**INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN SISTEMAS MÓVILES Y EMBEBIDOS**

**MINIPROYECTO 3**

****

**JUAN CAMILO ESPINOSA - 2175762**

**JUAN CAMILO GUTIERREZ HOYOS - 2185149**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA.**

**SANTIAGO DE CALI**

**2022**

**Objetivos del proyecto**

El objetivo de desarrollo sostenible 4 dictado por la organización de las naciones unidas establece el garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. Desde este punto de vista en los últimos años se han desarrollado múltiples propuestas para el fortalecimiento de la educación en todo el mundo. (ONU, 2020)

Uno de los objetivos que se persiguen por parte de los gobiernos de latinoamérica es el acceso a una segunda lengua extranjera por parte de los estudiantes de la región, quienes se ven enfrentados a perder oportunidades internacionales en muchos casos por no tener el conocimiento de un segundo idioma, desde esta perspectiva el equipo de trabajo se propone a desarrollar una solución que le permita a los estudiantes de primera infancia practicar temáticas de la lengua extranjera inglés, para esto se hará uso de una red neuronal que sea capaz de reconocer palabras en inglés y mostrar en un dispositivo móvil elementos asociados a esta palabra.

**Descripción del proyecto**

Se propone el desarrollo de una solución que le permita a estudiantes de primera infancia practicar los nombres de animales en inglés, a través de comandos de voz y respuesta de un dispositivo móvil que desplegará contenido multimedia relacionado con el animal pronunciado por los estudiantes a través de voz.

Para el desarrollo de la solución se hará uso de Tensor Flow Keras, el kit de Arduino Tiny ML y App Inventor para el desarrollo de una aplicación sencilla que permita obtener una respuesta al detectar cada uno de los comandos de voz específicos.

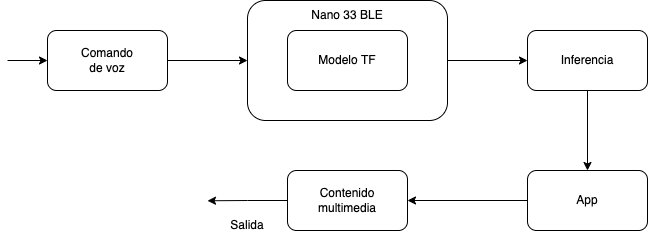
**Referencias, fuentes de inspiración**

Como inspiración y guía para el desarrollo de la solución se hizo uso de la guía titulada “Retrain a speech recognition model with Tensorflow Lite Model Maker”, en el que se detalla el proceso necesario para entrenar un modelo de reconocimiento de comandos de voz, este permite hacer uso de un dataset personalizado y realizar transfer learning de una red pre entrenada a la red objetivo. (Retrain a Speech Recognition Model with Tensorflow Lite Model Maker, 2020)

El seguimiento de esta guía le permitió al equipo de trabajo lograr resultados positivos al entrenar el modelo haciendo uso de Tensorflow Keras, a la vez que permitió obtener el modelo en formato tf lite para ser implementado en un futuro en un dispositivo móvil o embebido.

**Descripciones de la solución:**

* **Diagrama de bloques**

****

El diagrama anterior expone la lógica que debe seguir la solución desarrollada, en la que se recibe un comando de voz como entrada para ser procesado por el modelo integrado en el Arduino Nano 33 BLE, posteriormente se realiza la inferencia de este, se envían los resultados obtenidos a la aplicación desarrollada en App Inventor y desplegar un contenido multimedia en base a este.

* **Hardware utilizado**

Se hizo uso del kit de Arduino Tiny ML y el micrófono que este incorpora para la recopilación de datos y el posterior reconocimiento de estos una vez implementada la red neuronal, de la misma manera se hizo uso de la plataforma App Inventor para desarrollar una aplicación sencilla que permitiera realizar la conexión con el kit a través de BLE (Bluetooth Low Energy), a un dispositivo móvil compatible con esta tecnología.

* **Recopilación de datos**

Para la recopilación de los datos se hizo uso de Edge Impulse, esta plataforma permite recopilar la información haciendo uso de los sensores que incorpora el Kit de Arduino Tiny ML de una manera sencilla, a la vez que permite realizar la exportación de estos en múltiples formatos como pueden ser JSON o WAV (Edge Impulse, 2019), para el propósito del proyecto se definieron 5 clases de animales en inglés las cuales son: Lion, Tiger, Eagle, Ostrich y Elephant.

**Problemas o obstáculos que se presentaron y sus soluciones**

El desarrollo del proyecto trajo consigo múltiples problemas y retos que el equipo de trabajo tuvo que enfrentar, entre estos se identifican:

* La incapacidad para lograr integrar una aplicación desarrollada en App Inventor con el kit de Arduino Tiny ML a través de BLE, esto significó para el equipo de trabajo mucho tiempo de desarrollo pues no se tenía experiencia previa de ningún tipo con esta tecnología, el equipo busco de toda manera superar este problema y al final no lo logro por lo que tuvo que prescindir de la funcionalidad que se planeaba implementar.
* La falta de conocimiento para implementar el modelo en formato tf.lite obtenido a partir del entrenamiento realizado directamente en Tensor Flow Keras, se presentaron dificultades al intentar hacer uso de este modelo en otro dispositivo diferente al Kit de Arduino, pues requiere de Android Studio para su implementación en Android o de Xcode para su implementación en Apple, el equipo de trabajo no tenía conocimiento en ninguna de estas dos tecnologías.

**Bibliografía**

*- Retrain a speech recognition model with TensorFlow Lite Model Maker. (2020). TensorFlow. https://www.tensorflow.org/lite/models/modify/model\_maker/speech\_recognition?hl=en*

*- ONU. (2020, 17 junio). Desarrollo Sostenible. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/*

*- Edge Impulse. (2019). Edge Impulse. https://www.edgeimpulse.com/*