

Sistema integral de evaluación y monitoreo en tiempo real de la marcha humana mediante tecnologías de visión computacional, ambientes virtuales e inteligencia artificial

De acuerdo con datos de la OMS, alrededor del 70% de las personas mayores a 60 años son propensas a sufrir fisiopatologías que afectan a las extremidades inferiores, provocando asimetrías en los diversos parámetros descriptivos del ciclo de marcha humana, por lo que, para evaluar el desgaste en las articulaciones y generar una intervención personalizada para la marcha es necesario medir los arcos de movilidad.

Sin embargo, los métodos diagnósticos clásicos conllevan una incertidumbre asociada a los instrumentos de medición; y/o a la experiencia del especialista, por lo que se buscan otros métodos tales como la visión artificial con el objetivo de brindar una mayor precisión y, además, monitorear con mediciones en tiempo real, permitiendo una evaluación automatizada.

La finalidad de este trabajo es crear un sistema diagnóstico para la evaluación de fisiopatologías asociadas a la marcha humana, que, a través de un ambiente virtual asigne de manera automática marcadores a las articulaciones, así como valores a los arcos de movilidad de los miembros inferiores en tiempo real.

Para el desarrollo de este proyecto se adquirieron alrededor de 200 imágenes para entrenar un algoritmo de Deep Learning que detecta las articulaciones que generan la flexión de la rodilla de manera automática para que, posteriormente, por medio de un algoritmo de machine learning se identifique si la rodilla está flexionada y de esta forma asigne un valor a cada uno de los arcos. Finalmente, estos algoritmos se migraron a un ambiente virtual para poder realizar la medición en tiempo real.

El modelo que realiza la asignación de marcadores en las 200 imágenes obtuvo un coeficiente Dice del 85%, en donde se detectaron las 3 articulaciones de la flexión. Asimismo, el algoritmo identificó el ángulo de los arcos asociados de manera correcta.

El algoritmo diseñado detectó de manera satisfactoria la posición de las articulaciones de miembros inferiores, permitiendo a su vez realizar las mediciones de los arcos en tiempo real.