

Laboratorio # 5

STM32/Arduino: GPIO, Giroscopio, comunicaciones, TinyML

Instrucciones Generales:

Este laboratorio se debe realizar en parejas. Se debe utilizar git para registrar el avance y aporte de cada estudiante(aquel estudiante que no registre aportes/contribuciones tendrá una nota de cero), en caso de hacer el laboratorio en pareja se debe utilizar un mismo repositorio.

El laboratorio debe de entregarse antes del 19 de noviembre a las 23:59.

Trabajo previo

Antes de empezar con el desarrollo de este laboratorio debera realizar previamente los siguientes puntos:

- Retirar de la bodega un kit de Tiny Machine Learning - Arduino Nano 33 BLE
- Instalar la última versión del Arduino IDE (2.2.1) y el soporte Arduino Mbed OS Nano boards(v3.4.1)
- Instalar Arduino - CLI <https://arduino.github.io/arduino-cli/0.28/>
- Instalar biblioteca Arduino.TensorFlowLite y Arduino:LSM9DS1
- Crear una cuenta en <https://edgeimpulse.com/>.
- Instalar el edge-impulse-cli <https://docs.edgeimpulse.com/docs/edge-impulse-cli/cli-installation>

VC - Voice Controller



Figura 1: Voice controller

Se deberá desarrollar un controlador por voz. Por lo tanto debe cumplir con los siguientes requisitos:

1. Utilizar un kit Arduino Nano 33 BLE.
2. Realizar un programa para el microcontrolador que capture la información del micrófono y se envíe a la computadora por el puerto USB.
3. Realizar un script de Python que guarde la información recibida del micrófono y que se encuentre etiquetada con el tipo de comando de voz que se efectúa, el script debe guardar esta información en un archivo.
4. Debe registrar 3 comandos de voz (por ejemplo: luces, televisor, puerta, música, etc), al menos deben de ser 2 minutos del mismo comando (con diferentes entonaciones, velocidades distintas, etc).
5. Debe registrar también audio que no es considerado un comando (ruido de fondo).
6. Realizar un script de Python para crear un modelo de TensorFlow lite ó un impulse en Edge Impulse que realice lo siguiente:
 - a) Que cargue la información de los comandos de voz
 - b) Configure una red neuronal
 - c) Entrenar la red.
 - d) Exporte el modelo obtenido al microcontrolador.
7. Realizar un programa que utilice el modelo construido en el paso anterior para detectar el tipo de comando realizado, los comandos detectados deben de enviarse a la PC con la palabra asociada al mismo, por lo que se debe realizar la comunicación entre el microcontrolador y la PC.
8. Se debe de enviar a una plataforma Iot (p.e. Thingsboard) los comandos y activar un widget que represente la acción.

Algunas observaciones adicionales:

- Escoger suficiente memoria para los tensors (varios megas, en caso contrario habría problemas con la reserva de memoria)
- Puede capturar el audio con otro dispositivo, por ejemplo un celular
- Se debe ajustar la ventana de muestras para entrenar la red puesto que puede alterar la eficiencia y resultados
- Revise <https://docs.edgeimpulse.com/docs/tutorials/end-to-end-tutorials/responding-to-your-voice>.