IE-0624

Proyecto Final:

CLASIFICACIÓN DE OBJETOS POR MEDIO DE IMÁGENES UTILIZANDO MACHING LEARNIGN CON ARDUINO NANO 33 BLE

Labortario de Microcontroladores

Estudiantes

Mauricio Rodriguez Obando B96694
Katharina Alfaro Solis B80251

AGENDA

01 Introduccion

02 Objetivo general

03 Objetivos especificos

04 Materiales

05 Costo componentes utilizados en el diseno

06 Clasificación de objetos

07 Framework edge impuse

08 Primer Modelo Generado

09 Limitaciones

10 Segundo Modelo Generdo

11 Obtimización del modelo

12 Modelo de Maching Learning Final

13 Diseño

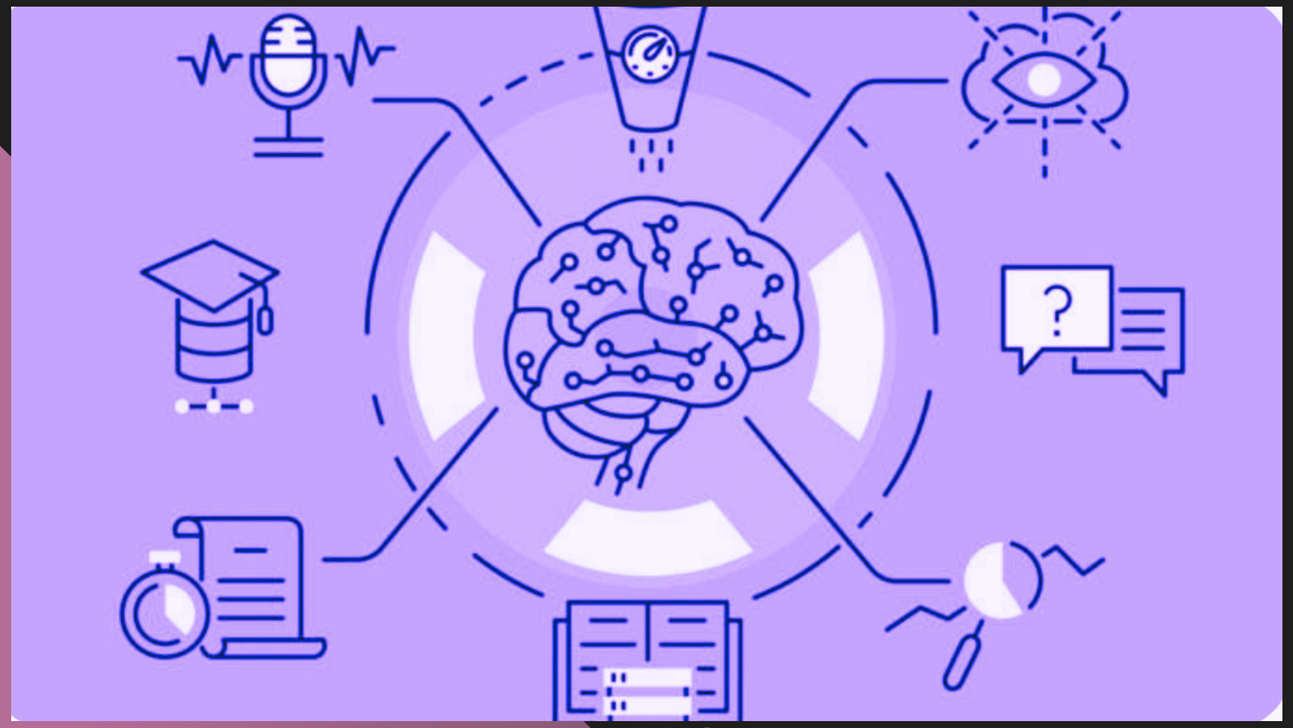
14 Uso del ServoMotor

15 Conexión del ServoMotor

16 Funcionamiento del proyecto - Demostración

17 Conclusiones y recomendaciones

Introduccion



Proyectos de referencia:

https://experiments.withgoogle.com/tiny-sorter/view

Machine Learning with Marshmallows and Tiny Sorter

Bite-sized machine learning for beginners!

Objetivo General

Entrenar modelo de maching learning en base a imágenes
capturadas por la cámara del Tiny Machine Learning Kit

Objetivos específicos

01 Implementar y comprender el Tiny Machine Learning Kit, el Arduino Nano 33 BLE Sense Lite y el módulo de la cámara OV7675

02 Generar modelo de clasificación de objetos por medio de maching learning y su biblioteca, utilizando Edge Impulse.

03 Utilizar el servomotor con el Arduino Nano 33 BLE Sense Lite de acuerdo a la respuesta del modelo implementado.

E-0624

Materiales:

Costo componentes utilizados en el diseno

Componente	Cantidad	Costo por unidad
Arduino Tiny Machine Learning Kit	1	60$
Micro Servo SG90	1	3$
Paquete Wires	2	8$
Total	71$	

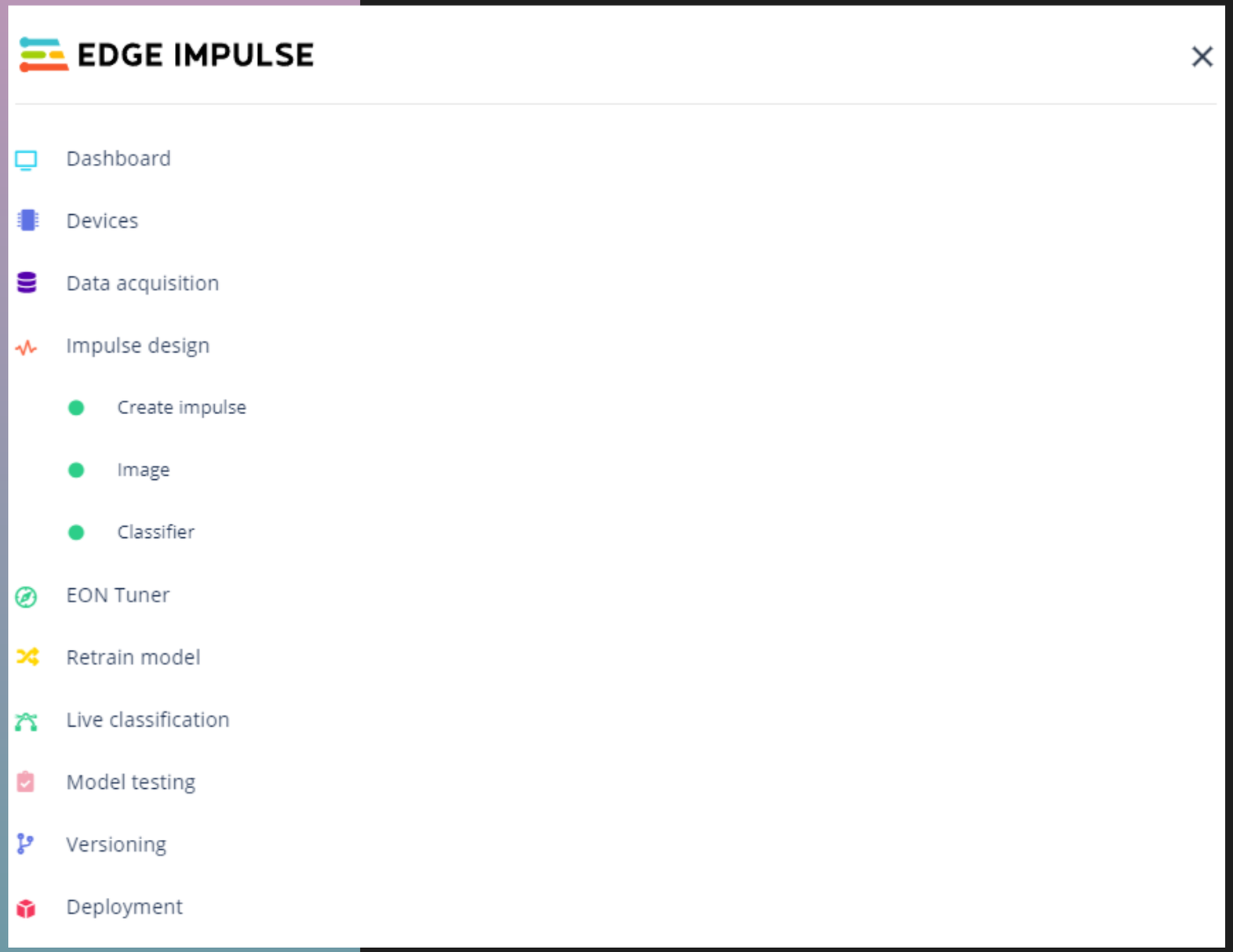
Clasificación de objetos

DATA COLLECTED
145 items

TRAIN / TEST SPLIT
78% / 22%

Dos tipos de cereales

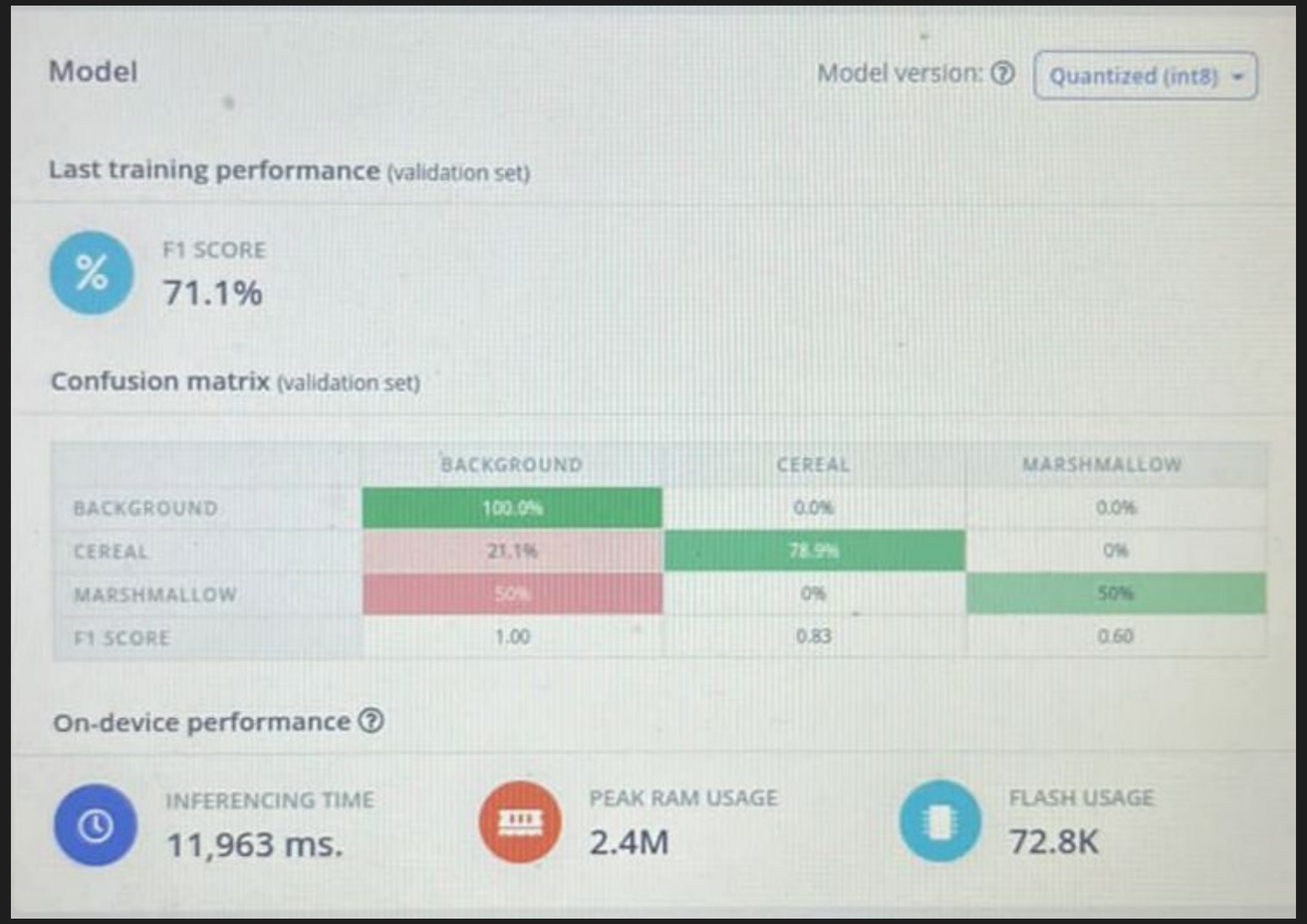
FRAMEWORK EDGE IMPUSE



https://studio.edgeimpulse.com/studio/242151

https://docs.edgeimpulse.com/docs/development-platforms/officially-supported-mcu-targets/arduino-nano-33-ble-sense

Primer Modelo Generado



Model

Model version: Quantized (int8)

Last training performance (validation set)

F1 SCORE
71.1%

Confusion matrix (validation set)

	BACKGROUND	CEREAL	MARSHMALLOW
BACKGROUND	100.0%	0.0%	0.0%
CEREAL	21.1%	78.9%	0%
MARSHMALLOW	50%	0%	50%
F1 SCORE	1.00	0.83	0.60

On-device performance

INFERENCING TIME
11,963 ms.

PEAK RAM USAGE
2.4M

FLASH USAGE
72.8K

DATA ADQUISION:CELULAR
MODELO: FOMO (FASTER OBJECTS, MORE OBJECTS)
MOBILENETV2 0.35

Limitaciones

“Failed to allocate TFLite arena (error code 1)” when using FOMO for centroid detection

Hello @JamesC1a, The Arduino Nano 33 BLE Sense has 256KB RAM and your model has a Peak RAM usage of 240.2KB. Keep in mind that the pe...

Edge Impulse / Nov 15, 2022

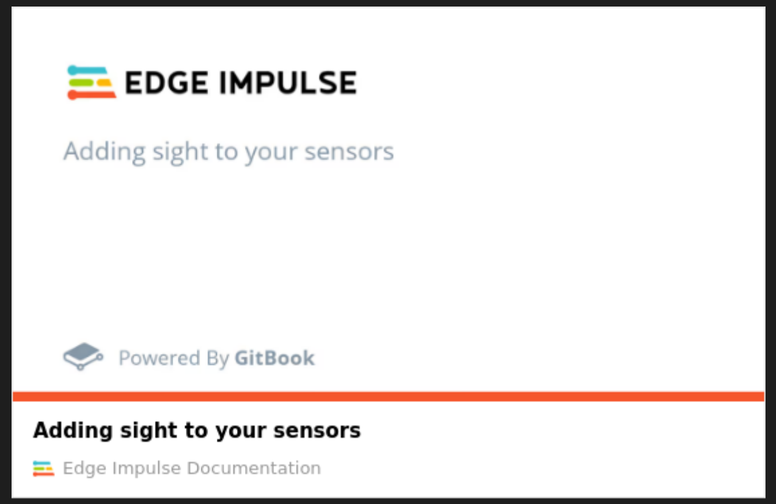
Arduino Nano 33 BLE Sense (Cortex-M4F 64MHz)

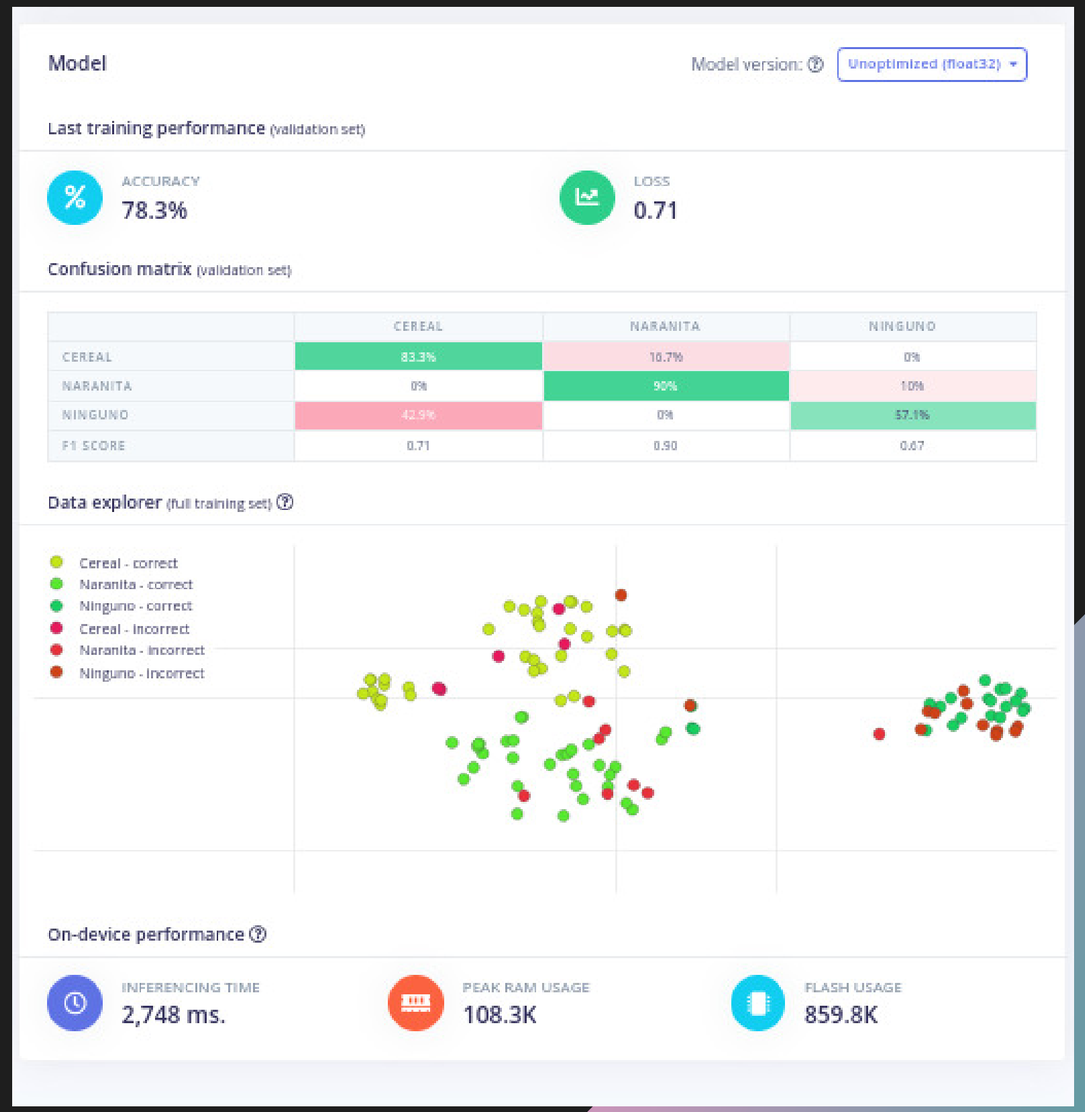
100 ms

256 kB

1024 kB

Segundo Modelo Generdo



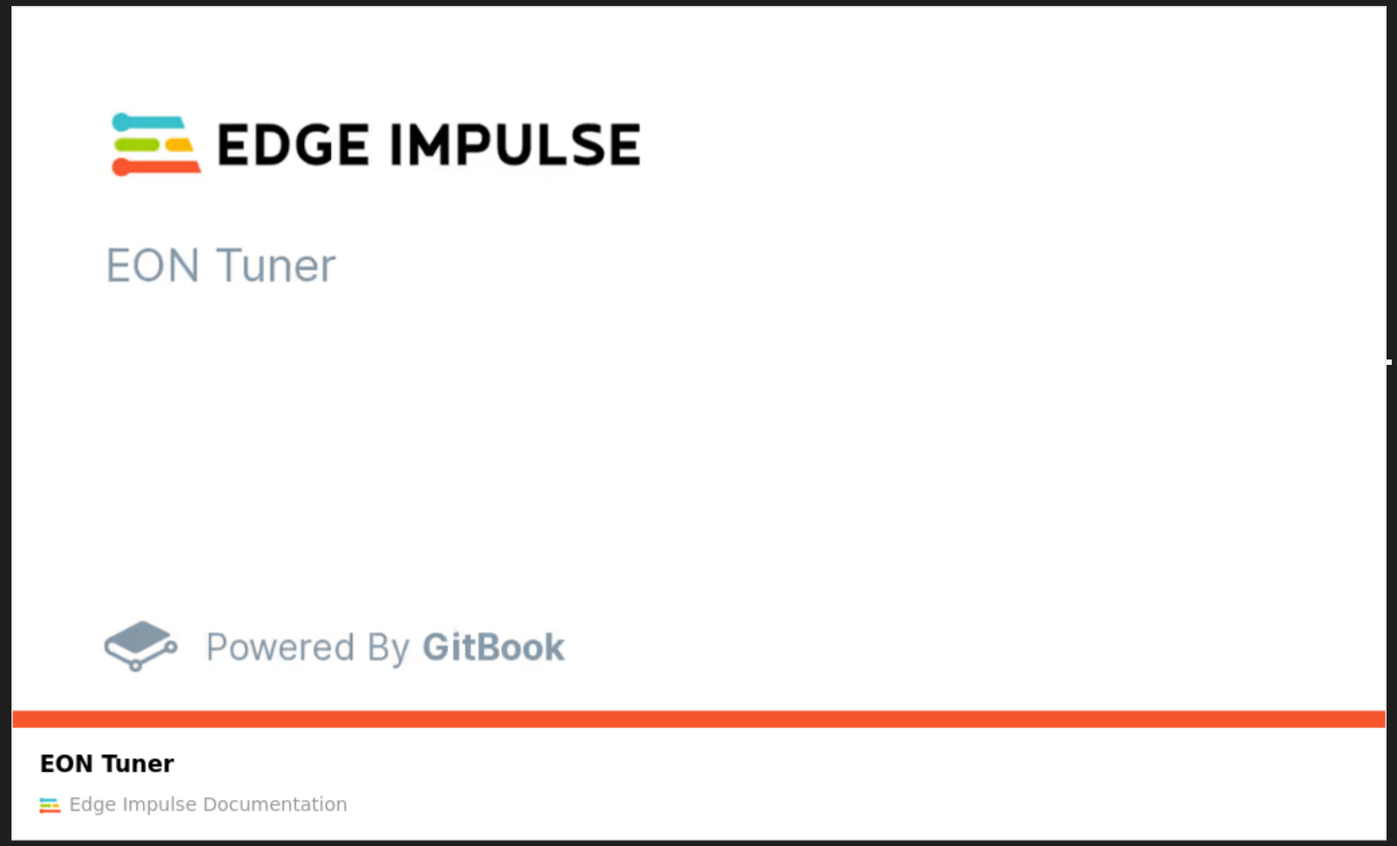


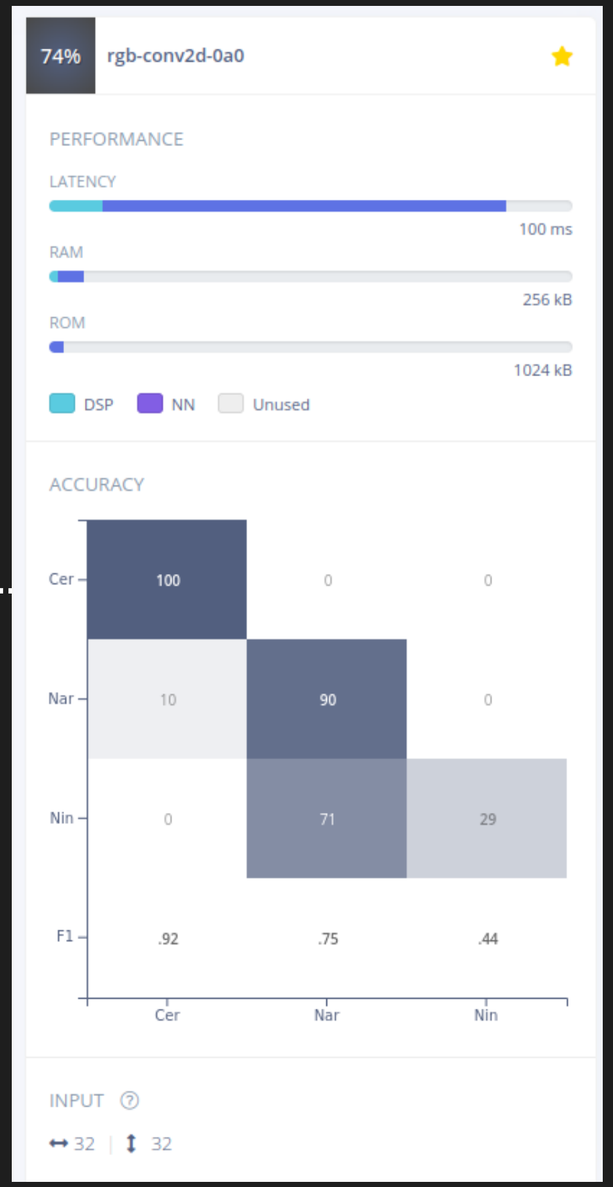
IE-0624

DATA ADQUISION:CAMARA OV7675
Modelo: MobileNetV196x96 0.25

Optimizacion del Modelo

EonTurner





Modelo Final

Model

Model version: Quantized (int8)

Last training performance (validation set)

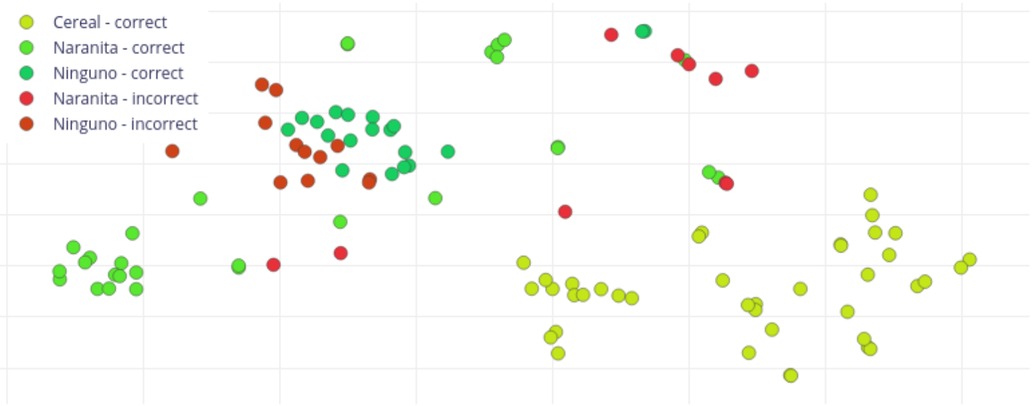
ACCURACY
73.9%

LOSS
0.87

Confusion matrix (validation set)

	CEREAL	NARANITA	NINGUNO
CEREAL	100%	0%	0%
NARANITA	10%	90%	0%
NINGUNO	0%	71.4%	28.6%
F1 SCORE	0.92	0.75	0.44

Data explorer (full training set)



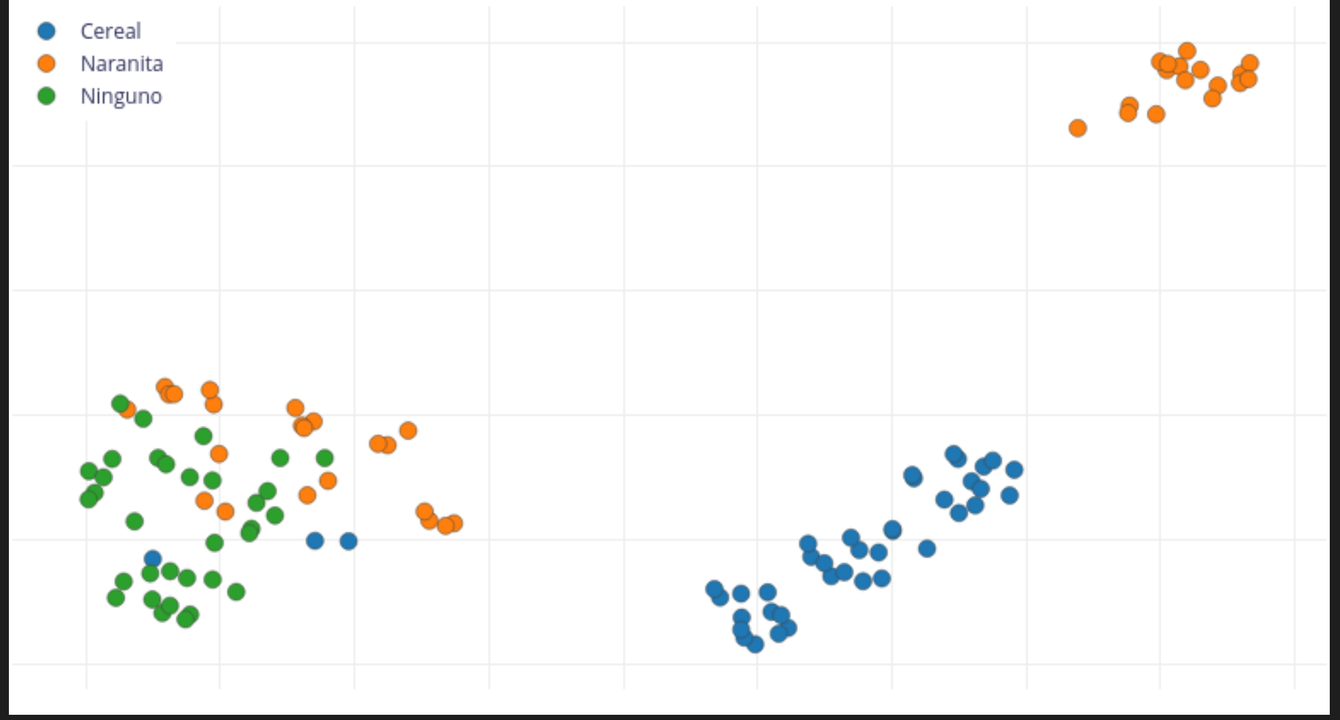
On-device performance

INFERENCING TIME
77 ms.

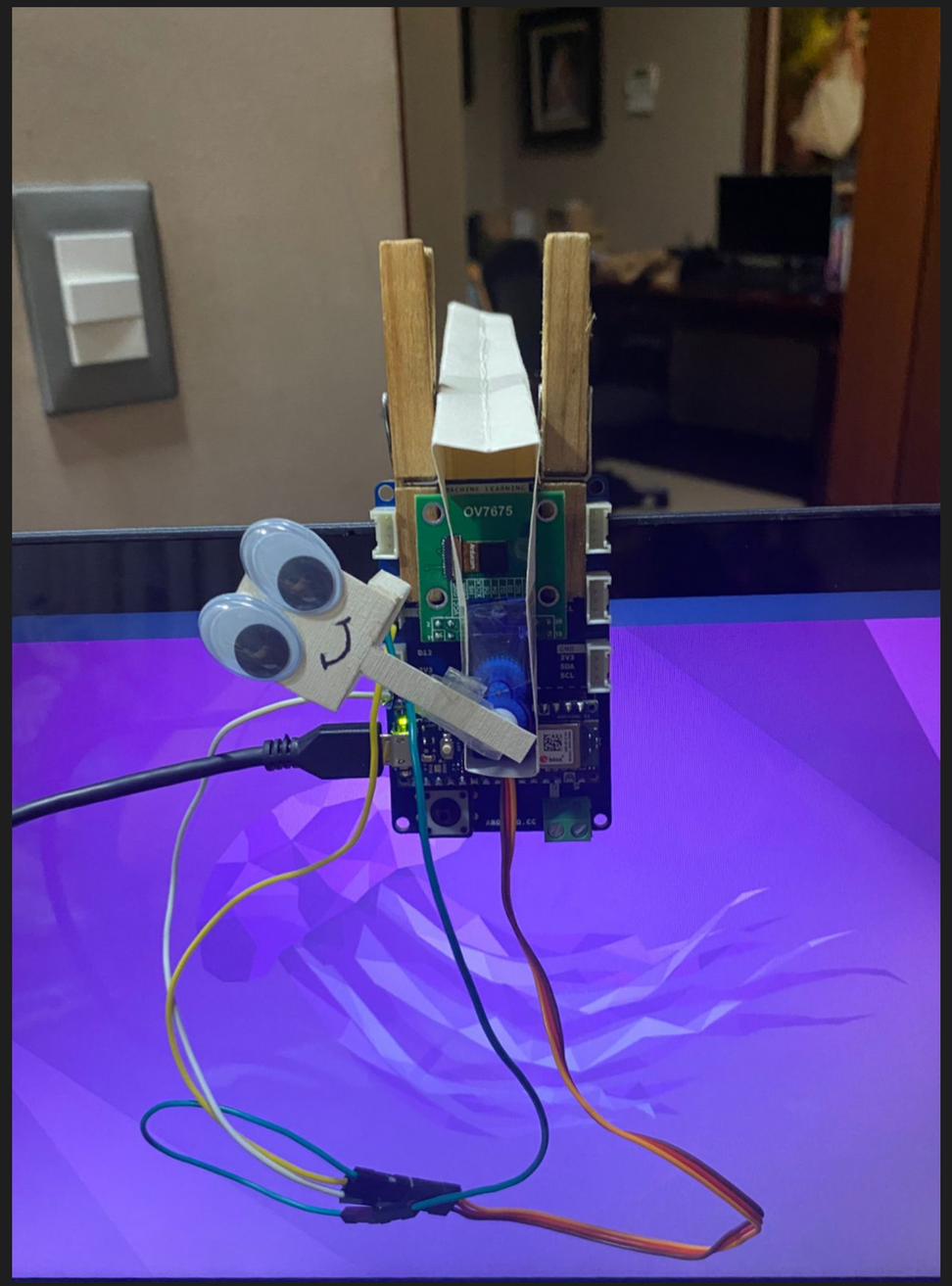
PEAK RAM USAGE
13.2K

FLASH USAGE
29.3K

Feature explorer



Diseño



Uso del ServoMotor

CEREAL

El servo se desplaza a 180 grados y luego vuelve a su posición de 90 grados

IE-0624

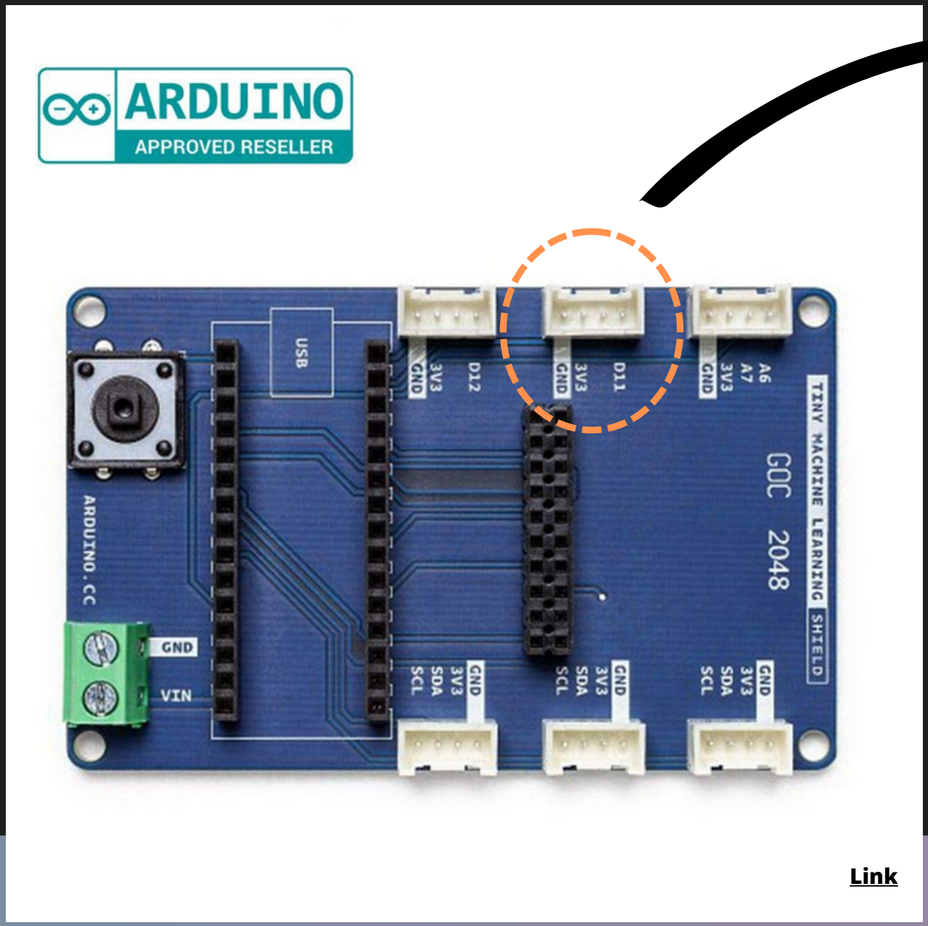
NINGUNO

Se mantiene a 90 grados, en su posición inicial

NARANITA

El servo se desplaza a 0 grados y luego vuelve a su posición de 90 grados

Conexión del ServoMotor

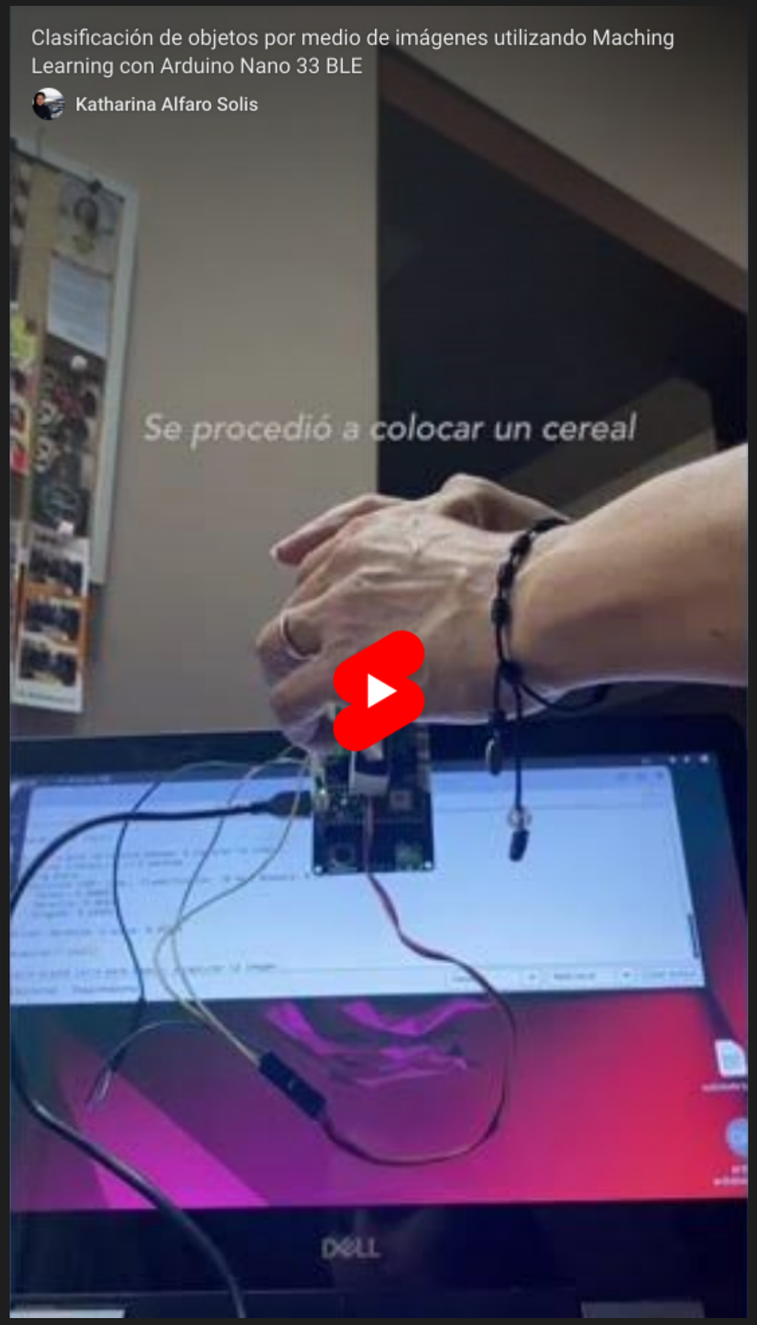


GND

3V3

D11

Funcionamiento del proyecto - Demostración



Conclusiones y recomendaciones

01 Se logró implementar el modelo de clasificación de objetos por medio de imágenes, exitosamente, contiene un margen de error pero este es aceptable.

02 Se debe revisar y optimizar el modelo lo máximo posible por el tamaño de memoria del mismo de acuerdo al dispositivo en donde se vaya a implementar.

03 Al realizar la conexión del servomotor, se debe verificar la correcta conexión entre los cables y los pines, ya que por la posición es fácil que se desconecten y por lo tanto el servo no cumpla su funcionamiento.

MUCHAS GRACIAS

HTTPS://EXPERIMENTS.WITHGOOGLE.COM/TINY-SORTER/VIEWHTTPS://EXPERIMENTS.WITHGOOGLE.COM/TINY-SORTER/VIEW

Seccion de preguntas