

SISTEMA DE VISIÓN ENFOCADO EN LA AYUDA A FISIOTERAPEUTAS PARA EL DIAGNÓSTICO EN LA EVALUACIÓN POSTURAL ESTÁTICA EN DOS PLANOS

(Resumen analítico)

VISION SYSTEM FOCUSED ON HELPING PHYSIOTHERAPISTS FOR THE DIAGNOSIS IN THE STATIC POSTURAL EVALUATION IN TWO PLANES

(Analytical summary)

Autores (Authors): ESPITIA LUNA, Jhonny Fernando y SALAZAR MELO, Edison Alexander

Facultad (Faculty): de INGENIERÍA

Programa (Program): MECATRONICA

Asesor (Support): Mg. TITO MANUEL PIAMBA MAMIAN

Fecha de terminación del estudio (End of the research): DICIEMBRE 2023

Modalidad de Investigación (Kind of research): Trabajo de Grado

PALABRAS CLAVE

FISIOTERAPIA
VISIÓN ARTIFICIAL
PROCESAMIENTO DE IMÁGENES
PYTHON

KEY WORDS

*PHYSIOTHERAPY
ARTIFICIAL VISION
IMAGE PROCESSING
PYTHON*

RESUMEN: El desarrollo y avances de la tecnología han contribuido constantemente como herramientas de ayuda en diversos campos del conocimiento. Por lo anterior, se plantea desarrollar un sistema de visión que apoye a los fisioterapeutas en el diagnóstico de la evaluación postural estática en dos planos, para estandarizar la recolección de datos y reducir el esfuerzo físico que implica al hacerlo manualmente. Inicialmente se recopila información sobre conceptos, condiciones de diseño del sistema y requerimientos del fisioterapeuta, posteriormente se desarrolló el software con Python, usando la librería Open CV, especializada en procesamiento digital de imágenes. En la creación del sistema se tuvo en cuenta aspectos como las herramientas y disposición en el escenario, la interfaz y el desarrollo del software. Para el desarrollo del software se hizo en dos

etapas, primero se hace la recepción, reconocimiento y procesamiento de imágenes y segundo se realizan los cálculos para la obtención y almacenamiento de los datos. Finalmente, se obtuvo un sistema de visión probado experimentalmente en una muestra de personas de la ciudad de Pasto, con diferentes características, el cual permitió recopilar datos de manera correcta y estandarizada siendo una herramienta de apoyo en el diagnóstico de evaluaciones posturales estáticas.

ABSTRACT: *The development and advances in technology have constantly contributed as helpful tools in various fields of knowledge. Therefore, it is proposed to develop a vision system that supports physiotherapists in the diagnosis of static postural evaluation in two planes, to standardize data collection and reduce the physical effort involved when doing it manually. Initially, information was collected about concepts, system design conditions, and physiotherapist requirements; later, the software was developed with Python, using the Open CV library, specialized in digital image processing. When creating the system, aspects such as the tools and layout on the stage, the interface and the software development were taken into account. For the development of the software it was done in two stages, first the reception, recognition and processing of images is carried out and second the calculations are carried out to obtain and store the data. Finally, a vision system tested experimentally in a sample of people from the city of Pasto, with different characteristics, was obtained, which allowed data to be collected in a correct and standardized manner, being a support tool in the diagnosis of static postural evaluations.*

CONCLUSIONES: Se determinaron los criterios de diseño como herramientas a utilizar, disposición del escenario, definición de planos de estudio (lateral y frontal), se definieron los 26 marcadores que indican los principales puntos anatómicos para la evaluación postural estática y las bases necesarias para crear el software, todo fue verificado y aprobado por el profesional de apoyo en fisioterapia.

Se diseñó la interfaz gráfica mediante procesamiento de imágenes utilizando visión artificial, la cual fue validada mediante pruebas preliminares en tres posiciones de marcadores, análisis estadístico definido por promedio y desviación estándar y el cálculo del error absoluto y porcentual, obteniendo una herramienta de apoyo en el diagnóstico de evaluaciones posturales estáticas.

Finalmente, se implementó el sistema de visión con el cual se genera la evaluación postural estática y se comprobó el correcto funcionamiento del dispositivo por medio de resultados obtenidos experimentalmente, aprobados y certificados por el profesional en fisioterapia.

CONCLUSIONS: *The design criteria were determined such as tools to be used, layout of the stage, definition of study planes (lateral and frontal), the 26 markers that indicate the main anatomical points for static postural evaluation and the necessary bases to create the software were defined. , everything was verified and approved by the physical therapy support professional.*

The graphical interface was designed through image processing using artificial vision, which was validated through preliminary tests in three marker positions, statistical analysis defined by average and standard deviation and the calculation of the absolute and percentage error, obtaining a support tool in the diagnosis of static postural evaluations.

Finally, the vision system with which the static postural evaluation is generated was implemented and the correct functioning of the device was verified through results obtained experimentally, approved and certified by the physiotherapy professional.

RECOMENDACIONES: La población de personas a las que se puede realizar la evaluación postural comprende edades entre 14 y 90 años, y estaturas en el rango de 150 cm y 190 cm. Además, la morfología de las personas es un limitante del sistema, ya que la diversidad de contexturas que presentan las personas hace que la ubicación de los marcadores se dificulte, en personas con obesidad, se complica la localización de sus prominencias óseas o puntos de referencia que tiene el profesional en la salud para la realización de la evaluación postural.

Se recomienda el uso mínimo de ropa, para hombres el uso de pantaloneta y para mujeres pantaloneta y top, el color de los marcadores debe resaltar sobre el color de piel y la ropa del paciente para facilitar el reconocimiento del sistema.

Se debe ajustar un ambiente controlado, la iluminación debe ser adecuada para que el sistema pueda reconocer de manera fácil los marcadores, si el lugar está muy oscuro apoyarse de lámparas led pero que esta no esté dirigida directamente hacia el paciente.

RECOMMENDATIONS: *The population of people who can undergo postural evaluation includes ages between 14 and 90 years, and heights in the range of 150 cm and 190 cm. Furthermore, the morphology of people is a limitation of the system, since the diversity of builds that people have makes the location of the markers difficult; in people with obesity, the location of their bony prominences or reference points is complicated. That the health professional has to carry out the postural evaluation.*

The minimum use of clothing is recommended, for men the use of shorts and for women shorts and top, the color of the markers should stand out against the skin color and clothing of the patient to facilitate recognition of the system.

A controlled environment must be set, the lighting must be adequate so that the system can easily recognize the markers, if the place is very dark, use LED lamps but that they are not directed directly towards the patient.