

MINI SWARM ROBOTS

Grado en Ingeniería Informática
Trabajo Fin de Grado

Autor: Luis José Llamas Pérez

Director: Asier Ruperto Marzo Pérez
Co-Director: Josu Irisarri Erviti

Pamplona, 19/01/2023

¿Qué es la inteligencia colectiva?

“Collective intelligence is a form of universally distributed intelligence, constantly enhanced, coordinated in real time, and resulting in the effective mobilization of skills”

Pierre Lévy “Collective Intelligence: Mankind’s Emerging World in Cyberspace” (1994)

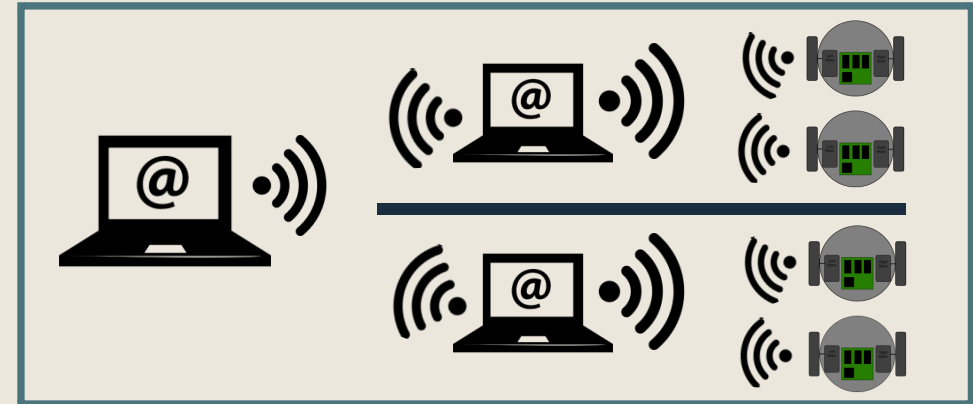
“La inteligencia colectiva es una forma de inteligencia distribuida universalmente, constantemente mejorada, coordinada en tiempo real, y que resulta en la movilización efectiva de habilidades.”

¿Qué tipos de implementación hay?

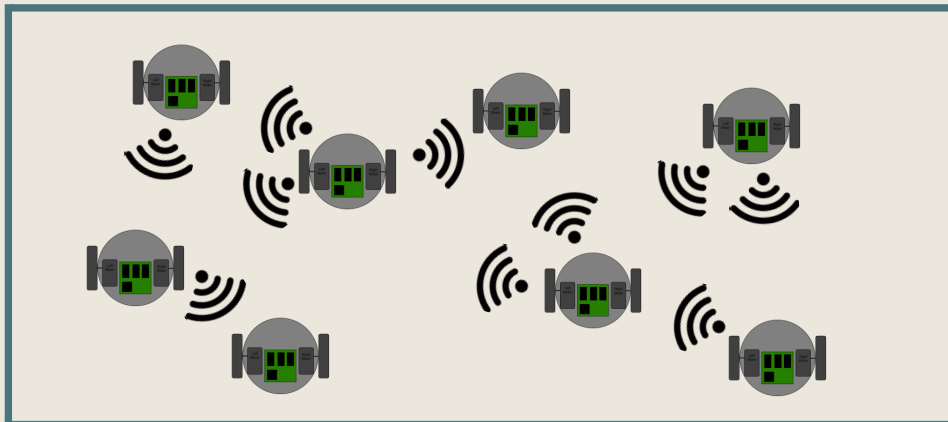
Centralizada



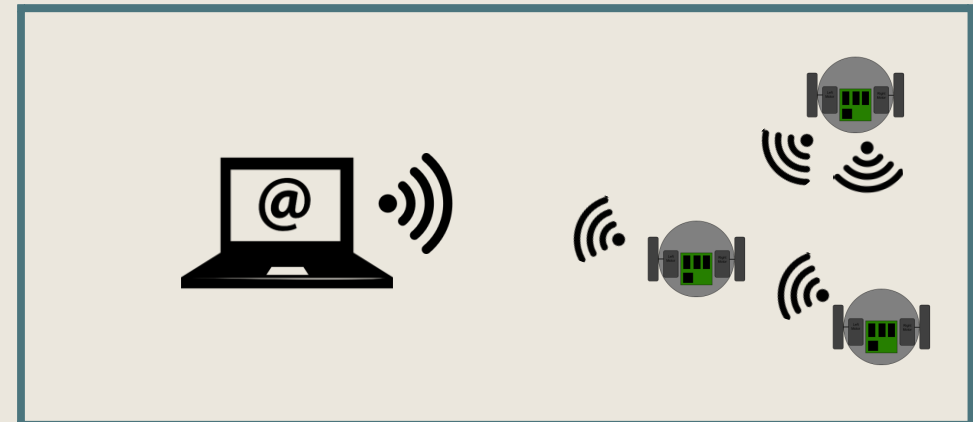
Jerárquica



Descentralizada



Híbrida



La inteligencia colectiva...

¿Qué ventajas ofrece?

- Diseño escalable
- Flexibilidad
- Redundancia
- Cubrir grandes áreas

¿Qué problemas tiene?

- Difícil de implementar
- Muchas variables
- Coste
- Difícil de replicar

¿Cómo podemos solucionarlo?

¿Qué problemas tiene?

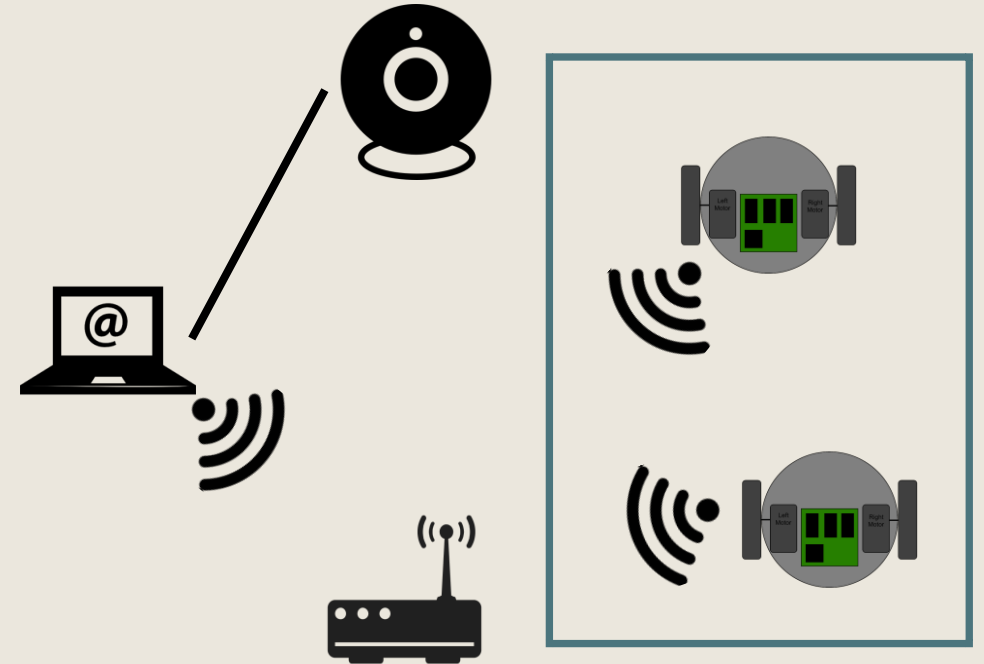
- Difícil de implementar
- Muchas variables
- Coste
- Difícil de replicar

Solución

- Software escalable
- Enfocar
- Componentes de bajo coste
- Hardware/Software accesible

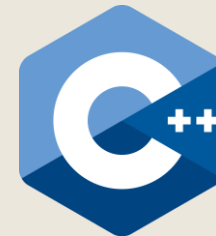
Objetivos

- Material accesible
- Software ampliable y modificable.
- Arquitectura de sistema centralizado
- Sistema comunicación Wifi UDP
- Crear dos robots con distintos componentes
- Control movimiento de los robots

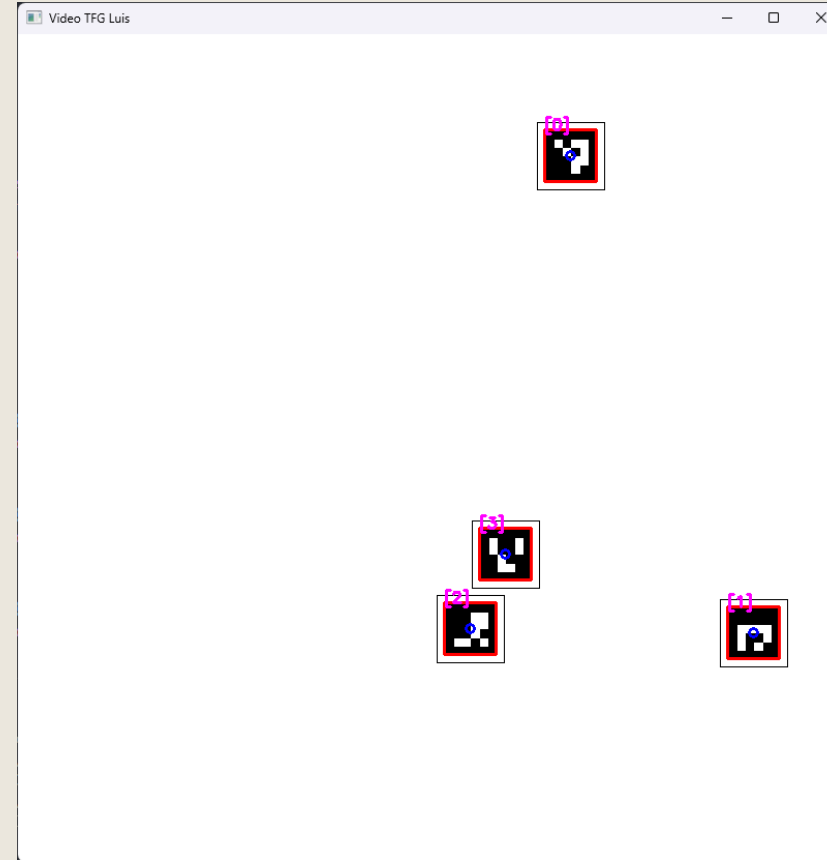
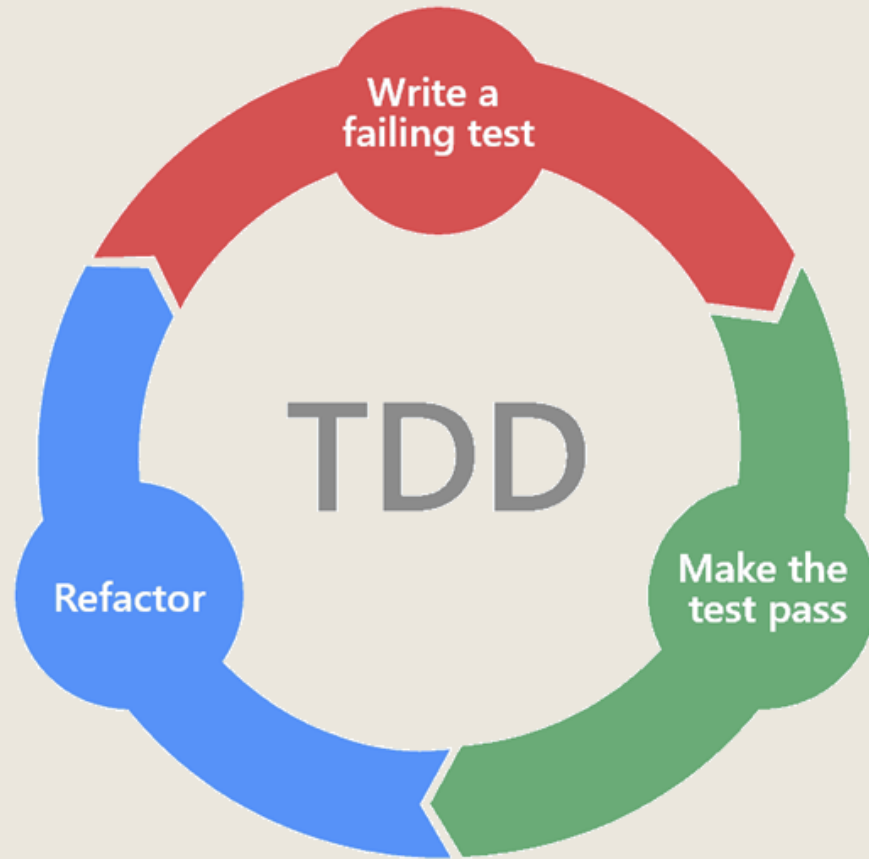


Software

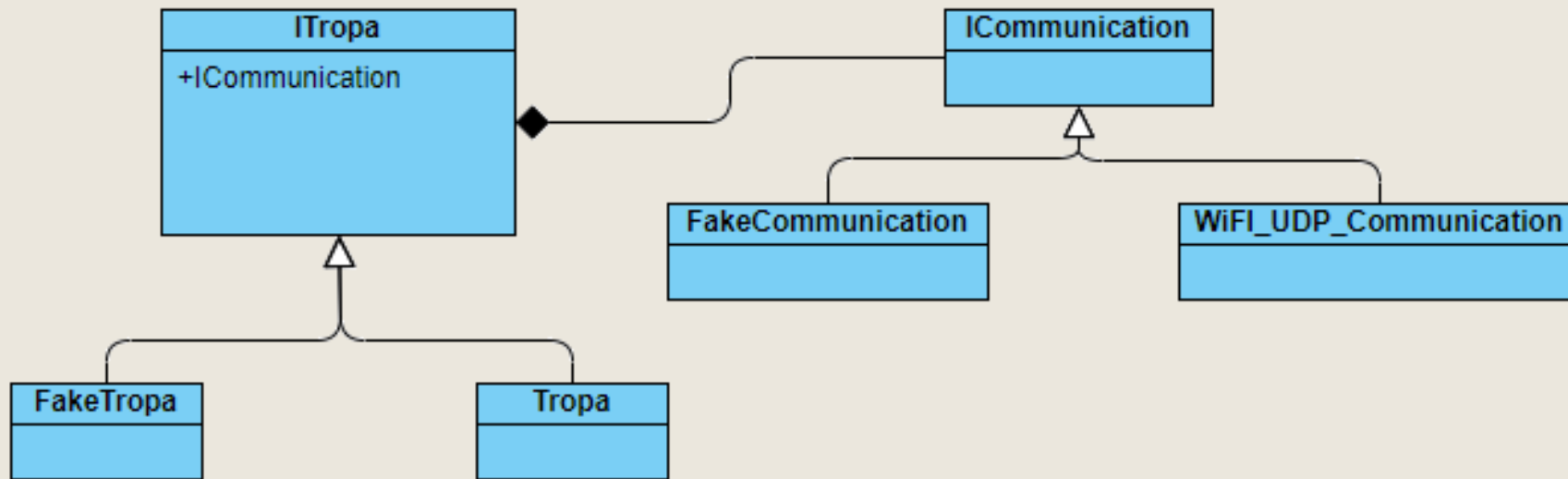
- TDD (Desarrollo guiado por pruebas)
- Inyección de dependencias
- Movimiento
- Multihilo



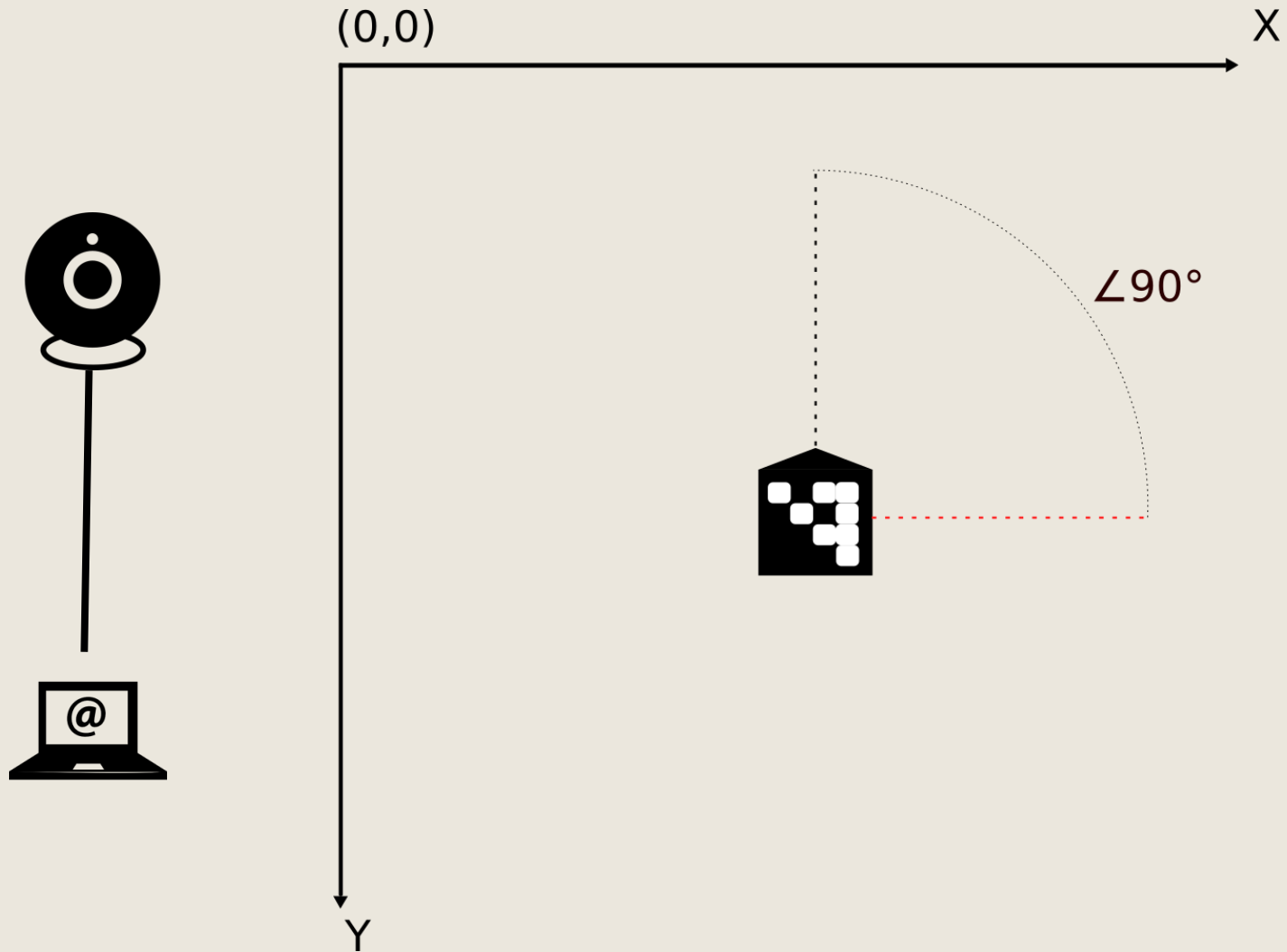
TDD (Desarrollo guiado por pruebas)



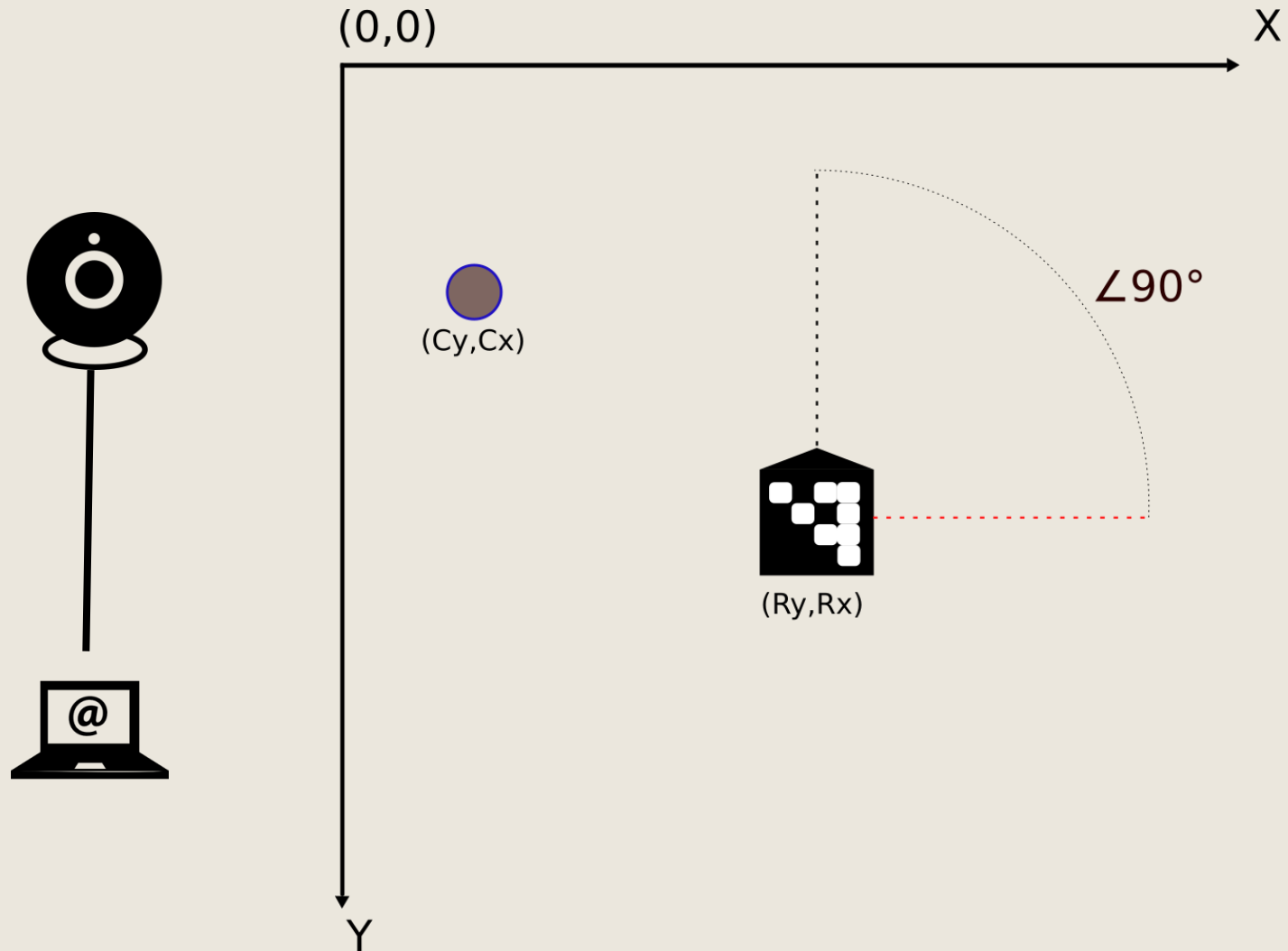
Inyección de Dependencias



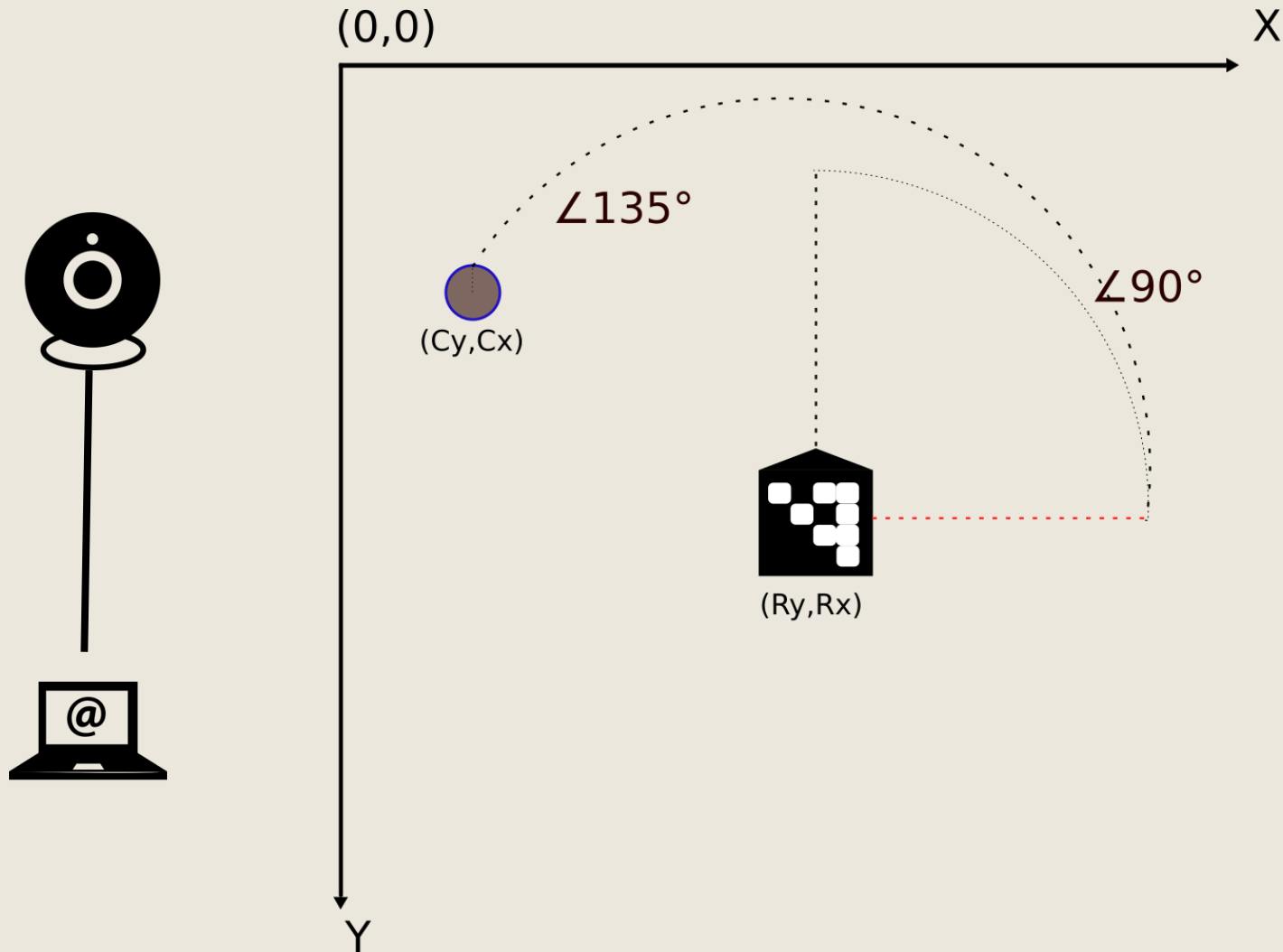
Movimiento



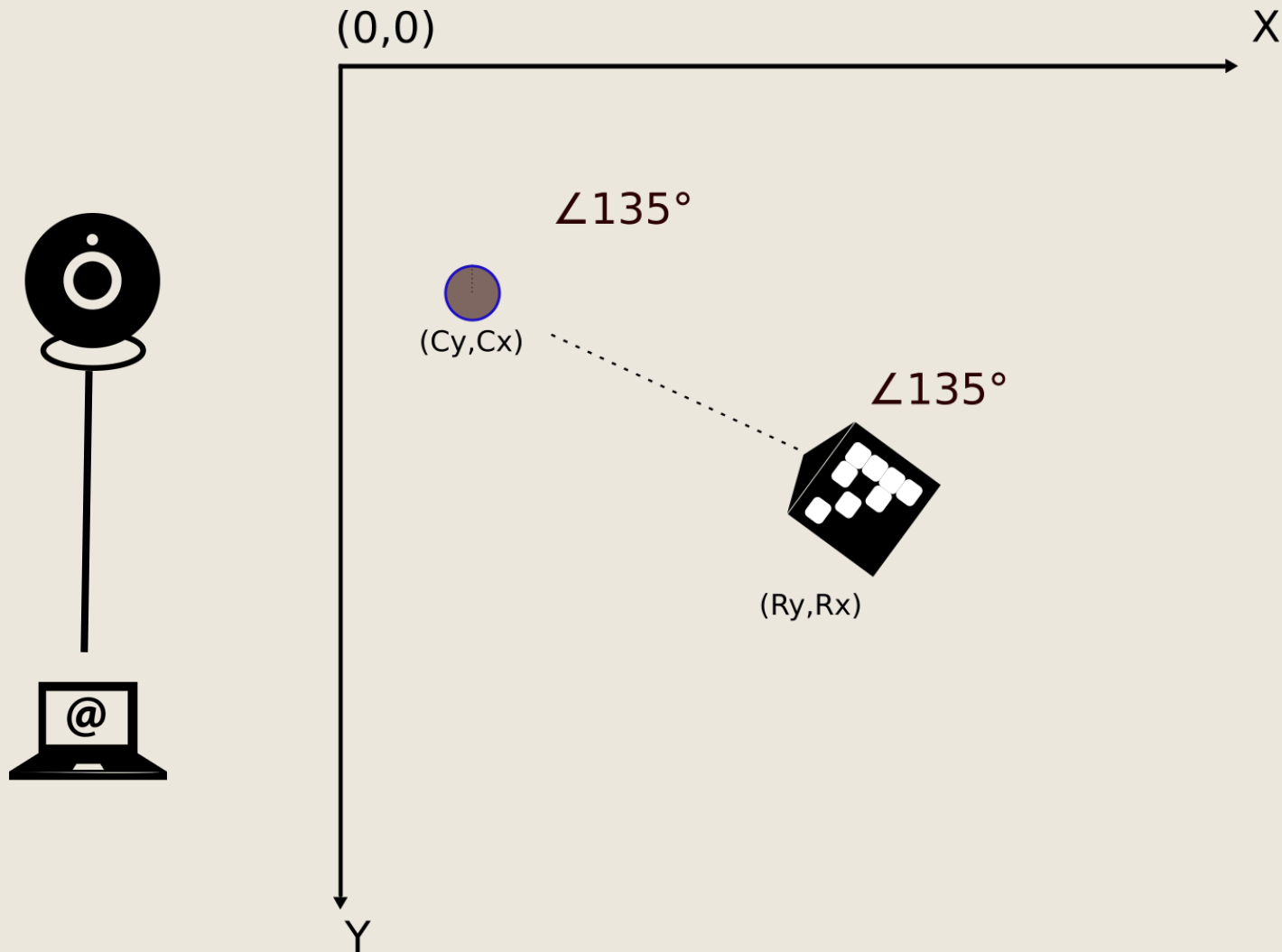
Movimiento



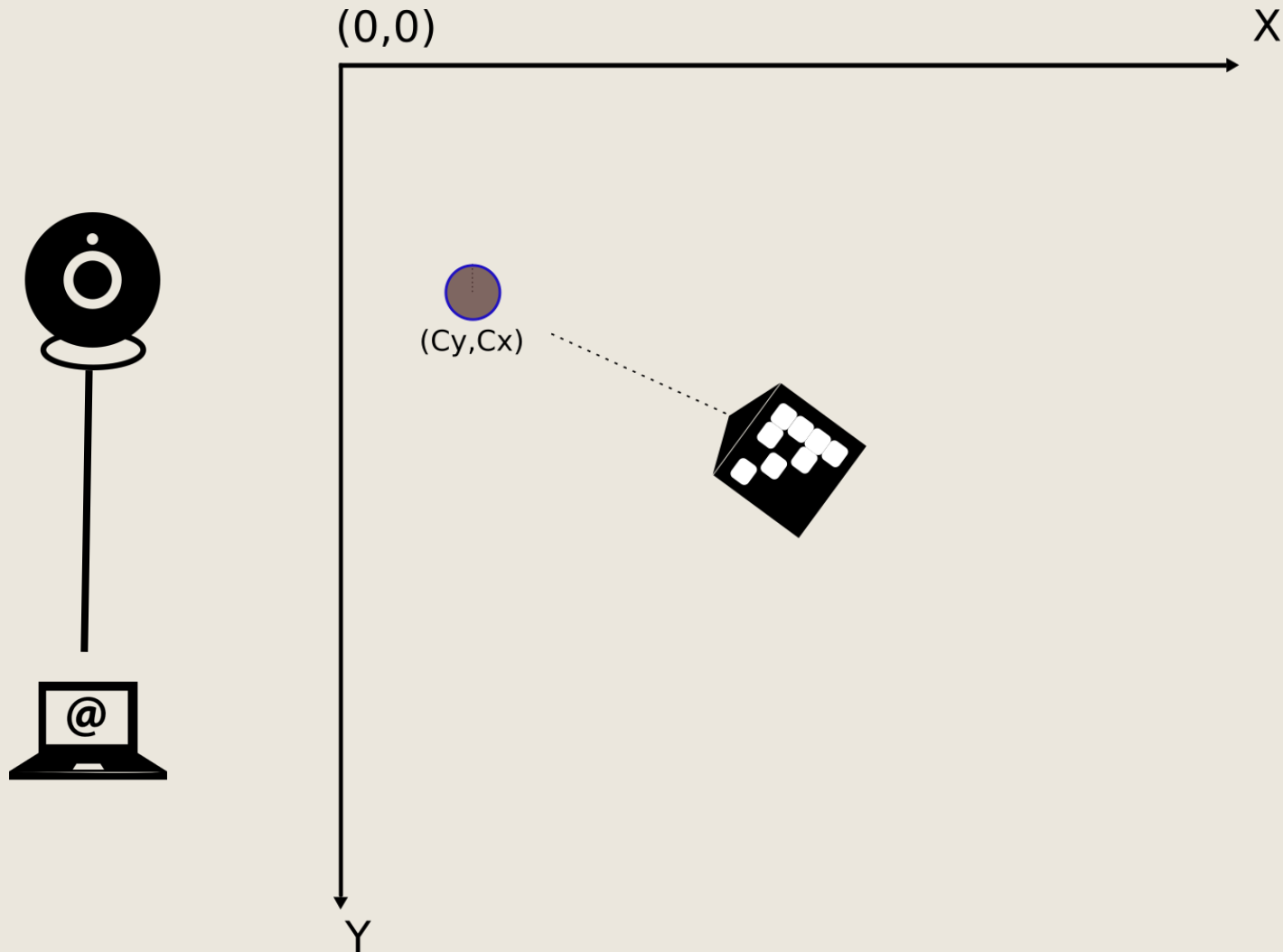
Movimiento



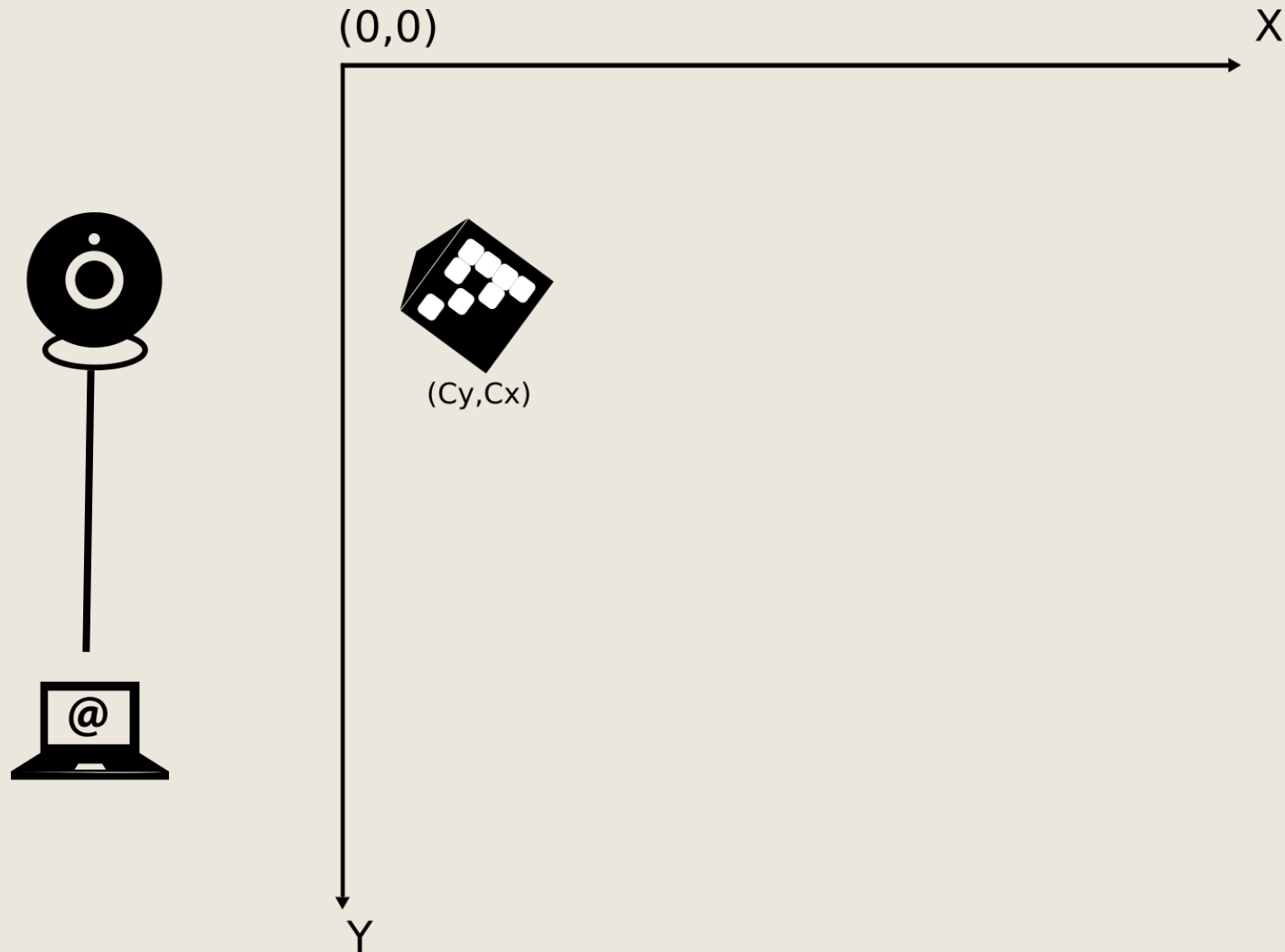
Movimiento



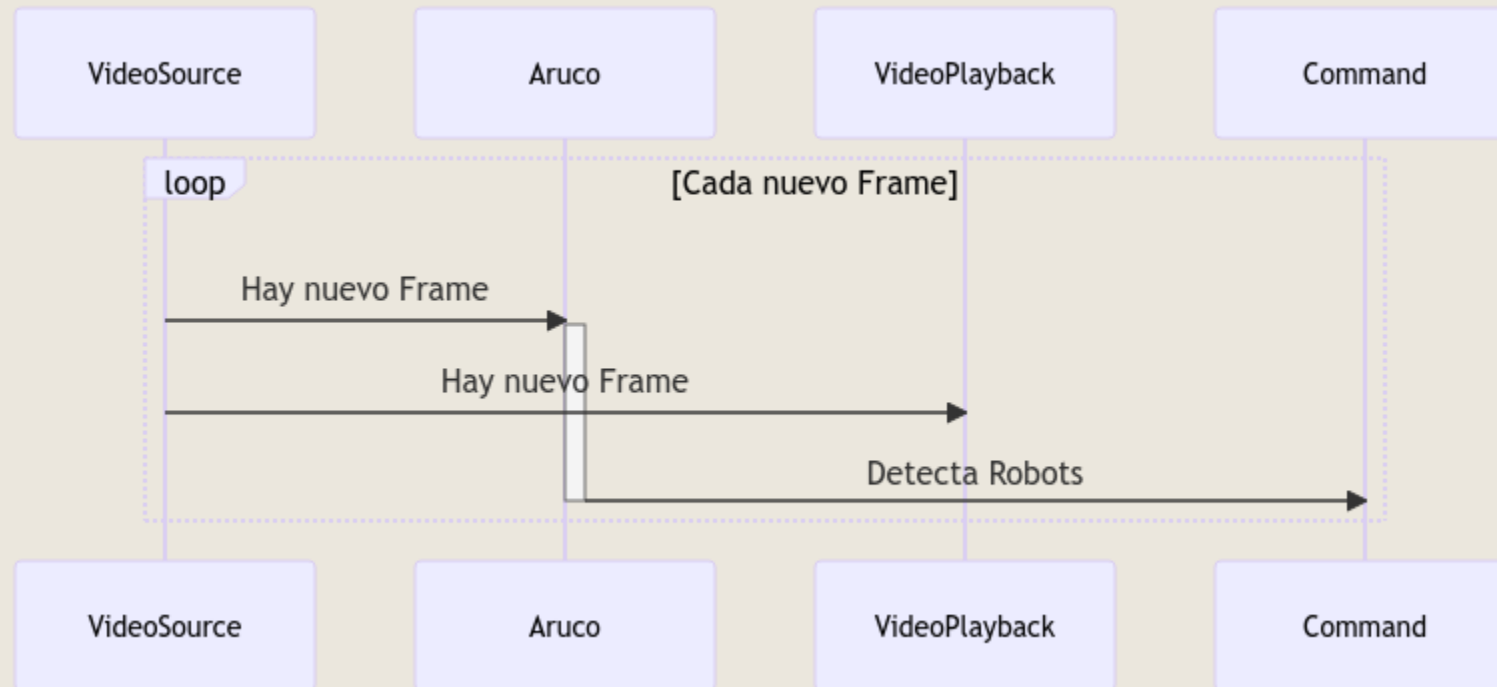
Movimiento



Movimiento

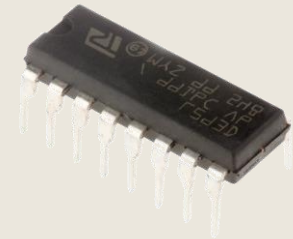
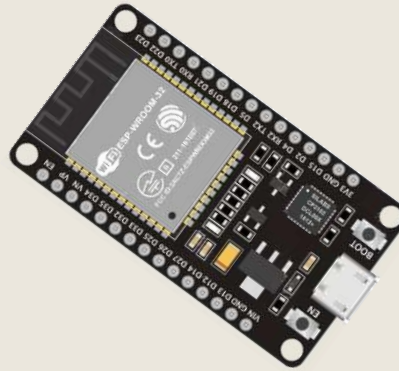


Multihilo



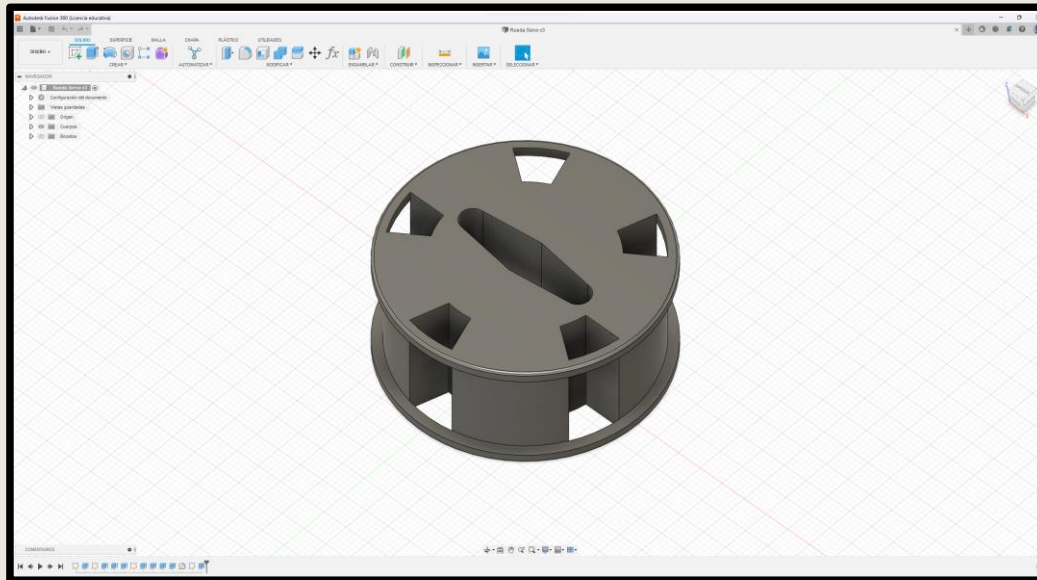
Hardware

- Microcontrolador
 - *ESP32 WROOM*
- Motores
 - *DC + L293D*
 - *Servos (rotación continua)*
- Impresión 3D
 - *Creación del chasis*
 - *Creación de las ruedas*
- Alimentación
 - *Batería powerbank 5V*

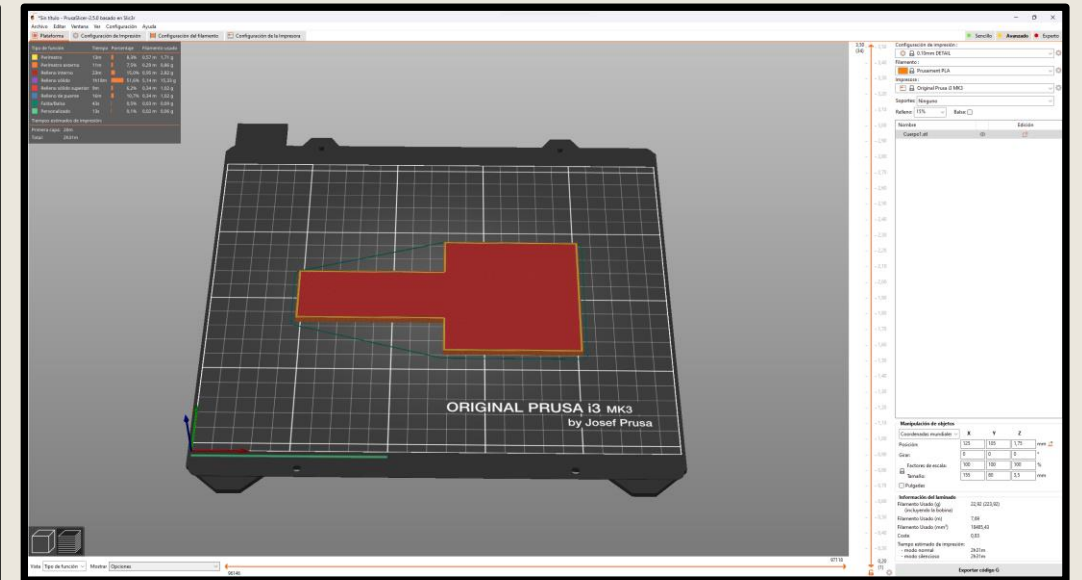


Impresión 3D

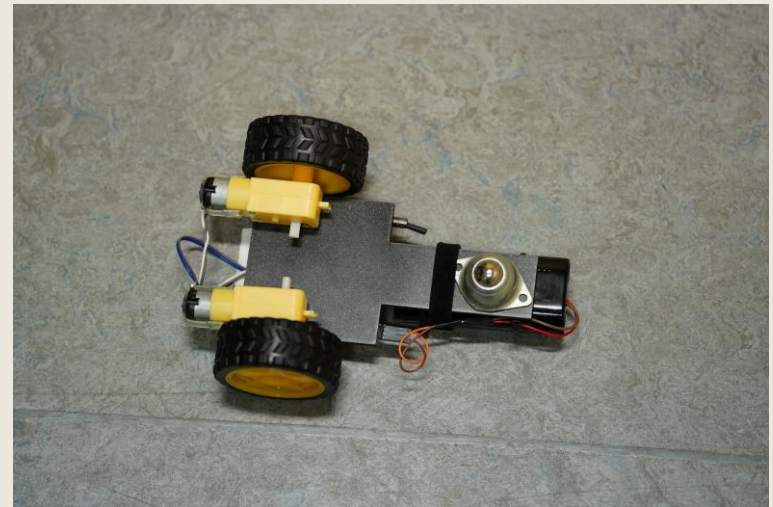
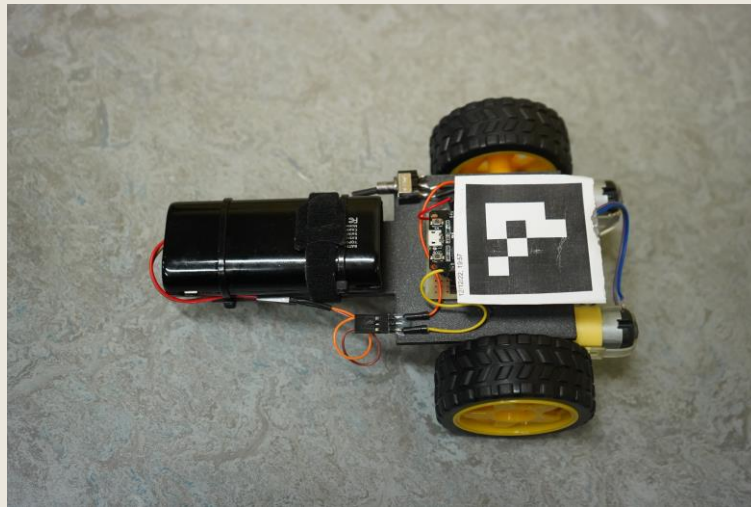
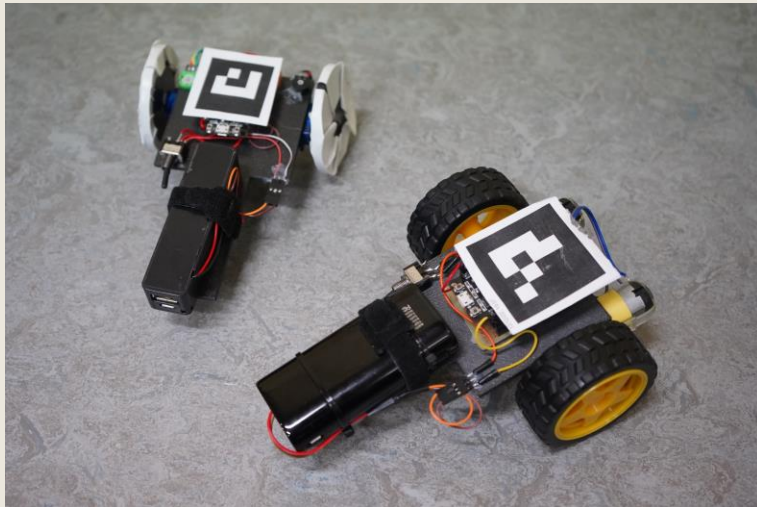
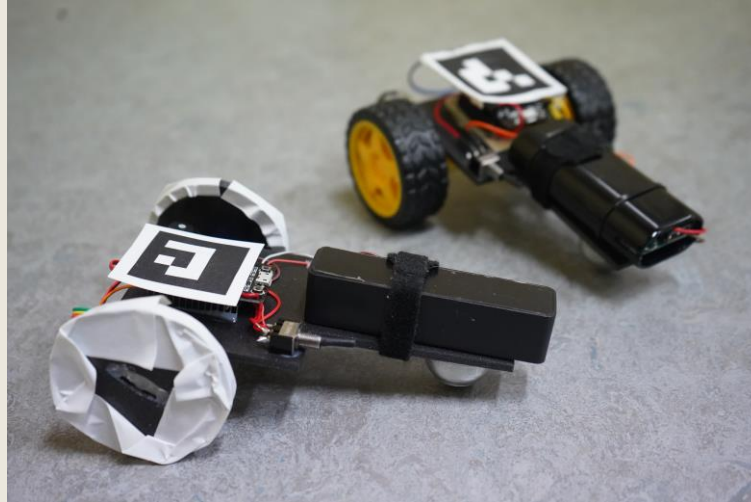
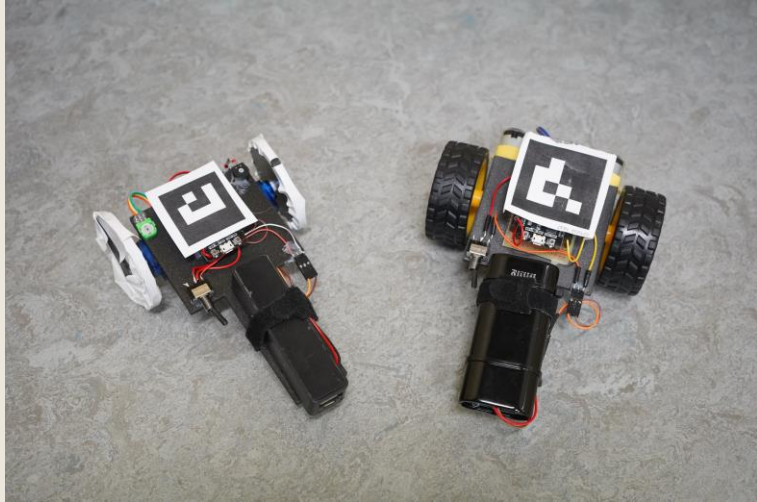
Diseño



Impresión



Resultado



Presupuesto

Robot con motores DC

Componente	Cantidad	Precio unitario	Total
<u>ESP32-WROOM</u>	1	3.57€	3.57€
<u>IC L293D</u>	1	0.22€	0.22€
<u>Motor DC</u>	2	0.73€	1.46€
<u>Powerbank</u>	1	1.29€	1.29€
<u>Chasis (3D)</u>	1	1.00€	1.00€

Total	7.54€
--------------	--------------

Robot con motores Servo

Componente	Cantidad	Precio unitario	Total
<u>ESP32-WROOM</u>	1	3.57€	3.57€
<u>Motor servo</u>	2	0.73€	1.46€
<u>Powerbank</u>	1	1.29€	1.29€
<u>Chasis (3D)</u>	1	1.00€	1.00€
<u>Rueda (3D)</u>	2	1.48€	2.96€

Total	12.00€
--------------	---------------

Líneas futuras

■ Software

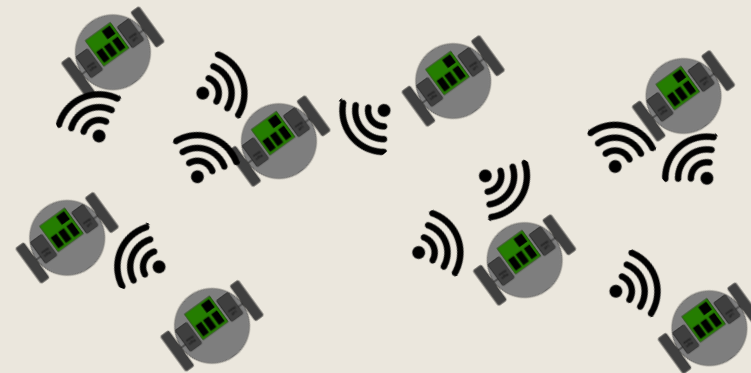
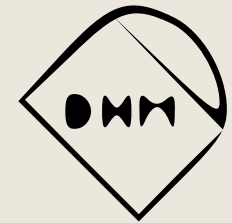
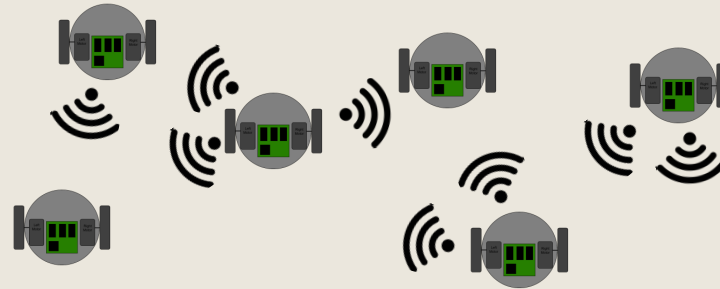
- *Aumentar la precisión del robot*
- *Algoritmo de Path Finding para evitar obstáculos*
- *Mapeado dinámico del área*
- *Simulador en Unity*

■ Hardware

- *Minimizar el tamaño del robot*
- *Pasar de 2D a 3D (drones, ...)*
- *Mejorar el consumo del robot*
- *Explorar otras formas de alimentación (energía solar, ...)*
- *Pasar a una arquitectura jerárquica*

Conclusiones

- Proyecto muy versátil
- Muchas utilidades
 - *Equipos de rescate*
 - *Trabajos en zonas desfavorables (mar, sitios estrechos, ...)*
 - *Traslado de objetos*
- Objetivos cumplidos
- Mejorable
- Alto potencial



DEMO

MINI SWARM ROBOTICS

Grado en Ingeniería Informática
Trabajo Fin de Grado

https://github.com/Wonnie180/Trabajo_Fin_Grado/