

Título: Evaluación de métodos de estimación de postura en 3D con cámara monocular en un contexto kinésico

Autores: José Carrasco, Mauricio Cerda

SCI-AN-Lab, Programa de Anatomía y Biología del Desarrollo, Instituto de Ciencias Biomédicas y Centro de Informática Médica y Telemedicina (CIMT), Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Problema

Inferir la postura humana desde la medición de una imagen es aún un desafío de la visión por computadora. Han existido avances significativos con respecto a la estimación de la postura humana en 2D y 3D sin marcadores activos utilizando técnicas de redes neuronales convolucionales y grandes bases de datos de imágenes de personas en 2D y 3D (Martínez et al., 2017). Sin embargo, no se ha reportado de manera precisa si el uso de estas metodologías entrega información suficiente y pertinente para una evaluación física en contexto clínico.

Solución

Comparar los métodos del estado del arte de Wang y Martínez (Martínez et al., 2017; Wang et al., 2019) de estimación de postura en 3D con cámara monocular que reportan el menor error publicado y comparar estos con respecto al gold standard (marcadores reflectivos + cámaras ópticas electrónicas). Esto para ver su aplicabilidad en la evaluación funcional en contexto clínico de patologías musculoesqueléticas o evaluación en gestos deportivos.

Método

El entrenamiento de los métodos de Martínez y Wang se realizará con la base de datos Human3.6M. Se compararán los resultados del error de la predicción de la posición articular de cada método para posteriormente comparar el cálculo de los ángulos de cada segmento en base al tiempo para un análisis cinemático.

Variables / Métricas

Para comparar los métodos se utilizarán: el Mean Per Joint Error position en milímetros, los ángulos por articulación y por plano de movimiento, y la diferencia de los ángulos estimados entre métodos y base de datos.

Hipótesis

No existe diferencia significativa de los métodos de estimación de postura en 3D con cámara monocular con respecto al gold standard en el cálculo del error de la estimación de la posición articular y del análisis osteokinemático.

Objetivo general

Evaluar los métodos de estimación de postura en 3D con cámara monocular en base a variables de importancia kinésica clínica

Objetivos específicos

Se plantean 3 objetivos específicos: (1) revisar e implementar los métodos de estimación de postura en 2D y 3D con cámara monocular de Wang y Martínez. (2) Evaluar resultados angulares de cada método de estimación de postura con cámara monocular en 2D y 3D con respecto al gold standard. (3) Evaluar resultados de grados de movimiento como un reporte de análisis cinemático del movimiento humano

Resultados

Este proyecto busca entregar un estado del arte de los estimadores de postura en 2D y 3D con sus resultados osteokinemáticos del movimiento humano en 3D. Por otra parte se espera establecer un resultado en un lenguaje clínico para la rehabilitación física como un reporte del movimiento articular con ángulos por plano de movimiento.

Perspectiva/Outlook

Con este proyecto se busca que la comunidad clínica pueda objetivar la medición de movimientos complejos en tres dimensiones sin la necesidad de un laboratorio de marcha de alto costo con marcadores activos.

Agradecimientos: Esta investigación fue parcialmente financiada con el proyecto FONDECYT 11161033.

Martinez, J., Hossain, R., Romero, J., & Little, J. J. (2017). A Simple Yet Effective Baseline for 3d Human Pose Estimation. *2017 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*. <https://doi.org/10.1109/iccv.2017.288>

Wang, L., Chen, Y., Guo, Z., Qian, K., Lin, M., Li, H., & Ren, J. S. (2019). *Generalizing Monocular 3D Human Pose Estimation in the Wild*. ([arXiv:1904.05512](https://arxiv.org/abs/1904.05512))