

Resumen

La Lengua de Señas Ecuatoriana (LSEC) constituye el principal medio de comunicación de la comunidad con discapacidad auditiva en el Ecuador; sin embargo, su conocimiento en la población general sigue siendo limitado, lo que genera barreras de inclusión en ámbitos educativos, sociales y laborales. En este contexto, el presente trabajo de integración curricular propone el desarrollo de un sistema de rastreo de puntos clave de las manos (*keypoint tracking*) aplicado a expresiones básicas de la LSEC, con el fin de generar representaciones temporales precisas que sirvan como base para futuras aplicaciones de clasificación automática y herramientas accesibles de enseñanza y aprendizaje. El proyecto emplea la técnica de un modelo de inteligencia artificial preentrenado, como MediaPipe, la cual permite detectar hasta 21 puntos anatómicos por mano y segmentar la región de interés en videos de señas. A partir de material gestual de uso libre como lo son videos, los cuales se procesan cuadro a cuadro para extraer y almacenar las coordenadas relevantes de puntos clave de las manos como series temporales. Estas trayectorias representan la dinámica espacial y temporal de gestos básicos de la LSEC. Los datos obtenidos se organizan en conjuntos de modelamiento y validación, que se evalúan utilizando métricas como Distancia Euclidiana y Deformación Temporal Dinámica (DTW), para medir la similitud entre diferentes ejecuciones de un mismo gesto. Este proceso permite caracterizar cada gesto de forma consistente y obtener las bases para modelos futuros de reconocimiento automático. El resultado del trabajo constituye un avance importante en la representación digital de la LSEC y un aporte pionero para la construcción de sistemas inteligentes orientados a la accesibilidad y la comunicación inclusiva en el Ecuador.

Palabras clave: rastreo de puntos clave, Lengua de Señas Ecuatoriana, MediaPipe, Distancia Euclidiana, DTW.

Abstract

Ecuadorian Sign Language (LSEC) constitutes the primary means of communication for the deaf community in Ecuador; however, its knowledge among the general population remains limited, creating barriers to inclusion in educational, social, and occupational contexts. Within this framework, this curricular integration project proposes the development of a hand keypoint tracking system applied to basic LSEC expressions, with the aim of generating precise temporal representations that can serve as a foundation for future automatic classification applications and accessible teaching and learning tools. In this project, a pre-trained MediaPipe model is employed to detect up to 21 anatomical keypoints on each hand and to locate the region of interest within sign language videos. Each recording is processed sequentially, extracting the hand landmark coordinates from every frame and storing them as time-series data. The resulting trajectories describe how the hand moves over time, providing a structured representation of basic LSEC gestures. Subsequently, the collected data are organized into modeling and validation sets, which are evaluated using metrics such as Euclidean Distance and Dynamic Time Warping (DTW) in order to measure the similarity between different executions of the same gesture. This process enables a robust characterization of each gesture and establishes the foundation for future automatic recognition models. The outcomes of this study provide a structured digital description of Ecuadorian Sign Language gestures and offer a technical basis for future systems aimed at improving accessibility and communication support within the Ecuadorian context.

Keywords: keypoint tracking, Ecuadorian Sign Language, MediaPipe, Euclidean Distance, Dynamic Time Warping.