que fueran reconocidos correctamente, era necesario separar excesivamente los dedos, lo que reducía la naturalidad del uso.

- Integración del módulo de ayuda:
Aunque se consiguió añadir una ventana de instrucciones para el usuario, inicialmente esta bloqueaba la imagen de la cámara al abrirse, haciendo que la visualización de la calculadora quedara congelada al intentar volver a ella. Por lo que finalmente se dejó comentada para futuras implementaciones.

7. Conclusiones

Finalmente, se alcanzó un resultado satisfactorio: una calculadora funcional controlada por gestos, capaz de reconocer números y operaciones básicas mediante el movimiento de las manos.

Sin embargo, se observó que el sistema aún no es completamente intuitivo, por lo que se hace necesario incluir el módulo de instrucciones para guiar al usuario en su uso.

Como posibles mejoras futuras, se propone:

Añadir un sistema de mensajes en pantalla para avisar cuando no se detecta correctamente un gesto.

Optimizar la detección para diferenciar mejor los gestos similares.

Mejorar la integración del módulo de ayuda para que no bloquee la cámara.

En resumen, el proyecto cumple con su objetivo principal de implementar una calculadora gestual operativa, aunque aún presenta margen de mejora en cuanto a usabilidad, precisión y experiencia de usuario.