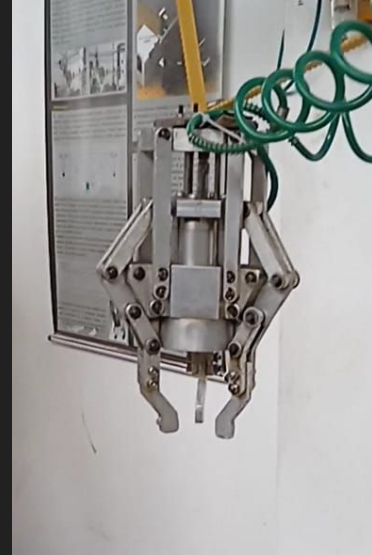


Prótesis controlada por EMG

Daniel Melo Avila

Situación asumida

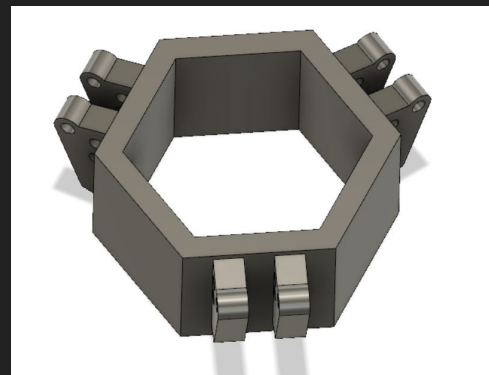
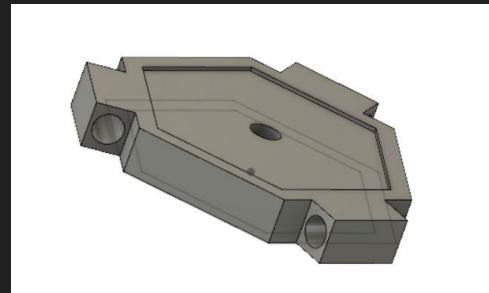
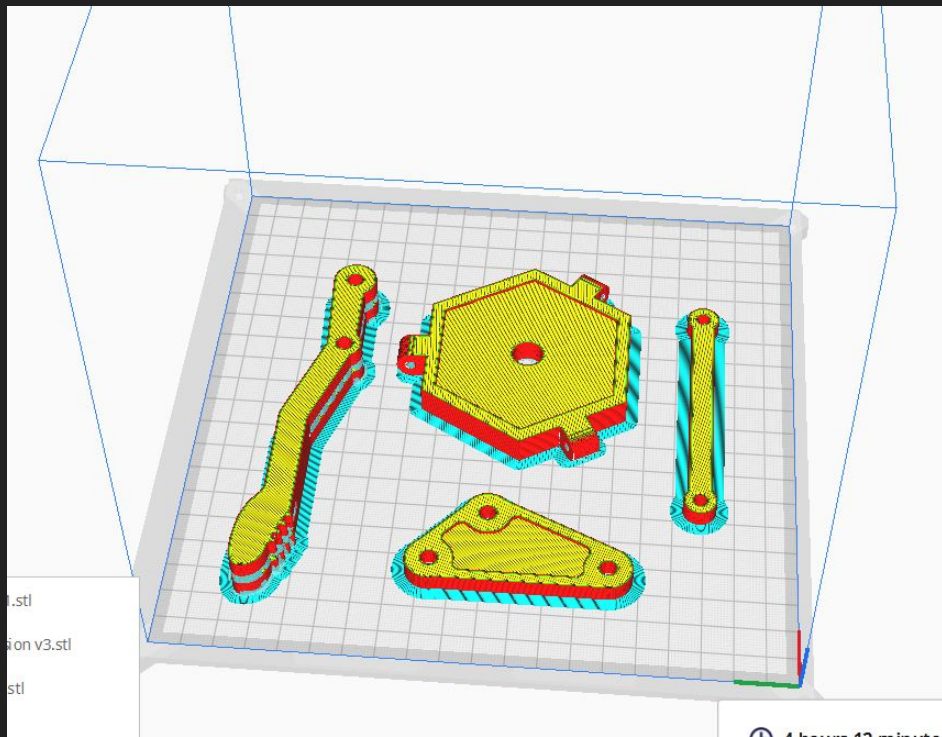
La mano del laboratorio se utilizará como prótesis electromiográfica.



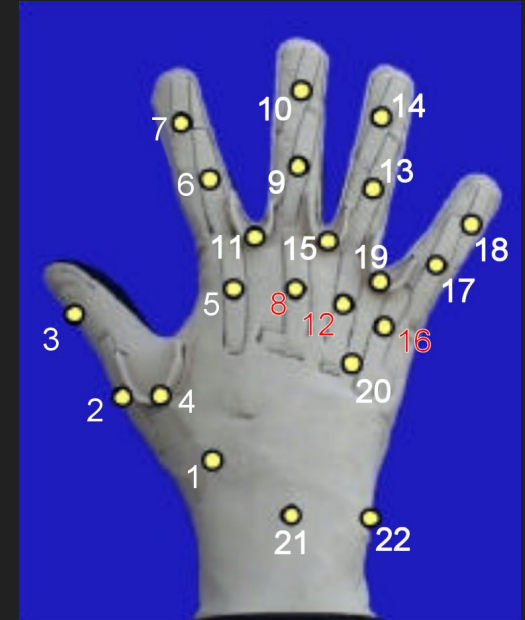
Requerimiento funcionales

1. Que pueda sujetar un vaso durante su traslado sin romperlo y sin dejarlo caer
 - 1.1. Poder medir y controlar presión en agarre
2. Permitir al usuario el control de movimientos útiles de la prótesis
 - 2.1. Poder controlar la velocidad de articulaciones
 - 2.2. Permitir la identificación de la intención de movimiento de la persona
3. Vida útil de 1 año
 - 3.1. No verse afectado por roces por manipulación o contacto con objetos
 - 3.2. Garantizar falla por fatiga
 - 3.3. Estandarizar forma de uso

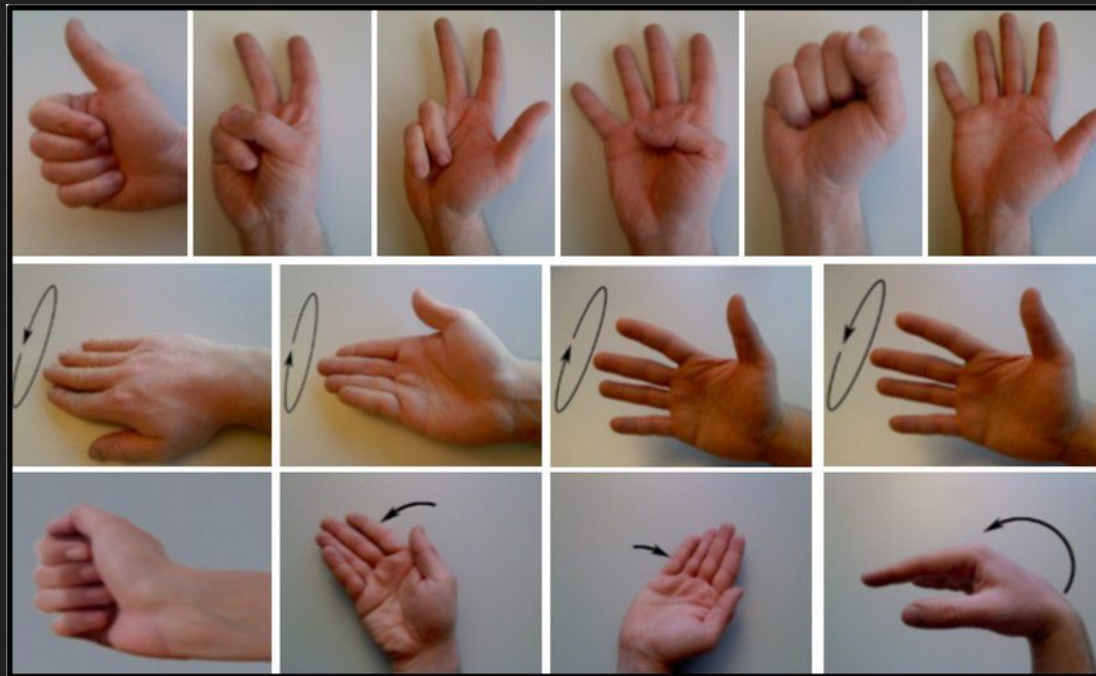
Manufactura aditiva



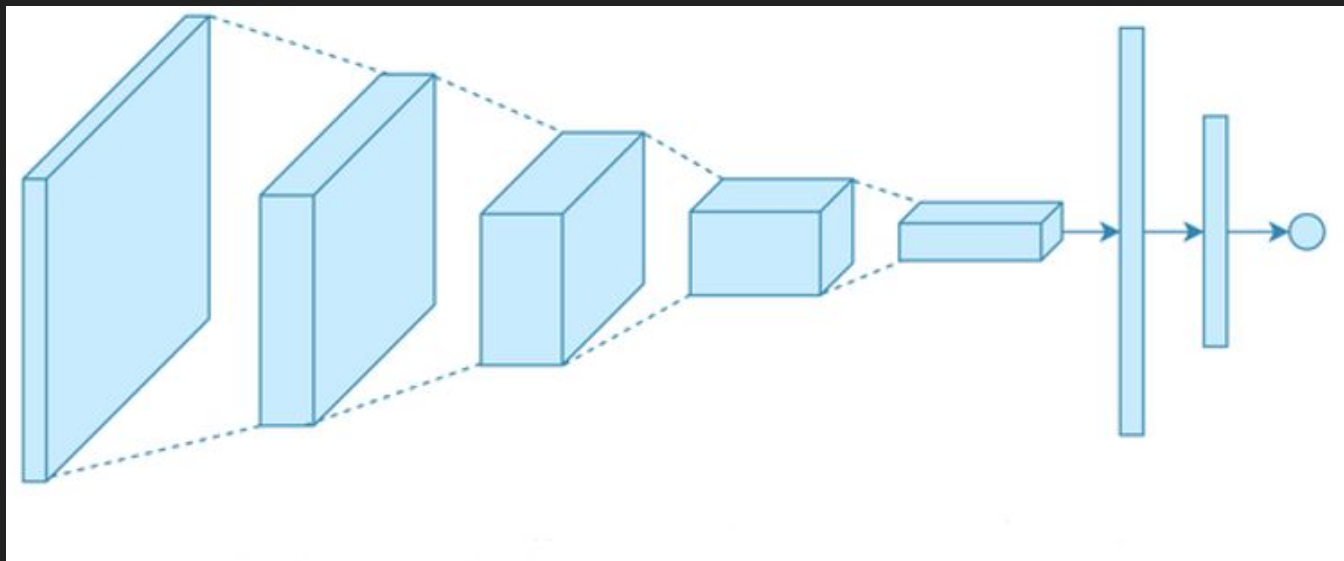
Clasificación EMG - Ninapro 5



Clasificación EMG - Ninapro 5



Clasificación EMG - CNN



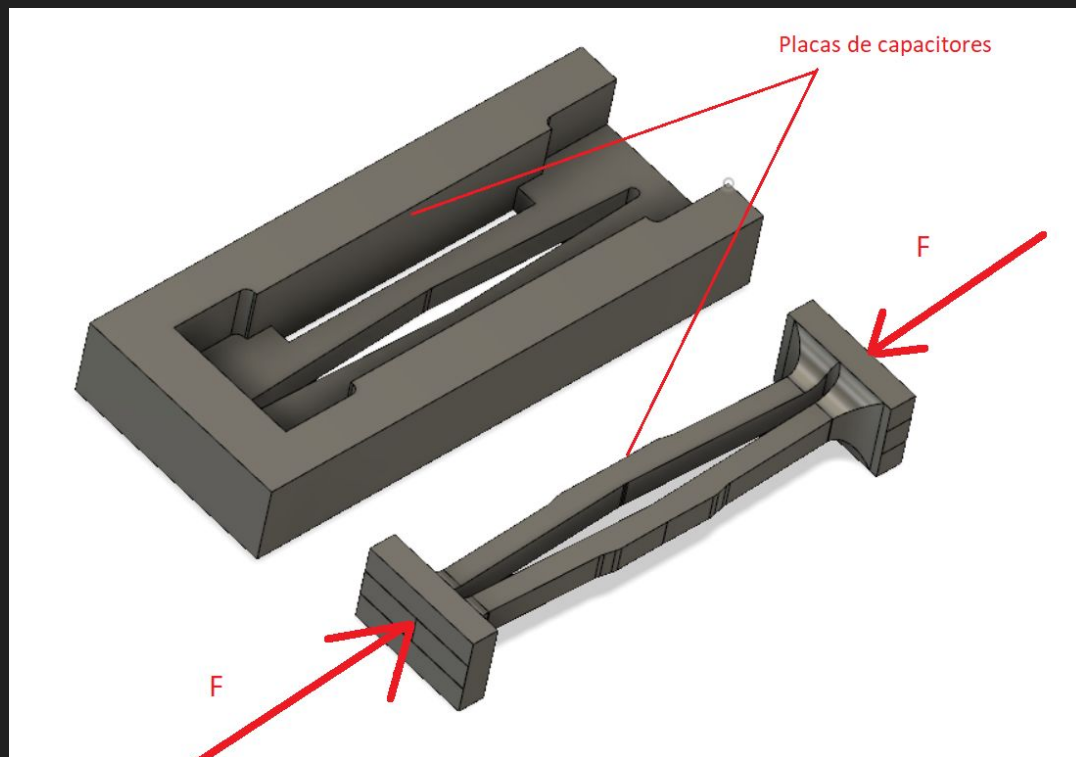
Clasificación EMG CNN - Tensor Flow

```
model = keras.Sequential(  
    [  
        keras.Input(shape=input_shape[1:]),  
        layers.Conv2D(32, kernel_size=(2,100), activation="relu"),  
        layers.MaxPooling2D(pool_size=(2,2),padding = 'same'),  
        layers.Conv2D(64, kernel_size=(1), activation="relu"),  
        layers.MaxPooling2D(pool_size=(1)),  
        layers.Flatten(),  
        layers.Dropout(0.5),  
  
        layers.Dense(num_classes, activation="softmax"),  
    ]  
)  
  
model.summary()
```

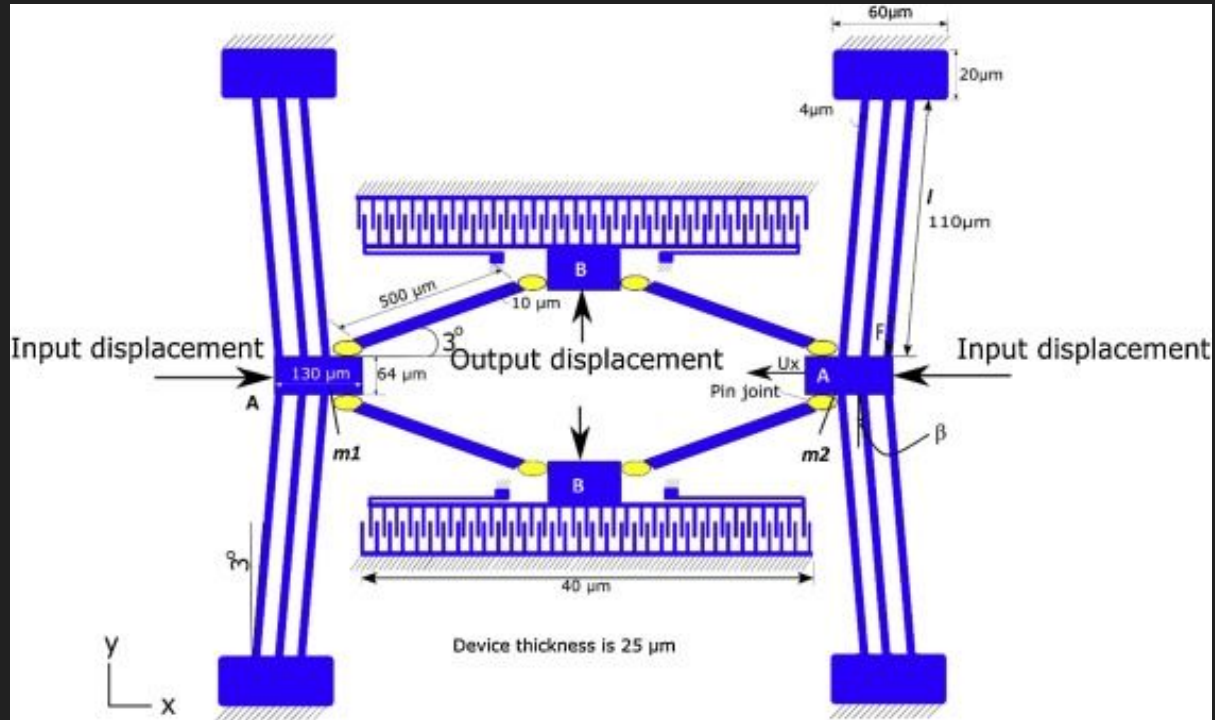
[19]

Python

Sensado de presión



Sensado de presión

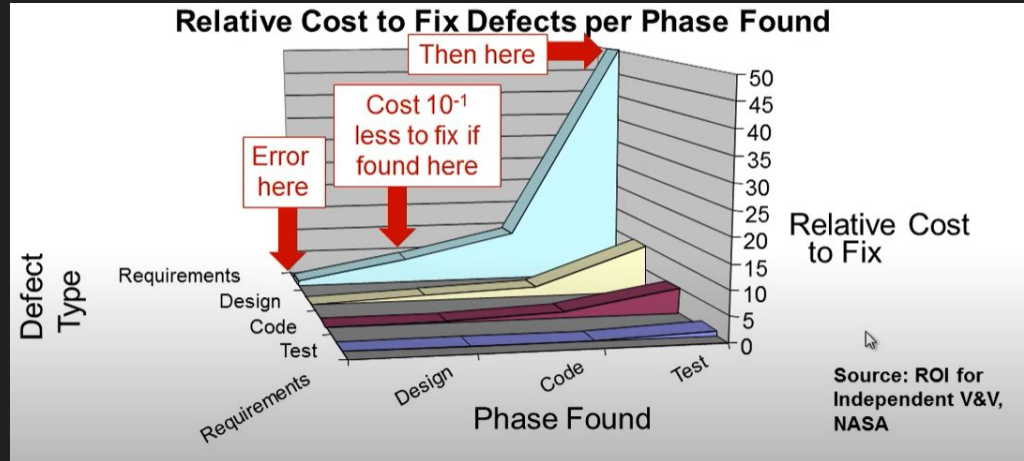


Objetivos del gemelo digital

Simulación y prototipado rápido del software de sistema embebido (Simulink y Matlab)

Integración de datos funcionales (presión y monitoreo del sistema de potencia y electrónico)

Feedback al modelo por medio de utilizar la información de uso para mejoras a siguiente version



Objetivos IOT

Monitoreo de funcionamiento del sistema electrónico y de potencia para alerta de mantenimiento y seguimiento de diseño

Estimación de tiempo restante de vida útil con información de cargas

Feedback al gemelo por medio de utilizar la información de patrones de uso, cargas mecánicas y funcionamiento de sistema de electrónico

Referencias

- Sohail Iqbal, Afzaal Malik, A review on MEMS based micro displacement amplification mechanisms, Sensors and Actuators A: Physical, Volume 300, 2019, 111666, ISSN 0924-4247
- [Instructions | Ninaweb \(hevs.ch\)](#)