



AIRDRAW

Proyecto Final Computer Vision



ÁLVARO RODRÍGUEZ MESA
CLAUDIA PÉREZ CUADRA

Contenido

Introducción	2
Metodología.....	2
Calibración de la cámara.....	2
Diagrama de bloques del sistema.	3
Secuencia de transformación de la imagen.	3
Sistema de seguridad: Detección de patrones y Extracción de información.	4
Sistema propuesto: tracker, ampliaciones y salida de vídeo.	4
Resultados	4
Futuros Desarrollos.....	5

Introducción

Este proyecto desarrolla un sistema de visión por computador que combina calibración de cámara, autenticación visual mediante detección de patrones y seguimiento de mano en tiempo real para permitir el dibujo en el aire, “air drawing”. La cámara se calibra usando un tablero de ajedrez para corregir la distorsión y garantizar medidas fiables. El sistema permanece bloqueado hasta que el usuario muestra correctamente una secuencia de formas; una vez superada, se activa el seguimiento de la mano mediante segmentación de piel y filtrado de Kalman, generando una trayectoria estable sobre el vídeo en tiempo real.

Metodología

Calibración de la cámara.

La calibración se realizó a partir de varias imágenes desde distintos ángulos de un tablero de ajedrez, detectando sus esquinas interiores y estimando los parámetros intrínsecos, extrínsecos y de distorsión mediante `cv2.calibrateCamera`. Esto permite corregir la imagen y garantizar una geometría fiable en todo el sistema.

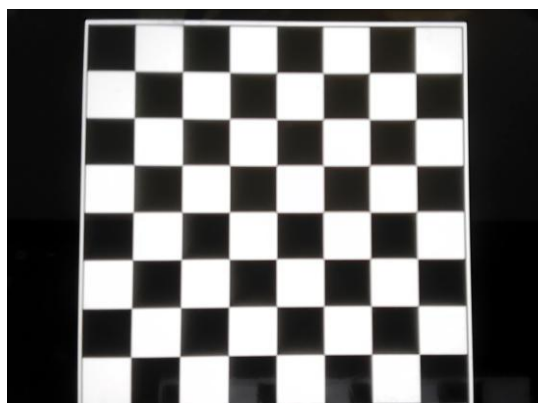


Figura 1: Tablero de ajedrez para calibrar la cámara del ordenador

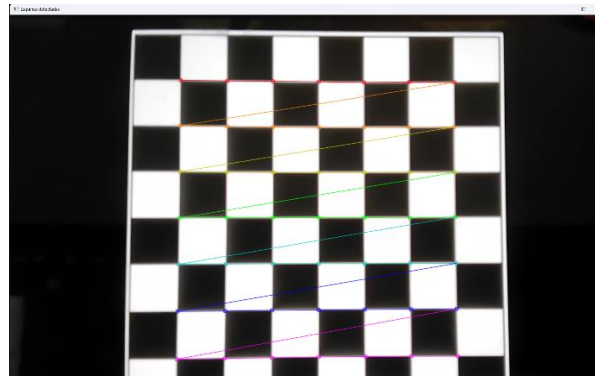


Figura 2: Tablero calibrado

Diagrama de bloques del sistema.

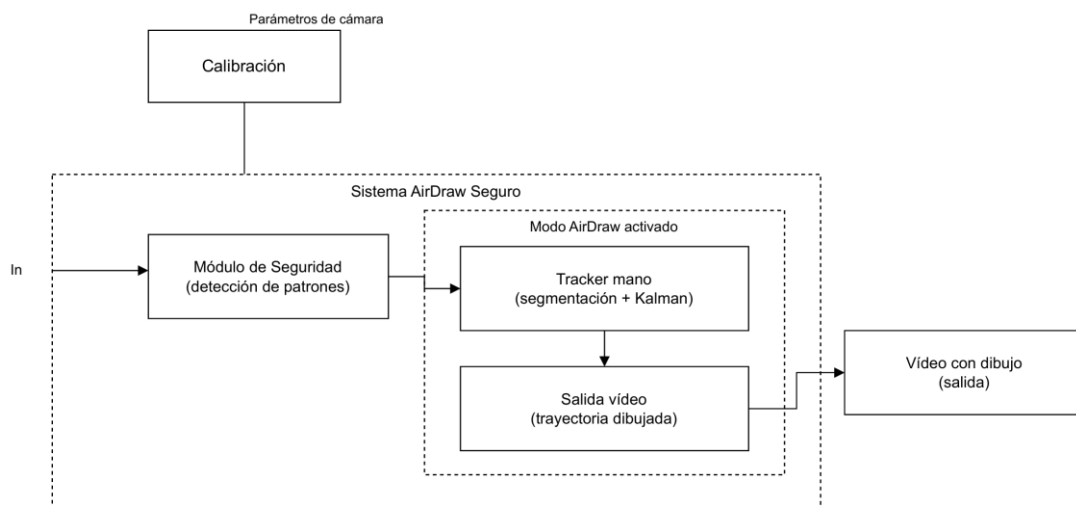


Figura 3: Diagrama de bloques del sistema

Secuencia de transformación de la imagen.

Las imágenes capturadas pasan por conversión de color, segmentación de piel, detección de contornos y filtrado espacial, para detectar la mano. En el modo de seguridad, además, se aplican bordes y transformadas geométricas para detectar patrones.

Sistema de seguridad: Detección de patrones y Extracción de información.

El desbloqueo se basa en identificar una secuencia concreta de formas mediante bordes, líneas, contornos detectados en la mano y una figura de cuadrado para finalizar el desbloqueo. Cada patrón detectado se analiza y se compara con la secuencia objetivo, activando el sistema solo cuando se supera correctamente.

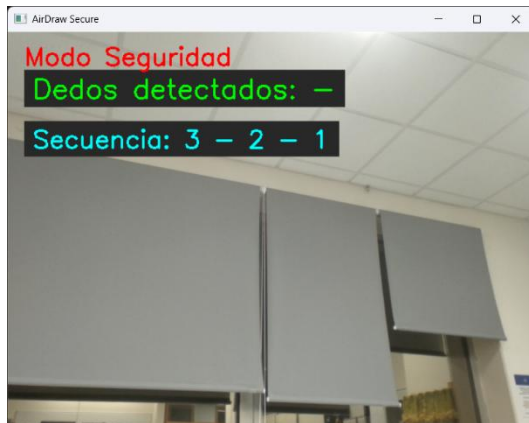


Figura 4: Detección secuencia

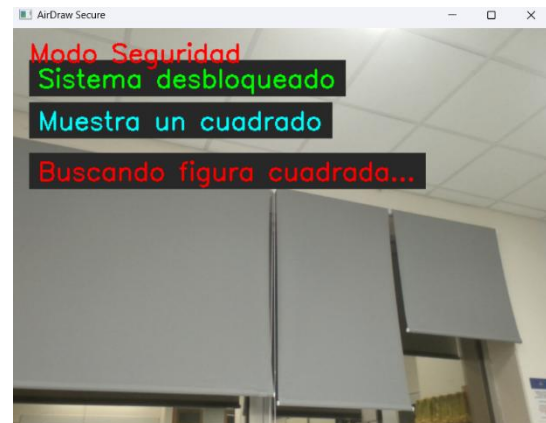


Figura 5: Detección forma geométrica

Sistema propuesto: tracker, ampliaciones y salida de vídeo.

Una vez desbloqueado, el sistema realiza seguimiento de la mano mediante segmentación YCrCb y detección del punto más alto del contorno, suavizado por un filtro de Kalman. La trayectoria se dibuja sobre el vídeo a tiempo real, y el sistema admite ampliaciones como nuevos gestos, cambios de color o herramientas interactivas.

Resultados

Una vez superada la fase de seguridad, el sistema activa el modo de dibujo en el aire. El tracker detecta de forma estable el punto más alto de la mano y, combinado con el filtro de Kalman, genera una trayectoria continua y fluida sobre la imagen. La salida de vídeo muestra el dibujo en tiempo real sin saltos ni interrupciones, permitiendo visualizar claramente la figura creada por el usuario mientras se mueve.

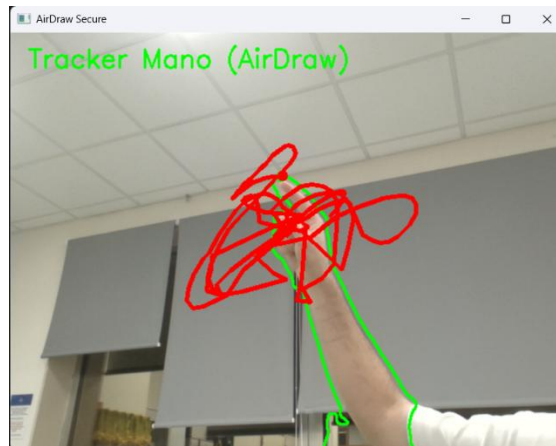


Figura 6: Pintar en aire (airdraw)

Futuros Desarrollos

El sistema puede ampliarse hacia aplicaciones más avanzadas. Una posibilidad es integrar reconocimiento de gestos para convertir el dibujo en el aire en una interfaz de control sin contacto, útil en entornos médicos o industriales donde no se pueden tocar superficies.

Otra aplicación sería utilizar la fase de seguridad como mecanismo de autenticación visual para acceso a sistemas o dispositivos.

Finalmente, incorporando modelos de inteligencia artificial, el sistema podría reconocer los dibujos realizados por el usuario y ejecutar acciones asociadas, convirtiéndolo en un sistema de interacción natural multimodal.