

---

# JETSY

Robot asistente personal que interactúa con el ser humano a nivel físico y emocional.

---

PROJECT SPRINT #0.

DATE: 14<sup>th</sup> April 2021

---

Juan Manuel Camara Diaz 1566532  
Miguel del Arco Marquez 1566698  
Daniel Suárez Valverde 1566103  
Christian Ferré Delgado 1565129

# Table of Contents

---

Project description	1
Electronic components	1
Hardware Scheme	3
Software Architecture	7
Software for modules	8
Amazing contributions	8
Extra components and 3D pieces	9
Simulation Strategy	9
Foreseen risks and contingency plan	9

# JETSY

Robot asistente personal que interactúa con el ser humano a nivel físico y emocional.

## Project description

*Este proyecto busca crear un robot autónomo completamente enfocado a una interacción emocional con el usuario. Se llevará a cabo mediante un asistente de mesa con funcionalidades típicas ya existentes pero gracias a la inteligencia artificial podrá interactuar con él mediante la voz y video y así potenciar la interacción robot-humano buscando la máxima fluidez posible.*

*También creemos que el diseño estético del robot es muy importante para poder transmitir emociones al usuario por lo que estará muy trabajado.*

*Otro punto que queremos es que todo el software tenga que ser open source, desde los modelos de deep learning hasta las librerías usadas. No necesita conexión a internet para poder utilizar la mayoría de sus funcionalidades.*

## Electronic components

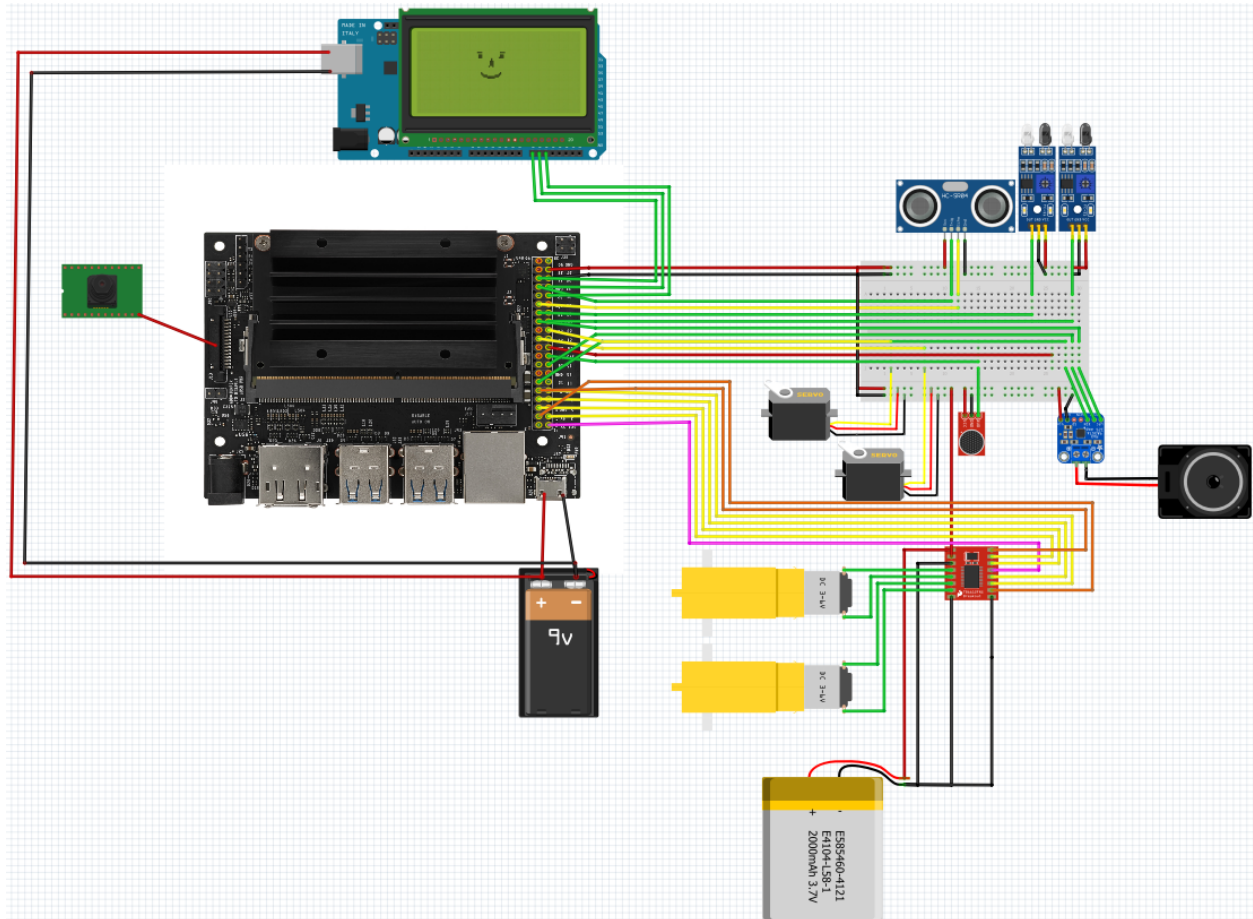
This is the list of the used components:

- Sensor de distancia por ultrasonidos
- Micro servo miniatura SG90 x 3
- Kit motores Dagu 140RPM (2 unidades)
- Controlador de motores TB6612FNG
- Amplificador de audio I2S MAX98357A (3W)

- Batería Lipo 3500mAh 2S 25C, 7.4V
- Arducam 5MP 1080p OV5647 RASPBERRY PI
- Altavoz con caja - 3W
- tft\_320qvt\_9341
- Micrófono electret preamplificado
- Power Bank 5000 MAh, 1x USB-A
- Raspberry Pi 3 Modelo A+ (Jetson Nano)
- INMSDH32G-100V10
- SENSOR INFRARROJO DE LLAMA x 2

## Hardware Scheme

### Diagrama del Hardware



- Micro servo miniatura SG90
  - VCC -> 5V (39)
  - GND -> GND(38)
  - Pulse -> PinOut(10)
- Micro servo miniatura SG90
  - VCC -> 5V (39)
  - GND -> GND(38)
  - Pulse -> PinOut(32)
- Kit motores Dagu 140RPM
  - Pin1 -> A01 (Controlador de motores TB6612FNG)
  - Pin1 -> A02 (Controlador de motores TB6612FNG)
- Kit motores Dagu 140RPM
  - Pin1 -> B02 (Controlador de motores TB6612FNG)
  - Pin1 -> B01 (Controlador de motores TB6612FNG)
- Controlador de motores TB6612FNG
  - VM -> + (Batería Lipo 3500mAh 2S 25C, 7.4V)
  - VCC -> 5V (39)
  - GND -> - (Batería Lipo 3500mAh 2S 25C, 7.4V)
  - PWMA -> PinOut(16)
  - AIN2 -> PinOut(22)

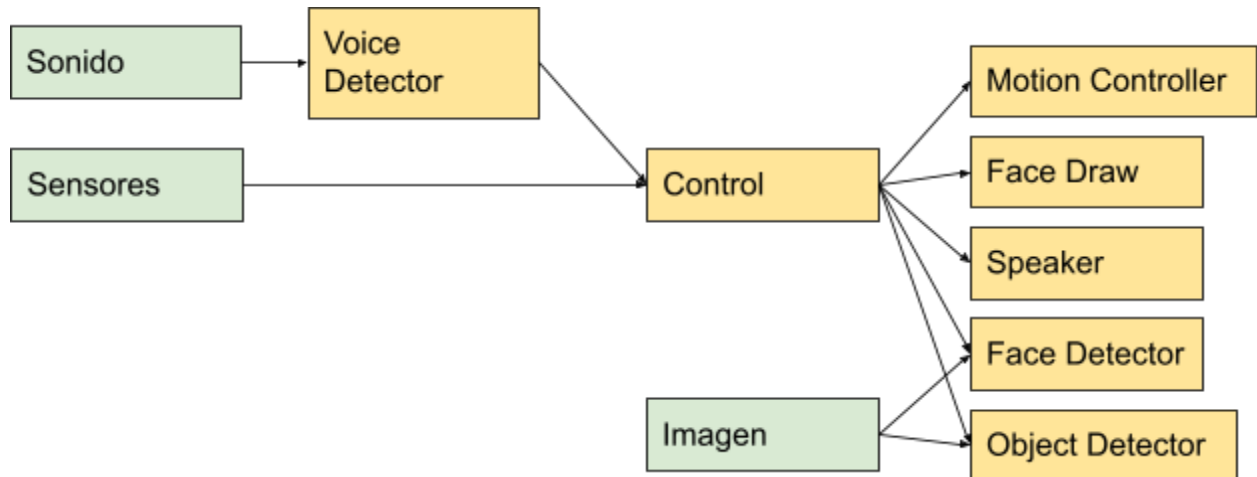
- AIN1 -> PinOut(18)
- STBY -> PinOut(21)
- BIN1 -> PinOut(17)
- BIN2 -> PinOut(25)
- PWMB -> PinOut(19)
- Amplificador de audio I2S MAX98357A (3W)
  - VIN -> 5V (39)
  - GND -> GND(38)
  - DIN -> PinOut(15)
  - BCLK -> PinOut(28)
  - LRC -> PinOut(8)
- Batería Lipo 3500mAh 2S 25C, 7.4V
- Arducam 5MP 1080p OV5647 RASPBERRY PI
  - Conexion camara Jetson
- Altavoz con caja - 3W
  - + -> + (Amplificador de audio I2S MAX98357A (3W))
  - - -> - (Amplificador de audio I2S MAX98357A (3W))
- tft\_320qvt\_9341
  - Conectada directamente al arduino con el adaptador
- Micrófono electret preamplificado



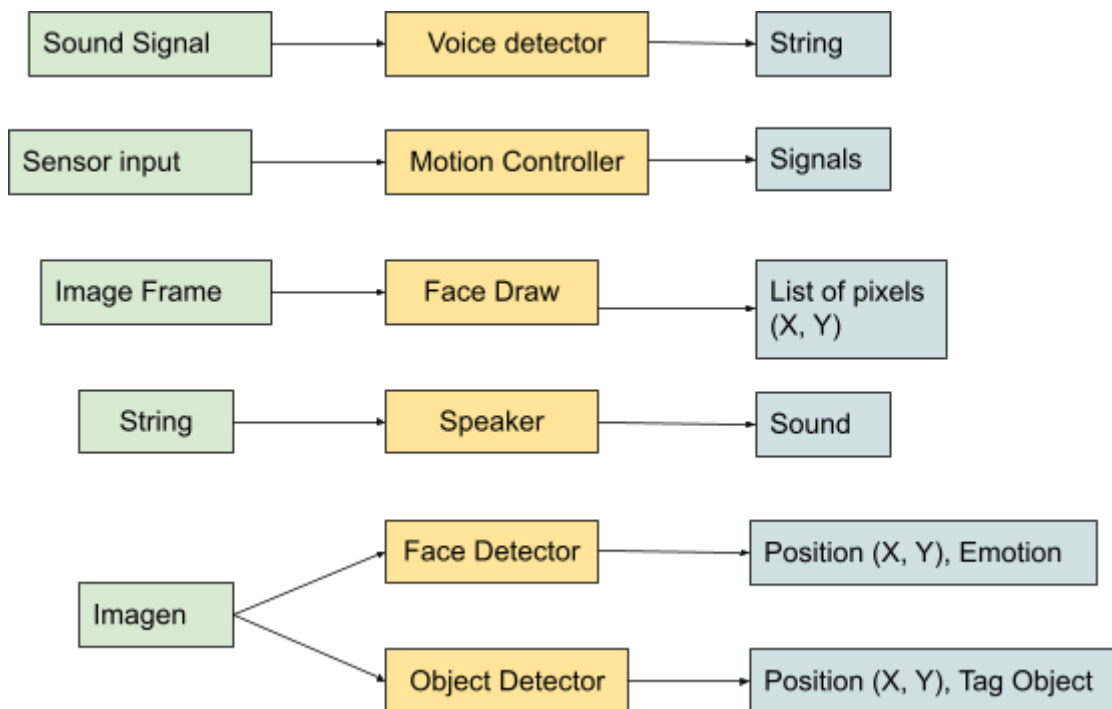
- VCC -> 5V (39)
- GND -> GND(38)
- AUD -> PinOut(29)
- Power Bank 5000 MAh, 1x USB-A
- Micro USB Jetson
- Raspberry Pi 3 Modelo A+ (Jetson Nano)
- INMSDH32G-100V10
- SD socket
- SENSOR INFRARROJO DE LLAMA
- VCC -> 5V (39)
- GND -> GND(38)
- OUT -> PinOut(7)
- SENSOR INFRARROJO DE LLAMA
- VCC -> 5V (39)
- GND -> GND(38)
- OUT -> PinOut(33)

## Software Architecture

### Modules diagram



### Input-output diagram



## Software for modules

Para los diferentes módulos vamos a usar el siguiente software:

**Voice Detector:** Utiliza un modelo pre-entrenado de reconocimiento de voz, los comandos de voz serán en inglés. El modelo es:

<https://github.com/snakers4/silero-models>

**Monitor Controller:** Máquina de estados del robot y quien comunica todos los

**Face Draw:** Es una máquina de estado de animaciones implementada en el arduino mega. Los estados serán controlados por los pines de input.

**Speaker:** Función que recibe un string como input y envía al altavoz la orden para que reproduzca el contenido del string.

**Face Detector:** Función que recibe como input una imagen, ésta es preprocesada para lograr simplificar la información lo máximo posible y, a través de un modelo clasificador devuelve la etiqueta de la emoción que representa la cara.

Utilizará el siguiente modelo de deep learning para detectar la emoción

<https://github.com/serengil/deepface>

**Object Detector:** Modelo de deep learning encargado de detectar todo tipo de objetos. Es el siguiente: <https://pjreddie.com/darknet/yolo/>

## Amazing contributions

Una interacción humano-robot emocional nunca vista.

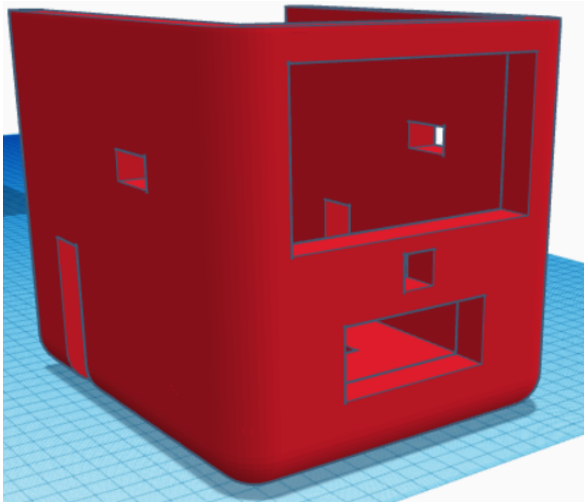
Asistente de mesa 2.0 dotado de inteligencia artificial.

Un asistente con una visión por computador al siguiente nivel. Dejando atrás a los asistentes comerciales actuales.

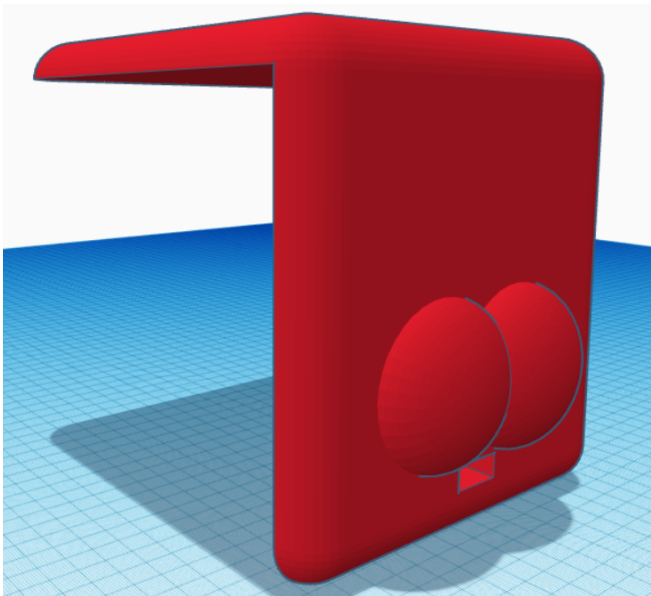
## Extra components and 3D pieces

- *Cuerpo del robot (carcasas)*

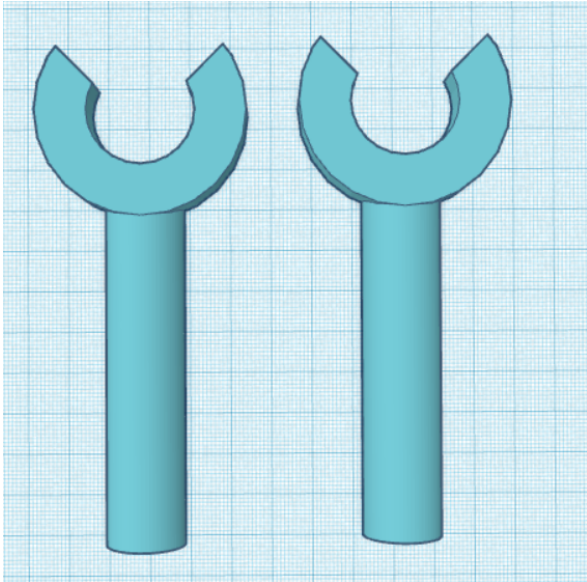
- *Frontal*



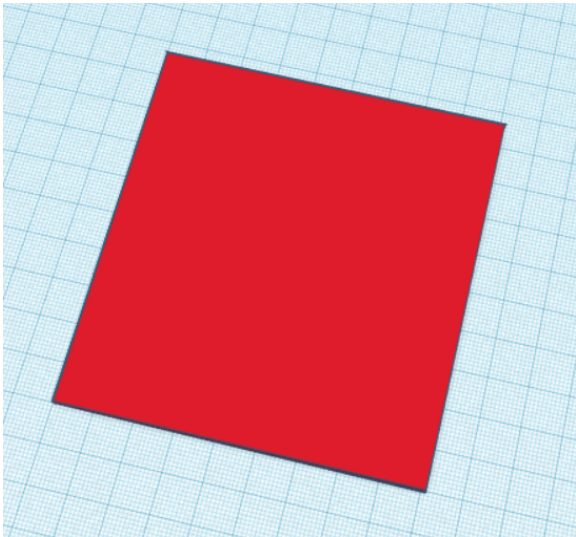
- *Trasero*



- *Brazo x2*



- *Tapa de pilas*



## Simulation Strategy

Para llevar a cabo el robot vamos a crear algunos simuladores mientras se realiza la implementación hardware software.

Para simular una pantalla LCD crearemos un simulador con la librería: PyGame

Al obtener las piezas no hemos optado por simular nada hardware. Todo el software para ser testeado será con un ordenador con Ubuntu 20.04, por lo que no necesitaremos ningún tipo de simulador.

## Foreseen risks and contingency plan

Risk#	Description	Probability	Impact	Contingency plan
1	Fallo de Bateria	Low	Low	No usar baterias
2	Bajo rendimiento de CPU/GPU	Low	Low	Reducir el número de módulos de Deep Learning.
3	Máquina de estados compleja	Medium	Low	Reducir las funcionalidades del robot
4	Mal reconocimiento de voz	Low	Medium	Ajustar algunas palabras clave
5	Grandes interferencias de audio	Low	Medium	Reducir la calidad del sonido para evitar las interferencias o usar una api externa.
6	No hacer un proyecto open-source	Medium	Low	Usar código y APIs no open-source
7	Que el robot no se pueda estabilizar bien con las ruedas	Low	Medium	Distribución correcta del peso

8	Falta de espacio dentro del robot	Low	Medium	Hacer un buen diseño 3D de las piezas o hacerlo manual
---	-----------------------------------	-----	--------	--

# References

---

This project has been inspired by the following Internet projects:

- <https://living.ai/emo/>
- <https://developer.amazon.com/es-ES/alexa>
- <https://www.digitaldreamlabs.com/pages/cozmo>

Other links

- <https://www.youtube.com/watch?v=8QD6HqL9Qc0&t=7s>
- <https://pjreddie.com/darknet/yolo/>
- <https://github.com/snakers4/silero-models>
- <https://github.com/serengil/deepface>