

Interfaz natural de usuario para videojuegos FPS

Diseño e implementación de una interfaz natural
basada en visión por computador

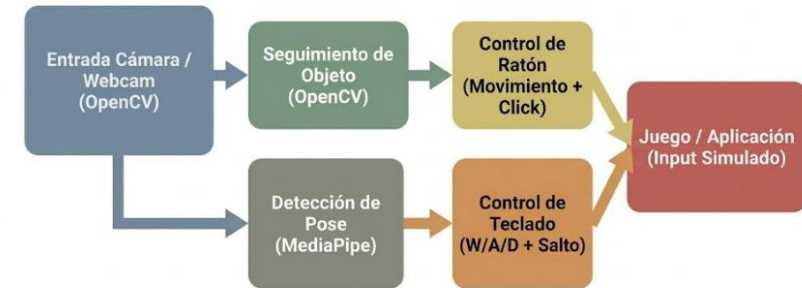
Autores

Tycho Quintana Santana
Guillermo Raposo Iglesias
Ian Samuel Trujillo Gil



Introducción y motivación

- Prototipo de controlador híbrido para videojuegos FPS.
- Apuntado y disparo: seguimiento en tiempo real de un objeto físico (ratón + clic).
- Movimiento y salto: gestos corporales vía estimación de pose humana (W/A/D + Espacio).
- Calibración guiada y filtros para estabilidad (EMA, antirrebote).
- Motivación: explorar interfaces naturales (accesibilidad, inmersión) sin sensores dedicados.
- Validación experimental en Counter-Strike 2.



Movimiento por poses corporales

MediaPipe Pose Landmarker (lite) + lógica geométrica + filtros de estabilidad.

Calibración (automática)

- Espera previa: 5 s
- Postura neutral: 2 s
- Postura “forward”: 1.2 s

Features y decisión

A partir de landmarks del cuerpo: inclinación lateral, altura relativa de cadera, diferencia altura de hombros y feature dinámica (dy).

Filtros: suavizado exponencial (EMA) + antirrebote (debouncer) para evitar cambios espurios.

Salida (teclado)

- W/A/D: movimiento
- Espacio: salto (con cooldown)

Izquierda / Derecha

Se prioriza el lateral cuando la inclinación supera un umbral (LEAN_X_THRESH \approx 0.25).

Avanzar

Se activa cuando dy supera un umbral adaptativo y usa histéresis para evitar oscilaciones.

Saltar

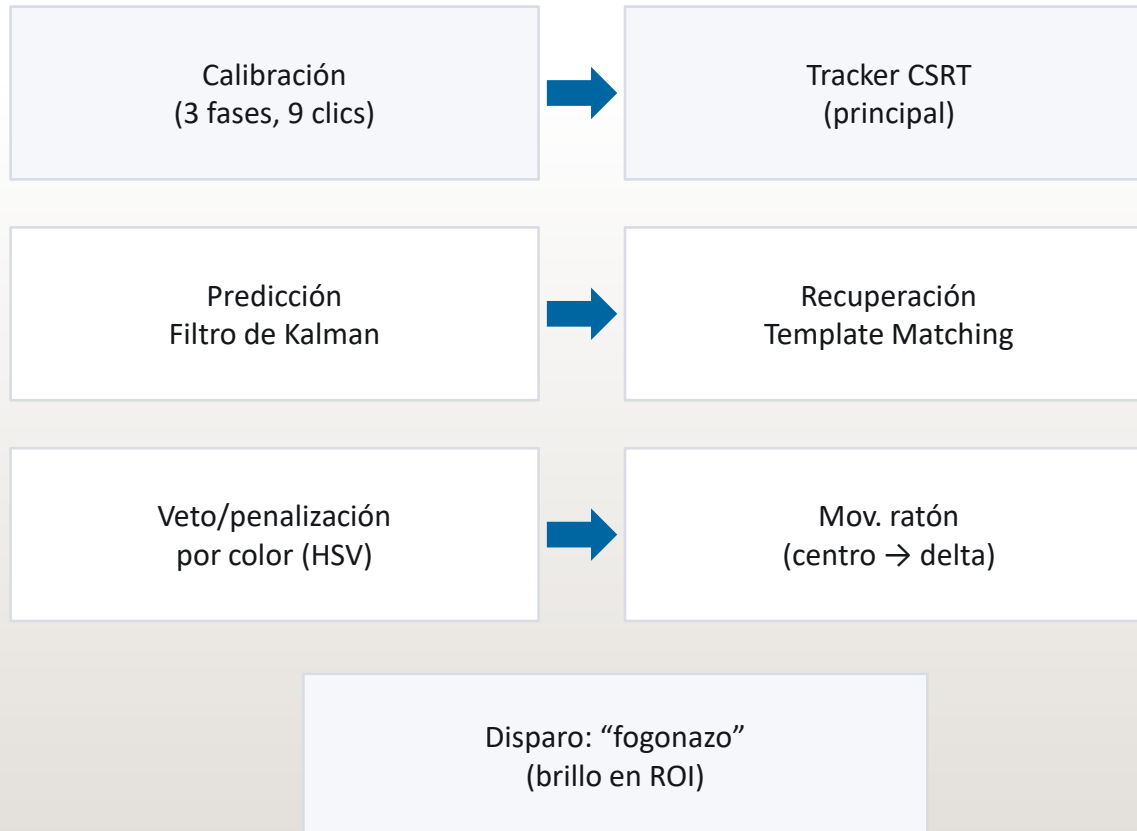
Combinación de elevación de cadera + velocidad vertical; cooldown \approx 0.55 s.

Estabilidad en tiempo real

EMA (altura cadera y diferencias verticales) + debouncer (varios frames consecutivos) para cambios de estado robustos.

Apuntado y disparo (objeto apuntador)

Tracking clásico: CSRT + Kalman + template matching + veto HSV.



Salida: ratón + clic izquierdo

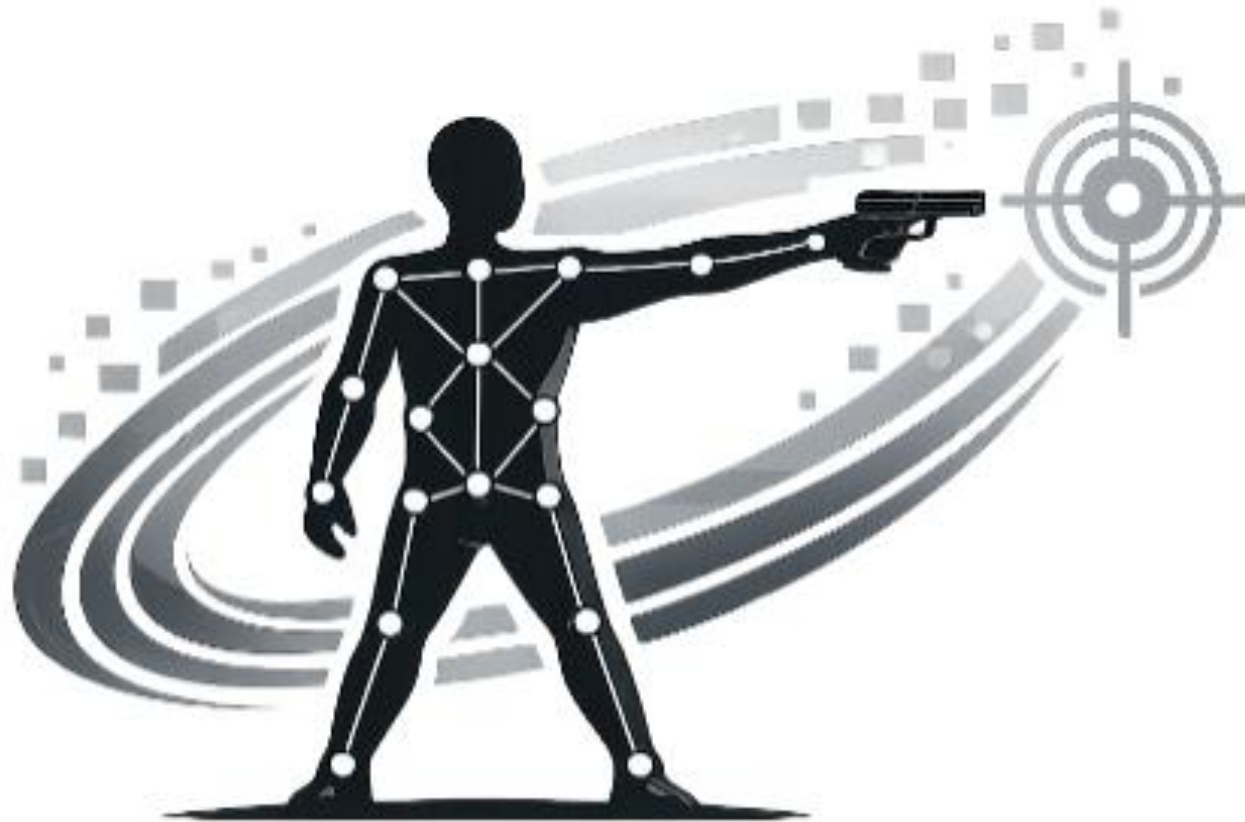
Parámetros clave (tracking)

- Búsqueda local: ± 100 px
- Umbral de coincidencia: 0.70
- Umbral de pérdida: 30 frames (\rightarrow búsqueda global)
- Sensibilidad base: 0.5
- Veto HSV (H): $\pm 15^\circ$

Disparo por brillo (ROI)

- Diferencia de brillo > 25
- Cooldown: 0.1 s
- Adaptación luz ambiente: EMA 0.8 (ambiente) / 0.2 (actual)

Vídeo Comercial



Limitaciones del proyecto

Retos típicos de visión por computador en tiempo real (ruido, oclusión, blur, iluminación).

Movimientos rápidos → desenfoque

En estrés, el blur puede hacer que CSRT pierda el objeto o derive hacia el fondo con texturas similares.

Iluminación y distancia

La detección de disparo por cambios de brillo es sensible a sombras, contraluces o baja iluminación y a la escala por distancia a la cámara.

Escenarios de uso

Recomendado para entornos controlados (entrenamiento/servidores privados) y revisando los Términos de Servicio de terceros antes de usarlo.

Faltan métricas cuantitativas

Como trabajo futuro: FPS efectivos, latencia end-to-end, tasa de recuperación tras oclusión y exactitud de clasificación de gestos.

Líneas futuras

De prototipo funcional a sistema más robusto y usable.

Posibles mejoras

- Automatizar la calibración (segmentación/detección).
- Más robustez ante alta velocidad (menos pérdida y drift).
- Ampliar número de gestos: agacharse, recargar, cambio de arma, etc.
- Mejorar UI/UX: GUI para ver estado y ajustar sensibilidad sin reiniciar.
- Optimización y portabilidad: aplicación/servicio, mejor uso de hilos.

¡Gracias por vuestra atención!

Los detalles completos están en la memoria del proyecto.

Autores

Guillermo Raposo Iglesias

Tycho Santana Quintana

Ian Samuel Trujillo Gil