



Universidad de Costa Rica
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Eléctrica
IE-0624 Laboratorio de Microcontroladores

EIE

Escuela de
Ingeniería Eléctrica

TensorFlow Lite - HAR

MSc. Marco Villalta Fallas - `marco.villalta@ucr.ac.cr`

I Ciclo 2023

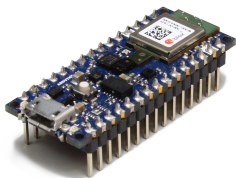
Introduccion

Que es TensorFlow Lite



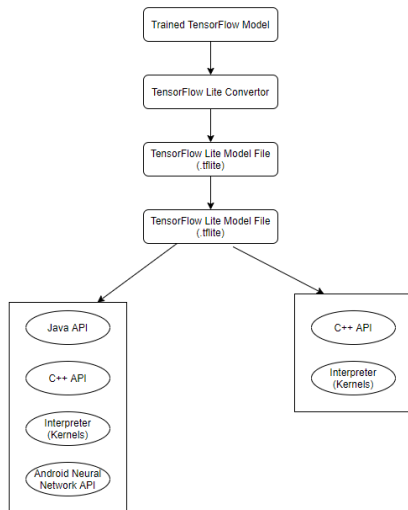
- TensorFlow es una biblioteca de código abierto para aprendizaje automático desarrollada por Google.
- TensorFlow Lite es un conjunto de herramientas que ayuda a los desarrolladores a ejecutar sus modelos en dispositivos incorporados, móviles o de IoT, y les permite implementar el aprendizaje automático integrado en el dispositivo.
- Optimizado para el aprendizaje automático
- Compatibilidad con múltiples plataformas
- Compatibilidad con diversos lenguajes

TensorFlow y TensorFlow Lite



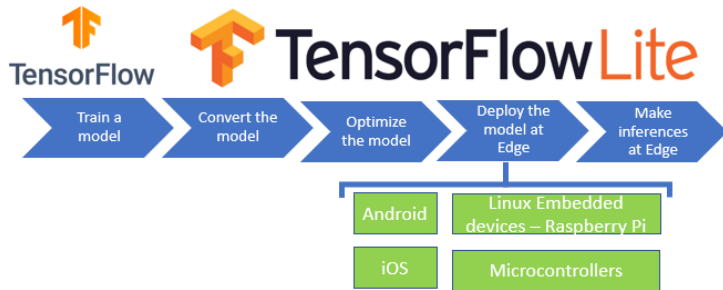
- Single Board Computer
 - Más poderoso (procesador más rápido, más memoria)
 - Ejecuta sistemas operativos
 - Puede usar CLI o/y GUI
 - Requiere más energía
- Microcontrolador
 - Menos poder
 - Bare-metal o RTOS
 - Interfaz limita o inexistente
 - Requiere menos energía

Arquitectura TensorFlow Lite



Flujo de trabajo

Proceso general



- Ejemplo para arduino: https://colab.research.google.com/github/arduino/ArduinoTensorFlowLiteTutorials/blob/master/GestureToEmoji/arduino_tinymml_workshop.ipynb
- Se recomienda utilizar Colab para el entrenamiento o Edge Impulse.

Google Colab

Qué es?

- Permite escribir y ejecutar código de python en un browser.
- Especialmente útil para ML, análisis de datos y educación.
- Servicio de Jupyter notebooks sin requerir configuración y provee acceso gratuito a recursos de procesamiento CPU/GPU
- Es necesario una cuenta con Google
- <https://colab.research.google.com/>



Edge Impulse

Qué es?

- Plataforma de desarrollo para ML en dispositivos de borde.
- Facilita el proceso para crear soluciones basadas en ML.
- Ejecuta las etapas de recolección, diseño, prueba y deployment desde un browser.
- Permite ver código de Python y C/C++ generado.
- <https://www.edgeimpulse.com/>



**EDGE
IMPULSE**

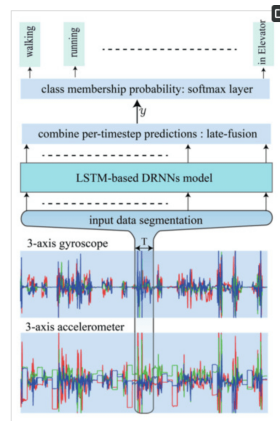
HAR

Que es HAR

- Human activity recognition
- Tarea desafiante de clasificacion de series de tiempo
- Consiste en predecir el movimiento de una persona basado en datos de sensores
- Tradicionalmente requiere metodos de procesamiento de señales avanzados y complejos
- Metodos recientes basados en aprendizaje profundo como CNN y RNN han mostrado resultados alentadores.
- Historicamente los datos eran costosos de obtener
- Los datos sensados tipicamente se separan en sub-secuencias conocidas como ventanas y cada ventana se asocia a una actividad.

Beneficios de NN

- Metodos basados en procesamiento de señales requieren expertiz del area para analizar datos y extraer características. Es caro y no escalable
- Metodos de aprendizaje profundo han mostrado capacidad para extraer automaticamente las características y aprender de los datos.
- Existen dos formas de NN apropiadas para clasificacion de series de tiempo.
- RNN y LSTM son recomendadas para reconocer actividades cortas con un orden natural.
- CNN muestran capacidades para aprender características contenidas en patrones recursivos.



Referencias para el labo

- https://github.com/tensorflow/tflite-micro/tree/main/tensorflow/lite/micro/examples/hello_world
- https://github.com/arduino/ArduinoTensorFlowLiteTutorials/blob/master/GestureToEmoji/arduino_tinymml_workshop.ipynb