**Sistema de anotación de video**

**1. Pregunta(s) de Interés**

La formulación de preguntas de interés es crucial para guiar la investigación y el desarrollo del proyecto. Como equipo se consideraron como preguntas de interés más importantes para el desarrollo de este proyecto las siguientes::

* ¿Cuál es la precisión del modelo para clasificar actividades específicas en tiempo real?
* ¿Cómo afectan las variaciones en las perspectivas y velocidades de las personas a la precisión del modelo de clasificación?
* ¿Qué características son las más relevantes para la detección de movimientos articulares y posturales?
* ¿Cómo se pueden optimizar los hiper parámetros del modelo para mejorar el rendimiento?
* ¿Cuál es la diferencia en la clasificación de actividades cuando se utilizan diferentes conjuntos de datos (por ejemplo, datos de distintas personas o condiciones de iluminación)?

Estas preguntas pueden ayudar a enfocar el análisis y las decisiones de diseño del sistema para entrenar y desplegar un modelo con mayor precisión.

**2. Tipo de Problema**

El problema que se aborda en este proyecto pertenece al ámbito de la visión por computadora y el aprendizaje automático supervisado. Más específicamente, se trata de un problema de clasificación de acciones, donde el objetivo es identificar y clasificar actividades humanas a partir de secuencias de video. Este tipo de problemas es común en aplicaciones que requieren la interpretación del comportamiento humano, como en el análisis de movimiento en deportes, la monitorización de la salud o el análisis de seguridad. En este caso, el proyecto puede ser muy importante para el ámbito de la salud, ya que si se realiza de la manera adecuada puede ayudar a diagnosticar personas con enfermedades como parkinson.

**3. Metodología**

La metodología CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) se seguirá y adaptará a las necesidades del proyecto, por lo tanto, se tendrán las siguientes fases:

**Comprensión del Negocio**:

* Definición clara del objetivo: Desarrollar una herramienta que analice y clasifique actividades físicas.
* Identificación de los stakeholders: médicos, entrenadores, terapeutas físicos, etc.

**Comprensión de los Datos**:

* Recolección de datos: Capturar videos de varias personas realizando actividades.
* Exploración inicial de datos: Analizar los videos para entender las variaciones en las actividades y cómo se pueden anotar.

**Preparación de los Datos**:

* Anotación de datos: Usar herramientas como LabelStudio o CVAT para etiquetar los segmentos de video.
* Preprocesamiento: Normalización y filtrado de las coordenadas de las articulaciones.

**Modelado**:

* Selección de modelos: Elegir modelos supervisados (SVM, Random Forest, XGBoost) para la clasificación de acciones.
* Entrenamiento del modelo: Dividir el conjunto de datos en entrenamiento y prueba, y entrenar el modelo con diferentes características.

**Evaluación**:

* Evaluar el modelo utilizando métricas de rendimiento como precisión, recall y F1-Score.
* Validar los resultados comparando las predicciones del modelo con las etiquetas reales.

**Despliegue**:

Implementar la solución en una interfaz gráfica para que los usuarios puedan visualizar los resultados en tiempo real.

**4. Métricas para Medir el Progreso**

Las métricas son fundamentales en el desarrollo y evaluación de modelos de inteligencia artificial, ya que proporcionan una base cuantitativa para medir el rendimiento de un modelo en relación con sus objetivos. En el contexto de nuestro proyecto, que se centra en la clasificación de actividades a partir de videos en tiempo real, las métricas nos permiten responder preguntas cruciales sobre la eficacia del modelo y su capacidad para generalizar a nuevas situaciones. Para el proyecto tendremos en cuenta las siguientes métricas de evaluación:

**Precisión**: Porcentaje de predicciones correctas sobre el total de predicciones realizadas.

**Recall (Sensibilidad)**: Mide la capacidad del modelo para identificar correctamente las instancias positivas.

**F1-Score**: La media armónica entre precisión y recall, útil cuando se necesita un equilibrio entre ambas.

**Matriz de Confusión**: Para observar cómo se clasifican las diferentes actividades y qué errores se están cometiendo.

Estas métricas se calcularán durante la fase de evaluación para comparar los resultados de diferentes modelos y ajustes.

**5. Estrategias para Conseguir Más Datos**

Para mejorar el conjunto de datos y, por ende, el rendimiento del modelo, se pueden considerar las siguientes estrategias:

**Captura de Datos Adicional**: Grabar más videos de diversas personas realizando las mismas actividades en diferentes entornos (interiores y exteriores, iluminación variable, diferentes tipos de ropa).

**Colaboración con Expertos**: Trabajar con fisioterapeutas o entrenadores que puedan guiar en la recolección de datos y en la selección de actividades relevantes.

**Aumento de Datos (Data Augmentation)**: Utilizar técnicas de aumento de datos para simular variaciones en los videos existentes, como rotaciones, escalados, y cambios de brillo y contraste.

**6. Aspectos Éticos**

Al implementar soluciones de inteligencia artificial, es fundamental tener en cuenta varios aspectos éticos que garantizan un uso responsable y seguro de la tecnología. A continuación, se presentan las principales consideraciones éticas que debemos abordar en nuestro proyecto de clasificación de actividades:

**Privacidad de los Datos**: La recolección y uso de videos de personas plantea serias preocupaciones sobre la privacidad. Es esencial obtener el consentimiento informado de todos los participantes antes de capturar datos. Esto implica explicar claramente cómo se utilizarán los datos, quién tendrá acceso a ellos y durante cuánto tiempo se almacenarán. Además, se debe implementar una política de datos que asegure que la información personal no se comparta sin autorización.

**Seguridad**: La implementación de sistemas de IA conlleva riesgos de seguridad, tanto físicos como digitales. En el contexto de nuestro proyecto, un mal diagnóstico o una clasificación incorrecta de las actividades podrían tener consecuencias graves, especialmente en aplicaciones relacionadas con la salud (por ejemplo, errores en la monitorización de pacientes con problemas de movilidad). Para mitigar estos riesgos, es fundamental:

**Consecuencias de Diagnósticos Erróneos**: Es vital entender que un diagnóstico incorrecto puede resultar en decisiones inapropiadas que afecten la salud o seguridad de las personas. Por ejemplo, si el modelo clasifica incorrectamente a una persona como incapaz de realizar ciertas actividades, esto podría llevar a una falta de atención adecuada o a restricciones innecesarias en su movilidad. Por lo tanto, es crucial establecer un protocolo claro para la revisión y validación de los diagnósticos realizados por el modelo, involucrando a expertos en la materia que puedan proporcionar una evaluación crítica de los resultados.