UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ
Universidad del Estado

Ingeniería
Computación e Informática

# PLAN DE PROYECTO FASE 2

## Claw-ty


**Profesor:**

Profesor: Baris Klobertanz.

**Integrantes:**

Juan-Daniel Castillo.
Javier Echeverria.
Alexander Pinto.
José Terrazas.

# Índice de Contenidos

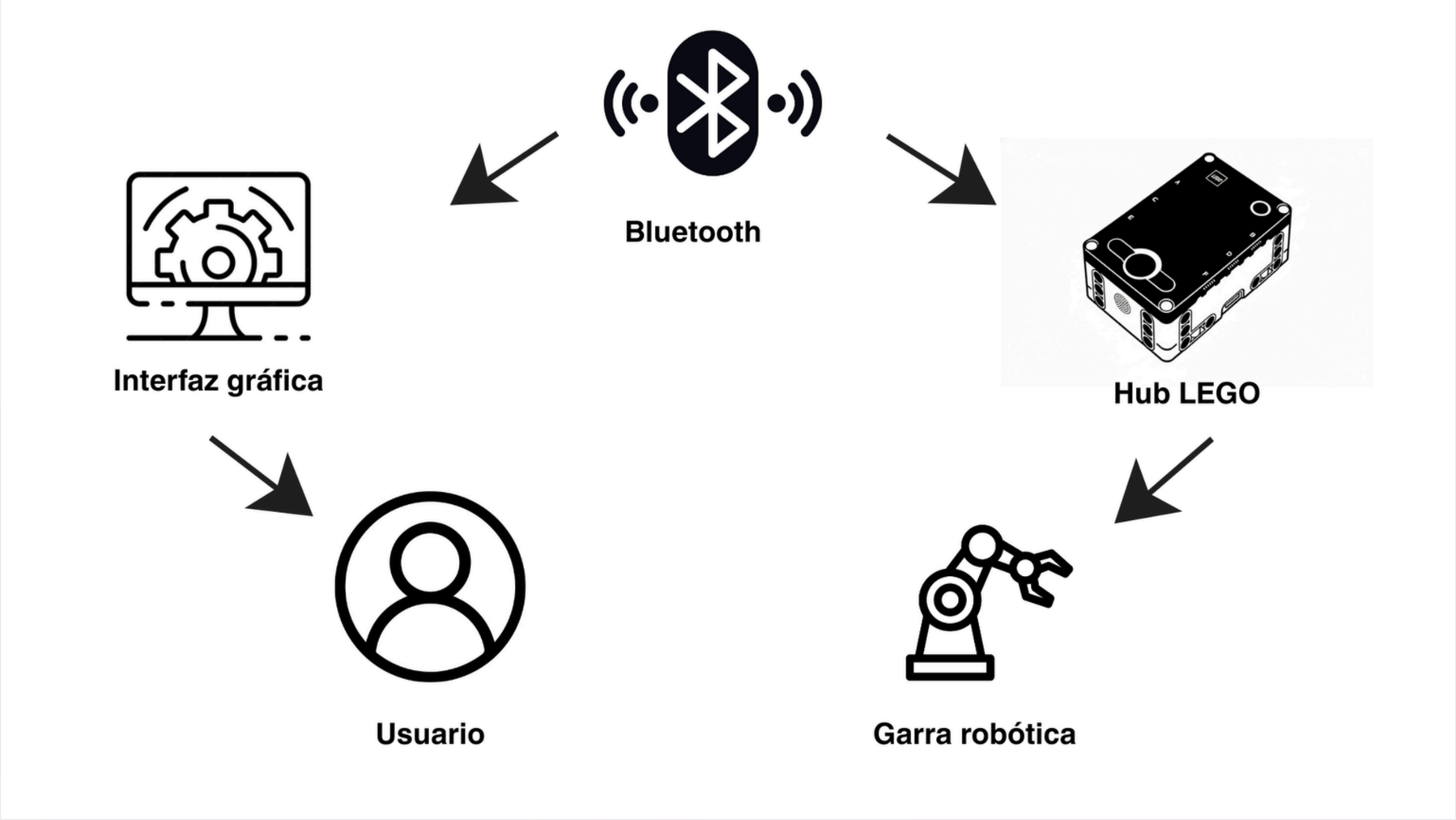
# REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

- El robot debe poder cerrar y abrir su garra, ajustar su altura y desplazarse horizontalmente.
- El robot debe recoger una pieza de Lego y llevarla hacia el carro de carga.
- El usuario debe poder controlar todos los movimientos del robot y finalizar su funcionamiento, a través de la  interfaz gráfica.

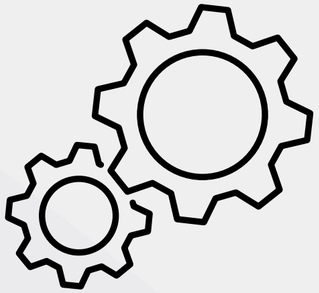
# REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

| REQUERIMIENTO | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Disponibilidad | El robot debe poder funcionar de manera continua durante |
| Rendimiento | La latencia máxima entre la acción del usuario y el movimiento del robot debe ser como máximo de 1 segundo. |
| Usabilidad | La interfaz gráfica debe ser intuitiva y fácil de utilizar, además debe soportar conexión por bluetooth |
| Robustez | La estructura del robot debe mantenerse estable durante los movimientos y la interfaz debe notificar si ocurre algún error |
| Control | Los movimientos deben poder ser controlados por el usuario, al menos de una forma |

# ARQUITECTURA DE SOFTWARE



# FUNDAMENTOS DE LOS MOVIMIENTOS



TORQUE

FRICCION Y FUERZA DE GARRA

# TORQUE DE BRAZO

- **Radio: 20 [cm] = 0,2 [m]**
- **Masa: 30 [g] = 0,03 [kg]**

- **Velocidad deseada:**
- **v = 0,3125 [m/s]**

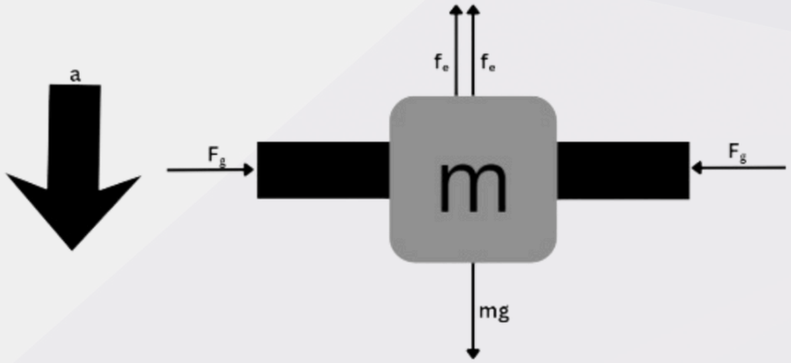
- **Aceleración deseada:**
- **a = 1,5625 [$m/s^2$]**

- **Fuerza: F = ma = 4,69 * $10^{-2}$ [N]**

- **Torque: T = Fr = 9,38 * $10^{-3}$ [N]**

# FUERZA DE GARRA

- **Coeficiente de friccion: u = 0,6**




$\Sigma F = ma \longrightarrow f_e = m(g-a)/2$

$f_e < Nu \longrightarrow f_e < F_g u \longrightarrow m < 2F_g u/ga$

$m_{max} = 0,39F_{gT}$

$m_{max} = 0,78\ [kg]$

# DISEÑO DE LA INTERFAZ GRAFICA (BOCETO)


Boceto 1


Boceto 2


Boceto 3


Boceto 4

# DISEÑO DE LA INTERFAZ GRAFICA (IMPLEMENTACIÓN)

# DISEÑO DE LA INTERFAZ GRAFICA (BOCETO Y IMPLEMENTACIÓN )


Boceto controlador de teclado


Implementación final

# SERVIDOR

```python
def generar_programa_hub(motor: str, direccion: str) -> str:
    velocidades = {'base': 80, 'brazo': 60, 'codo': 70, 'garra': 50}
    puertos = {'base': 'A', 'brazo': 'D', 'codo': 'E', 'garra': 'C'}

    velocidad = velocidades.get(motor, 0)
    puerto = puertos.get(motor, "A")

    if direccion == "positivo":
        comando = f"motor.run({velocidad})"
    elif direccion == "negativo":
        comando = f"motor.run(-{velocidad})"
    else:
        comando = "motor.stop()"

    programa_hub= f"""
from pybricks.hubs import PrimeHub
from pybricks.pupdevices import Motor
from pybricks.parameters import Port
from pybricks.tools import wait

hub = PrimeHub()
motor = Motor(Port.{puerto})

{comando}
wait(300)
motor.stop()
"""
    return programa_hub
```

# SERVIDOR

```python
async def conectar_hub():
    dispositivo_ble = await find_device(name="Sp-11")
    if not dispositivo_ble:
        print("No se pudo encontrar al Hub Sp-11")
        return None

    hub = PybricksHubBLE(dispositivo_ble)
    await hub.connect()
    print("Conexión al hub completa")
    return hub
```

# SERVIDOR

```python
async def enviar_programa(hub, motor, direccion):
    programa_hub = generar_programa_hub(motor, direccion)

    try:
        with tempfile.NamedTemporaryFile(delete=False, suffix=".py") as archivo_codigo_hub:
            archivo_codigo_hub.write(programa_hub.encode("utf-8"))
            ruta =  archivo_codigo_hub.name

        await hub.run(ruta)

    finally:
        if 'ruta' in locals() and os.path.exists(ruta):
            os.remove(ruta)
```

# CLIENTE

```python
async def traducir_teclas():
    hub = await conectar_hub()
    if not hub:
        return

    while True:
        tecla = input("Comando: ").strip().lower()

        if tecla == "p":
            break
        elif tecla == "a": await enviar_programa(hub, "base", "positivo")
        elif tecla == "d": await enviar_programa(hub, "base", "negativo")
        elif tecla == "w": await enviar_programa(hub, "brazo", "positivo")
        elif tecla == "s": await enviar_programa(hub, "brazo", "negativo")
        elif tecla == "u": await enviar_programa(hub, "codo", "positivo")
        elif tecla == "j": await enviar_programa(hub, "codo", "negativo")
        elif tecla == "t": await enviar_programa(hub, "garra", "positivo")
        elif tecla == "g": await enviar_programa(hub, "garra", "negativo")
        else:
            print("Comando inválido.")

    await hub.disconnect()


if __name__ == "__main__":
    asyncio.run(traducir_teclas())
```

# ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO

## Análisis y diseño

Definición de los objetivos, bibliotecas y realización de la garra robótica, con sus requerimientos necesarios.

## Optimización

Pruebas del funcionamiento de la estructura, revisión de los movimientos del robot y actualizaciones de la carta Gantt.

## Integración de software

Migración de código de bloques a Python para mejorar la flexibilidad y control sobre el robot, e integración del diseño de la interfaz gráfica.

## Control externo

Se estableció la conexión por Bluetooth y se está mejorando la fluidez de los movimientos, además de la integración del controlador por mando.

# PROBLEMAS ENCONTRADOS Y SOLUCIONADOS

### Programación y control

Problemas en los movimientos y agarre del robot, en consecuencia de la coordinación de los motores.

### Problema estructural

Fallos en la estructura del robot que afectaban la estabilidad general de su funcionamiento.

### Entorno de desarrollo

Encuentro de limitaciones del entorno de LEGO y dificultad al programar los movimientos del robot mediante teclado.

### Control externo

Dificultades al integrar la interfaz gráfica y problemas al intentar limitar las acciones del robot.

# CONCLUSIONES

# MUCHAS
# GRACIAS