

PROYECTO FINAL

MARCO TEÓRICO

Borrador del Informe

Freddy Zúñiga Cerdas

Profesor

Marco Villalta

17 de mayo de 2023

1. Propuesta de Proyecto

La siguiente es la propuesta para el proyecto final correspondiente al curso IE-0624 Laboratorio de Microcontroladores.

Este proyecto fue propuesto por el Profesor del curso para que sirviera a un doble propósito, como proyecto final del curso y como proyecto eléctrico.

El repositorio de Github se puede consultar en la siguiente dirección:

https://github.com/JackTheKnife16/IE-0624_Laboratorio_de_Microcontroladores_I_2023

1.1. Descripción de la aplicación

1.1.1. Título

Aplicación basada en microcontrolador para el reconocimiento y registro de placas numeradas con aprendizaje automático para el inventario de activos en E.I.E.

1.1.2. Descripción

Se va a crear, entrenar y utilizar un algoritmo automático para el reconocimiento de las placas que tienen todos los activos pertenecientes a la escuela de ingeniería eléctrica que facilite la automatización del inventario de activos que se debe realizar todos los años, esto usando un microcontrolador que capture y procese las imágenes de las placas.

1.2. Objetivos y alcances

1.2.1. Objetivo general

Desarrollar una aplicación basada en TinyML [1] que facilite el inventario de activos de la E.I.E.

1.2.2. Objetivos específicos

- Investigar sobre el aprendizaje automático, procesamiento de imágenes y comunicaciones utilizando microcontroladores.
- Diseñar un algoritmo de aprendizaje automatico para la deteccion de números apartir de imágenes correspondientes a distintos tipos de placas.
- Crear una aplicación que utilice el algoritmo diseñado para el registro de los activos con sus placas.
- Enviar datos procesados a una base de datos remota.
- Generar un manual de operación y documentación de la aplicación.

1.2.3. Entregables

- Código fuente de aplicación
- Documentación de aplicación

- Manual de operación
- Prototipo funcional en un microcontrolador
- Informe
- Presentación final

1.3. Metodología

1.3.1. Microcontrolador

Para realizar el siguiente proyecto se utilizará el microcontrolador ESP32 [2], específicamente la placa ESP32-CAM pues ofrece varias ventajas, como por ejemplo tener integradas una cámara y antena wifi, además de la potencia del dispositivo y su bajo precio. También se agregará una pantalla lcd para mostrar el resultado de la placa ya procesada al usuario para que la pueda comparar con la placa real.

1.3.2. Lenguaje

Se utilizará **C++** o **C** como lenguaje de desarrollo para la aplicación del microcontrolador (Requiere investigación).

Se utilizará **Python** para entrenar la red neuronal.

1.3.3. Librerías

Las siguientes son las librerías tentativas para el proyecto, en algunos casos es posible sustituirlas por otras o bien aumentar la cantidad.

- TensorFlow (para el entrenamiento de la red neuronal)
- TensorFlow Lite (para el microcontrolador)
- ESPAsyncWebServer (para el envío de datos a la base de datos remota)

1.4. Cronograma

Este es el cronograma tentativo para el desarrollo del proyecto:

3 de mayo - 16 de mayo

Investigación sobre micropython, tinyML, reconocimiento y procesamiento de imágenes y como se utiliza el microcontrolador ESP32.

Nota: El profesor solicitó que se empezara con el marco teórico, y debido a que no se iba a utilizar micropython no fue investigado, el marco teórico muestra una investigación más general y mejor estructurada.

Tareas por hacer: Agregar entradas más específicas al marco teórico, que se hará sobre la marcha a medida que se desarrolle el proyecto, agregar imágenes al marco teórico.

17 de mayo - 30 de mayo

Creación del código fuente para el reconocimiento y procesamiento de imágenes y su respectiva documentación. También se debe iniciar la creación del informe se debe agregar la información referente a este punto. Se deben realizar las pruebas de validación de esta parte antes de avanzar al siguiente punto, una vez concluidas las pruebas de validación se debe iniciar la creación del manual de operaciones.

31 de mayo - 6 de junio

Investigar sobre la comunicación entre el microcontrolador y la nube (IoT, requisitos, protocolos, etc...).

7 de junio - 21 de junio

Creación del código fuente para el envío de datos y su respectiva documentación. Finalización del informe y el manual de operaciones.

22 de junio - 4 de julio

Revisión general, creación de la presentación. Estas dos semanas son un tiempo de reserva en caso de que se genere algún retraso en el cronograma, pero la idea es no tener que recurrir a ellas y tener listo el proyecto para el 21 de junio o antes.

Referencias

- [1] P. Warden and D. Situnayake, *TinyML: Machine Learning with TensorFlow Lite on Arduino and Ultra-low-power Microcontrollers*. O'Reilly, 2020.
- [2] Espressif Systems, *ESP32 Technical Reference Manual*, 2023.