

- Jhonatan Castaño
- Andrés Pino

Comprensión del negocio

Pregunta de interés

¿Es posible desarrollar un sistema automático capaz de reconocer y clasificar en tiempo real actividades humanas específicas (caminar hacia la cámara, caminar de regreso, girar, sentarse, ponerse de pie) a partir de video?

Contexto y motivación

Explica el valor de la solución (por ejemplo, aplicaciones en rehabilitación, evaluación deportiva, monitoreo de adultos mayores, etc), problemas actuales sin resolver: subjetividad en la observación manual, falta de soluciones automáticas accesibles, etc.

Objetivos

1. Desarrollar una herramienta capaz de **detectar, clasificar y visualizar** en tiempo real las actividades y posturas mencionadas.
2. Crear una interfaz intuitiva que permite visualizar los resultados.

Comprensión de los datos

Descripción de los datos recolectados

- Número de videos, cantidad de personas, duración, variabilidad en perspectivas, velocidades, escenarios.
- Formato de los datos: Video MP4.

Estrategias de anotación

- Manual: Breve explicación de cómo se etiqueta cada segmento de actividad.
- Automática: Herramientas como LabelStudio o CVAT.

Estrategias para incrementar el dataset

- Grabar nuevos videos con más participantes y variabilidad (género, edad, contextos).
- Buscar datasets públicos compatibles (p. ej. Kinetics, Human3.6M, UCF101).
- Data augmentation: modificar velocidad, perspectiva, pequeñas rotaciones o ruidos artificiales.

Preparación de los datos

Preprocesamiento

- **Extracción de poses:** uso de MediaPipe para obtener coordenadas de caderas, rodillas, tobillos, muñecas, hombros y cabeza.
- **Normalización:** ajustar coordenadas para ser independientes de la altura y la posición en la imagen.
- **Filtrado:** aplicar suavizado para reducir ruido en las posiciones.
- **Extracción de características:** generación de variables como velocidad de articulaciones, ángulos, inclinación del tronco, etc.

Análisis Exploratorio de Datos (EDA)

- Distribución de actividades en el dataset.
- Visualización de ejemplos de coordenadas y trayectorias articulares.
- Estadísticas descriptivas: duración promedio de actividades, cantidad de frames por actividad, etc.
- (Incluye aquí gráficas, histogramas, boxplots, ejemplos de visualización de poses).

Modelado

Tipo de problema

- Clasificación supervisada de actividades (multiclase).
- Análisis regresivo para ángulos o inclinaciones (si se predice el ángulo directamente).

Modelos candidatos

- SVM, Random Forest, XGBoost, Redes Neuronales (MLP), KNN, etc.

Métricas de evaluación

- Para clasificación: Precisión, Recall, F1-Score, Matriz de confusión.
- Para medidas continuas (ángulos): MAE, RMSE, R^2 .

Evaluación

Plan de validación

- División en entrenamiento/prueba.
- Validación cruzada si hay pocos datos.
- Comparación con baseline (modelo simple).
- Evaluación con diferentes personas y en distintos contextos.

Despliegue y visualización

Interfaz propuesta

- Descripción general de la GUI: visualización del video, actividad detectada en tiempo real, visualización de ángulos/inclinaciones.

Próximos pasos

- Finalizar la anotación y recolección de datos.
- Realizar experimentos comparando varios modelos.
- Implementar y probar la interfaz en tiempo real.

Aspectos Éticos

- **Privacidad de los datos:** Obtención de consentimiento informado, anonimización de videos.
- **Uso responsable de la IA:** Evitar sesgos de género, edad o etnia en la recolección de datos y entrenamiento del modelo.
- **Implicaciones en la toma de decisiones:** No reemplazar evaluaciones médicas/profesionales sin supervisión.
- **Transparencia:** El usuario debe saber qué hace el sistema, sus limitaciones y alcances.