



Goniometría Dinámica Mediante Análisis de Video

Gabriel Quintero, Hugo Di Lorenzo, Gastón Jarén

Instituto de Bioingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad de Mendoza.

Introducción

La goniometría es la ciencia y técnica de la medición de ángulos. En anatomía, se denomina goniometría a la medición de los movimientos realizados por las palancas óseas de una articulación. Esta ciencia tiene una amplia aplicación en usos biomecánicos, médicos y deportivos.

Actualmente, este trabajo se realiza con la ayuda de un goniómetro mecánico que tiene impedimentos a la hora de adquirir datos dinámicos de la medición. Además, el sujeto en estudio debe permanecer por mucho tiempo en una posición fija para lograr una correcta medición del ángulo.

Se puede aprovechar la potencia y bajo coste de una PC para realizar un análisis frame a frame de un video y determinar el valor del ángulo en tiempo real.

Así, teniendo los valores de los ángulos en intervalos de tiempo suficientemente pequeños se pueden calcular velocidades y aceleraciones de forma sencilla.

Objetivos

Permitir al profesional cargar los puntos que definen a una articulación (en un video previamente cargado o de manera online) y medir el ángulo, velocidad y aceleración de la misma.

Generar y gestionar bases de datos de los estudios realizados.

Metodología

Uno de los requerimientos del sistema es sin duda la velocidad de cómputo por lo que se escogió a C++ como lenguaje de programación y se hizo uso de la librería de visión artificial OpenCV. La idea consiste en realizar seguimiento de puntos elegidos por el operador del software que corresponden a los puntos determinantes de las articulaciones. Así, es necesario ingresar al menos tres puntos para determinar una cadena cinemática simple.

El primero de los puntos es uno de los extremos de la cadena cinemática, el segundo es el pivote y el tercero es el extremo restante. Finalmente, puede elegirse el ángulo a medir, ya sea interno o externo. En este punto el software dibuja el ángulo formado por los segmentos y obtiene su valor frame a frame.

En un video, los contrastes y brillos van cambiando en el tiempo por lo que representa un desafío para el seguimiento de los puntos. Esto, en alguna medida puede solucionarse mediante una buena iluminación y haciendo que el punto elegido resalte de su entorno, por ejemplo con el uso de marcadores en el sujeto.

Debemos tener en cuenta que los algoritmos deben elegir los puntos con mejores características para su seguimiento. Una vez elegido el punto, se hace uso del método de estimación del flujo óptico de Lucas-Kanade para su seguimiento.

Infraestructura

El proyecto se realizó en el laboratorio del IB de la Universidad de Mendoza. Aquí, se proporcionaron las herramientas necesarias para el desarrollo como computadoras, cámaras, trípodes y marcadores para las articulaciones.

Principales logros y publicaciones

Participación en el “Concurso Regional de Papers Estudiantiles de la Región 9” organizado por la IEEE.

