

Reconocimiento de Movimiento y Seguimiento de Articulaciones

Facultad de Ingeniería, Diseño y Ciencias Aplicadas Departamento
de Computación y Sistemas Inteligentes Ingeniería de Sistemas

Docentes: Uram Sosa Aguirre, Milton Sarria Paja

Asignatura: Inteligencia Artificial I

Institución: Universidad Icesi

Integrantes:

Juan Sebastian Gonzalez, Juan Jose Angarita, Jeison Lasprilla

Dia de Entrega:

25/Noviembre/2024

Índice:

Reconocimiento de Movimiento y Seguimiento de Articulaciones.....	1
Pregunta(s) de Interés.....	2
Tipo de Problema.....	2
Metodología.....	2
Métricas para Medir el Progreso.....	3
Datos Recolectados.....	3
Análisis Exploratorio de los Datos.....	3
Próximos Pasos del Proyecto.....	3
Estrategias para Conseguir Más Datos.....	3
Consideraciones Éticas.....	4

Pregunta(s) de Interés

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar una herramienta de software capaz de reconocer y analizar en tiempo real actividades específicas de una persona, tales como caminar hacia la cámara, caminar de regreso, girar, sentarse y ponerse de pie. El enfoque está en el seguimiento de movimientos articulares y posturales, con el fin de clasificar actividades (caminar hacia la cámara, caminar de regreso, girar, sentarse, ponerse de pie) y medir parámetros como la inclinación lateral del tronco y los movimientos de las articulaciones clave (muñecas, rodillas, caderas).

Tipo de Problema

El problema que se aborda pertenece al campo de la visión por computadora y el análisis de movimiento. Específicamente, se trata de un problema de **reconocimiento de actividades humanas** (Human Activity Recognition, HAR) en video, donde se necesita clasificar diferentes acciones mientras se monitorean los movimientos articulares a través del análisis de los puntos de referencia (landmarks) de las articulaciones.

Metodología

La metodología que se utilizará en este proyecto incluye los siguientes pasos:

- **Captura de Video:** Se utilizará video en tiempo real, capturado por una cámara, para analizar las actividades de una persona.
- **Seguimiento de Articulaciones:** Se emplearán herramientas como **MediaPipe** o **OpenPose** para el seguimiento de las articulaciones clave, como caderas, rodillas, tobillos, muñecas, hombros y cabeza.
- **Anotación de Datos:** La base de datos se anotará manualmente, y se podrá utilizar herramientas automáticas como **LabelStudio** o **CVAT** para agilizar este proceso.
- **Preprocesamiento de Datos:** Se normalizarán las coordenadas de las articulaciones para reducir la dependencia de factores como la distancia de la cámara y la altura de la persona. Además, se aplicarán filtros suaves para reducir el ruido.
- **Entrenamiento de un Clasificador:** Usaremos algoritmos de aprendizaje supervisado, como **SVM**, **Random Forest** o **XGBoost**, para clasificar las actividades basadas en las características extraídas de los movimientos articulares.
- **Inferencia en Tiempo Real:** Se diseñará una interfaz gráfica para visualizar las actividades clasificadas y mostrar las mediciones posturales.

Métricas para Medir el Progreso

Las métricas que se utilizarán para medir el progreso del proyecto incluyen:

- **Precisión**
- **Recall**
- **F1-Score**
- **Errores en la estimación de ángulos articulares.**
- **Tiempo de inferencia** en tiempo real, para evaluar el rendimiento del sistema.
- **Tasa de falsos positivos y falsos negativos** en la clasificación de actividades.

Datos Recolectados

La base de datos consistirá en videos grabados de personas realizando las actividades clave (caminar, girar, sentarse, etc.) desde diversas perspectivas y con variaciones en la velocidad y trayectorias de movimiento. Los datos incluirán anotaciones manuales de las actividades y estarán etiquetados de acuerdo con las actividades realizadas en cada segmento del video.

Análisis Exploratorio de los Datos

En el análisis exploratorio de los datos, se investigarán las siguientes características:

- **Distribución de las posiciones de las articulaciones:** Examinar las posiciones de las articulaciones en diferentes actividades.
- **Relaciones entre articulaciones:** Estudio de los ángulos relativos entre las articulaciones durante el movimiento.
- **Variabilidad de los movimientos:** Análisis de cómo varían los movimientos según la velocidad y las trayectorias de los participantes.

Próximos Pasos del Proyecto

Los siguientes pasos incluyen:

- **Ampliación de la base de datos:** Se buscará recolectar más datos de actividades variadas, asegurando diversidad en las personas, perspectivas y condiciones de grabación.
- **Entrenamiento de modelos adicionales:** Probar diferentes modelos de clasificación y evaluar su desempeño en términos de precisión y rapidez.
- **Implementación de la interfaz gráfica:** Crear una interfaz sencilla para visualizar las actividades y los movimientos articulares detectados en tiempo real.

Estrategias para Conseguir Más Datos

Para incrementar la cantidad de datos disponibles, se pueden considerar las siguientes estrategias:

- **Recolección de videos adicionales:** Organizar sesiones de grabación en diferentes entornos, con variaciones en iluminación, distancia de la cámara y tipo de persona.
- **Crowdsourcing:** Utilizar plataformas como Amazon Mechanical Turk para que las personas anoten videos de actividades específicas.
- **Colaboración con instituciones:** Colaborar con centros de investigación o universidades que puedan tener bases de datos públicas o dispuestas a compartir videos de actividades humanas.

Consideraciones Éticas

Al implementar soluciones de IA en el reconocimiento de movimientos, deben considerarse los siguientes aspectos éticos:

- **Privacidad:** Asegurar que los videos recopilados no incluyan información personal identificable y que los datos sean anónimos.

- **Consentimiento informado:** Asegurarse de que los participantes en la recolección de datos den su consentimiento para la grabación y uso de los videos.
- **Uso responsable:** Garantizar que la herramienta se utilice de manera ética, sin discriminación o sesgo, y respetando los derechos de los usuarios.