SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE LENGUAJE DE SEÑAS USANDO REDES NEURONALES ARTIFICIALES DE APRENDIZAJE SUPERVISADO

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR

FACULTAD DE INGENIERIAS Y TECNOLOGIAS

PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS

INTELIGENCIA ARTIFICIAL GRUPO 02

ENTREGA DE PROYECTO DE AULA PRIMERA FASE

INTEGRANTES:

MARTINEZ TABORDA, ANA CAROLINA

MORENO CASTAÑEDA, DANIEL ALFONSO

SIERRA CÓRDOBA, JUAN PABLO

ING. TONNY ENRIQUE JIMENEZ MARQUEZ

VALLEDUPAR, NOVIEMBRE 2022

**INTRODUCCIÓN**

Llevar a cabo el procesamiento digital de imágenes es una de las tareas más difíciles y complejas, esto debido a que una imagen puede contener una gran cantidad de información. Por lo tanto, para llevar a cabo la implementación de estos sistemas se debe tener en cuenta una serie de características importantes como lo pueden ser la rapidez del procesamiento y la cantidad de elementos que se van a almacenar. Existen en la actualidad una gran variedad de algoritmos que permiten llevar a cabo cada uno de estos procesos, pero cada uno de ellos se diferencian el uno del otro, ya sea por su eficiencia, factibilidad, desempeño y dificultad al momento de llevarlo a cabo e implementarlo. Los distintos algoritmos de las redes neuronales componen una excelente opción gracias a la gran variedad de ventajas que pueden ofrecernos.

Por otro lado, los lenguajes de señas son el medio de interacción por donde se comunican las personas sordomudas. Existen diversos obstáculos para tener una comunicación fluida con el resto de las personas debido a que en la actualidad no hay suficiente población que conoce y reconoce las características de dicho lenguaje.

El poder reconocer los gestos de mano es un elemento muy importante para llevar a cabo el proceso de comunicación entre las personas que presentan un deterioro auditivo, pero esto podemos aplicarlo también para así lograr desarrollar interfaces que permitan la comunicación humana con el computador.

Algunos trabajos computacionales han permitido desarrollar sistemas artificiales capaces de reconocer los patrones y la simbología que es propia del lenguaje de señas, algunos haciendo uso de redes neuronales artificiales, otros basándose en el modelo de Markov, y en otros casos se ha llegado a emplear la inducción recursiva.

El propósito de este proyecto es implementar un sistema que permita reconocer e interpretar el lenguaje de señas y este nos muestre por pantalla al momento de hacer la simbología de cualquiera letra del abecedario a que letra hacemos referencia. Aquí haremos uso de las capacidades y eficiencia que nos brindan los algoritmos de redes neuronales y se tomarán como parámetros de entrada las imágenes que a su vez representan las señas del abecedario del lenguaje.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

**Descripción del problema**

En la actualidad la personas con discapacidad auditiva presentan una serie de dificultades que les impide la inclusión social para recibir servicios básicos como son la salud, educación, trabajo entre otros. La discapacidad auditiva siempre se ha contemplado como una condición integral de la persona, la cual sobrepasa cualquier entorno sectorial al momento de su atención. Además la situación se agrava cuando evidenciamos que la problemática de la población sordomuda aparte de presentarse a la hora de recibir educación, acceso a un trabajo digno o atención a su salud, también se da en su día a día, las personas sordomudas por sus limitaciones a la hora de escuchar y hablar no les permite comunicarse de manera fluida en una tienda para hacer compra de algún producto, o hacer un pedido en un restaurante, e inclusive poder recibir ayuda en caso de alguna emergencia.

Pese a los esfuerzos hechos por el gobierno nacional por reducir la brecha de comunicación que padecen la comunidad sordomuda aún queda mucho trabajo por hacer, en los últimos años algunas instituciones públicas y privadas han realizado esfuerzos para disminuir esta problemática, algunas iniciativas hechas por universidades privadas como la ECCI que han trabajado junto con el ministerio de educación y la comunidad sordomuda logrando así la graduación de la primera promoción de pregrado en la carrera de mercadeo y publicidad. Por otro lado, las instituciones públicas del estado como el SENA ha obtenido como logro la integración de cursos en formación a estudiantes de la comunidad sordomuda en Colombia.

Esto a su vez ha permitido posicionar a la comunidad sordomuda como actores principales y participantes activos a la hora de diseñar e implementar soluciones de uso tecnológico por medio de aplicaciones que permiten al usuario una interacción entre el sujeto y su medio.

Mediante la ley 324 de 1996 se establece el término lengua manual colombiana definiéndose como: es la que se expresa en la modalidad viso-manual, un código cuyo medio de transmisión es visual no auditivo; como cualquier otra lengua esta tiene su propio vocabulario, las expresiones idiomáticas gramáticas, sintaxis diferentes del español. Los elementos que incluye esta lengua (las señas individuales) son la configuración, la posición, la orientación de las manos y cómo estas se mueven en relación con el cuerpo y con el individuo. La lengua a su vez también hace uso de expresiones faciales para que estas ayuden a facilitar la transmisión y el significado del mensaje, esta se conoce como una lengua viso gestual. El principal reto es poder lograr la clasificación de las señales viso gestual y que estas sean reconocidas de manera automática ya que existen múltiples gesticulaciones que pueden ser realizadas por el emisor y que no solo son ejecutadas con las manos y brazos si no que pueden ser hechas también con diferentes partes del cuerpo para así poder lograr una comunicación armoniosa con el receptor.

**FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

De acuerdo con el problema planteado y explicado anteriormente, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo puede la tecnología apoyar la clasificación de letras en lenguaje de señas de forma automática utilizando algoritmos de aprendizaje profundo?

**OBJETIVO GENERAL**

Implementar un sistema de identificación de lenguaje de señas usando redes neuronales artificiales de aprendizaje supervisado.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Analizar las diferentes arquitecturas de las redes neuronales artificiales de aprendizaje supervisado, para la extracción de características de los patrones, en hardware y software.
2. Diseñar una red neuronal de aprendizaje supervisado y calcular el error de entrenamiento, teniendo en cuenta número de capas, número de neuronas, rata de aprendizaje, algoritmo de entrenamiento, función de activación.
3. Desarrollar la arquitectura del sistema digital para programar una red neuronal de aprendizaje supervisado, de acuerdo a los parámetros obtenidos en el diseño.
4. Validar estadísticamente los resultados de la clasificación mediante medidas de desempeño como sensibilidad, especificidad y error de la etapa de prueba.
5. Implementar las interfaces del sistema e integrar con la base de datos de las imágenes de lenguaje de señas, siguiendo un protocolo experimental adecuado.

**JUSTIFICACIÓN**

El ministerio de educación nacional ha dado a conocer en su proyecto la inclusión social que está orientada a quienes padecen de discapacidad auditiva cursos interactivos y también presenciales con instituciones tanto públicas como privadas, donde se busca como objetivo principal fomentar el aprendizaje del lenguaje de señas en Colombia, estas capacitaciones cuentan con un alto porcentaje de aceptación dentro de la sociedad, pero por su parte este a su vez representa una curva de aprendizaje muy compleja ya que el lenguaje de señas es por decirlo de alguna manera muy amplio.

Haciendo uso de forma correcta la tecnología se espera que la curva de aprendizaje del lenguaje de señas en Colombia sea el óptimo para lograr una comunicación fluida con la comunidad sordomuda y que se reduzca la brecha considerablemente, ya que se espera que el algoritmo sea capaz de identificar cada letra del lenguaje de señas. Usando aprendizaje profundo se logra evidenciar cual es el rendimiento de estos algoritmos en redes neuronales y cómo esta se comporta de manera eficiente a la hora de identificar objetos y movimientos en video ya que este se encuentra con su arquitectura en capas, simulando el comportamiento biológico del cerebro y cómo este está interconectado entre neuronas (capas).

El impacto social que se espera con la ejecución de este proyecto es poder establecer bases sólidas para el desarrollo de futuros proyectos teniendo este como antecedente, en los que se visualiza como una realidad la inclusión de personas con discapacidad auditiva a la sociedad por medio del lenguaje de señas y utilizando como medio la tecnología permitiendo así de esta manera la correcta comunicación de ellos con la sociedad, sin que su contraparte sean expertos en la aplicación del lenguaje de señas.

**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN (SUJETO A CAMBIOS)**