



Universidad
Rey Juan Carlos



Escuela Técnica Superior de
Ingeniería de Telecomunicación

Mejoras en entorno de robótica educativa para niños

Trabajo de fin de grado

Rubén Álvarez Martín

Índice

1. Introducción

2. Objetivos

3. Herramientas

4. Mejoras a WebSim

- ▶ Soporte a drones en WebSim
- ▶ Teleoperadores en WebSim
- ▶ Ejercicios individuales
- ▶ Ejercicios competitivos

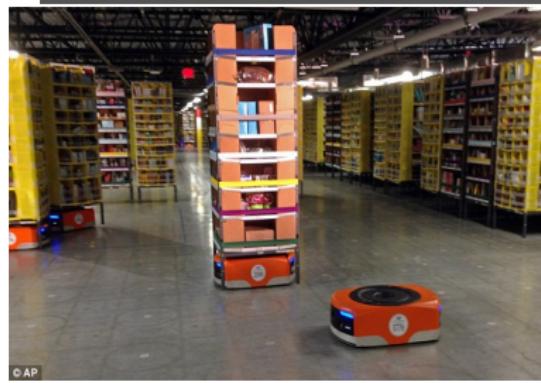
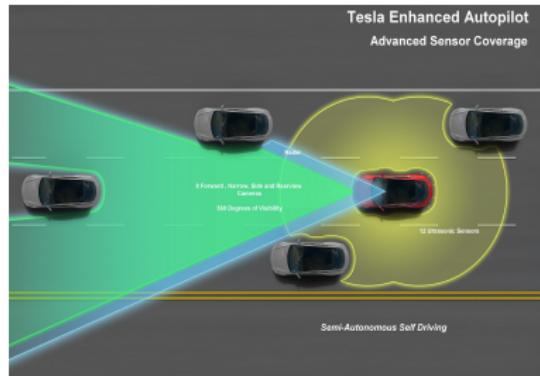
5. Conclusiones

Introducción

Tecnologías web

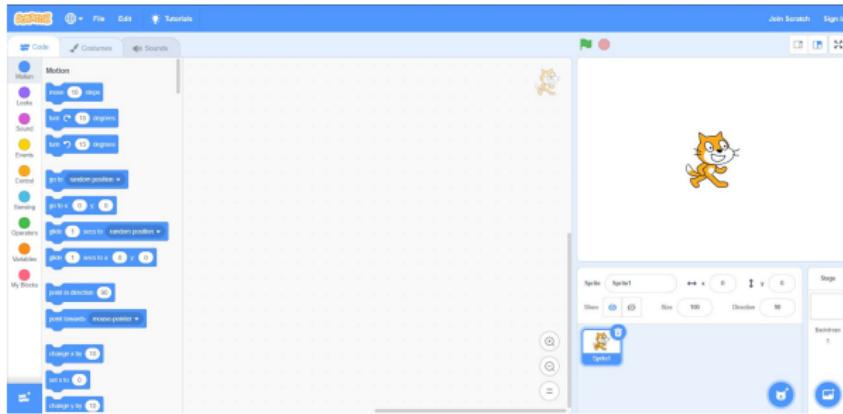
- HTTP
- Tecnologías en cliente: HTML, CSS y JavaScript.
- Tecnologías en servidor: Node.js, Django y Spring.

Robótica



Robótica educativa

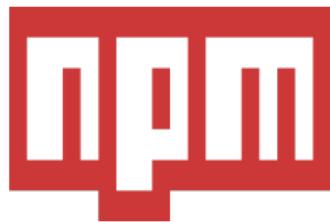
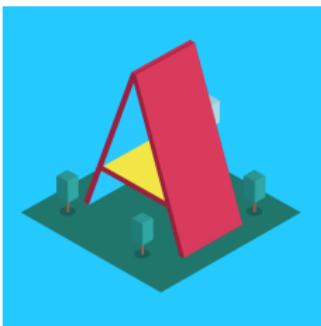
- Lenguajes de programación visual:
Scratch!, LEGO, Kodu, Snap! o Blockly.



- Plataformas hardware: *LEGO mindstorm, Makeblock o Arduino.*

Herramientas

Herramientas



WebSim

- *WebSim* es un simulador robótico diseñado para enseñar conceptos básicos de tecnología e iniciar a niños en robótica y programación.
- Permite conectar un editor de texto o bloques a un robot simulado.

Objetivos

Objetivos

1. Ampliar el simulador robótico WebSim para dar soporte a drones
2. Teleoperadores para poder manejar los robots sin necesidad de programar.
3. Nuevos ejercicios individuales- Ficheros de configuración y nuevos modelos.
4. Nuevos ejercicios competitivos y evaluadores automáticos.

Mejoras a WebSim

Soporte a drones y otros modelos

- Drivers
- Modelo 3D
- Bloques de Scratch
- Otros modelos

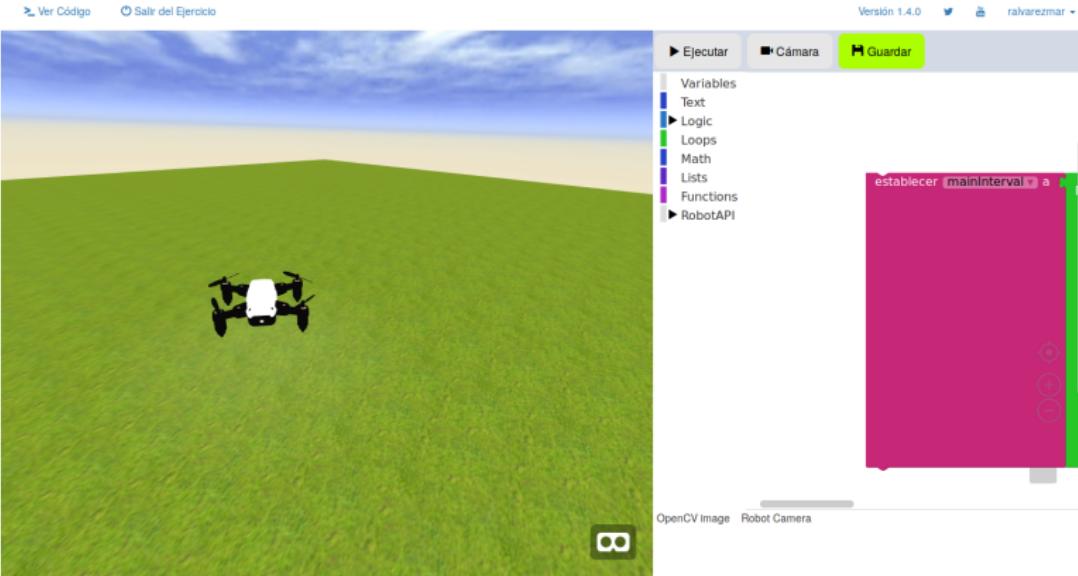
Soporte a drones: Drivers

- *setL*
- *getL*
- *despegar*
- *aterrizar*
- *updatePosition*

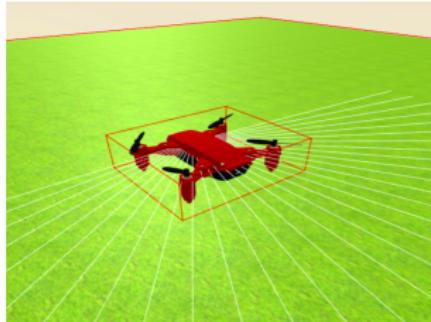
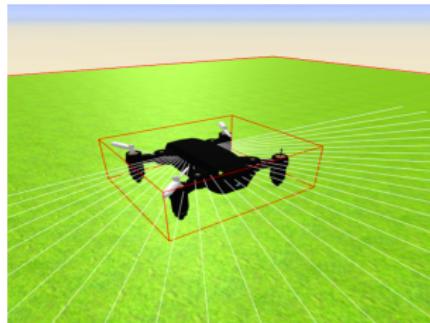
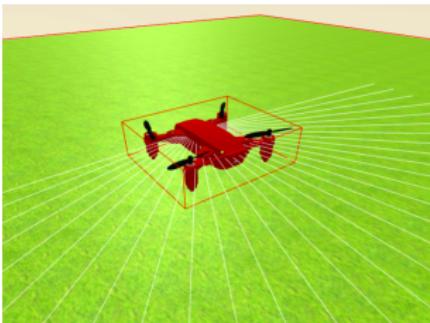
Soporte a drones: Modelo 3D

- Rotación del modelo para seguir el mismo sistema de coordenadas que *A-Frame*.
- Modificación de luz y texturas.
- Animación de las helices.

Soporte a drones: Modelo 3D



Soporte a drones: Modelo 3D



Soporte a drones: Bloques Scratch

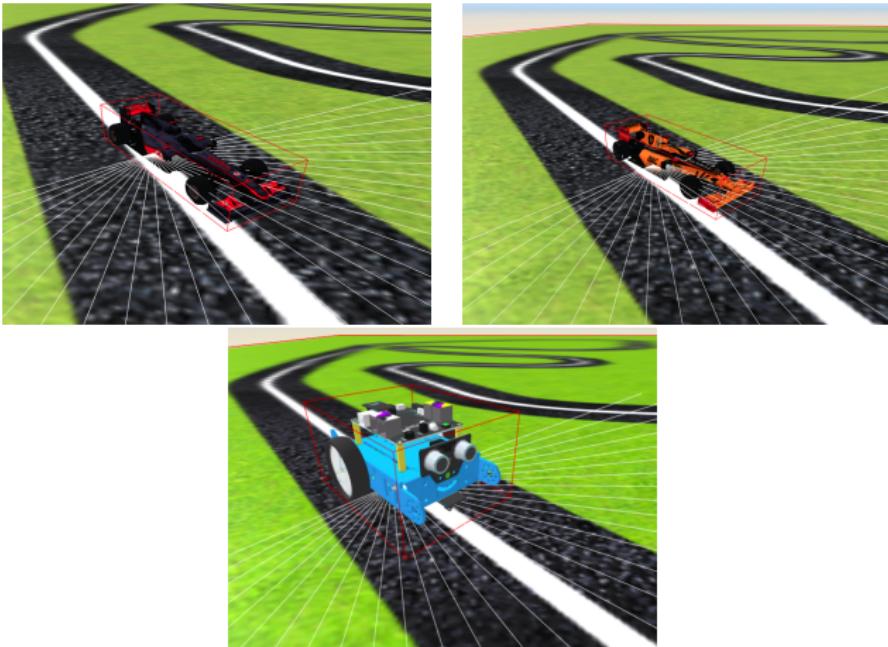
Eleva **myRobot** a velocidad

Obtener la velocidad de elevación de **myRobot**

Aterrizar **myRobot**

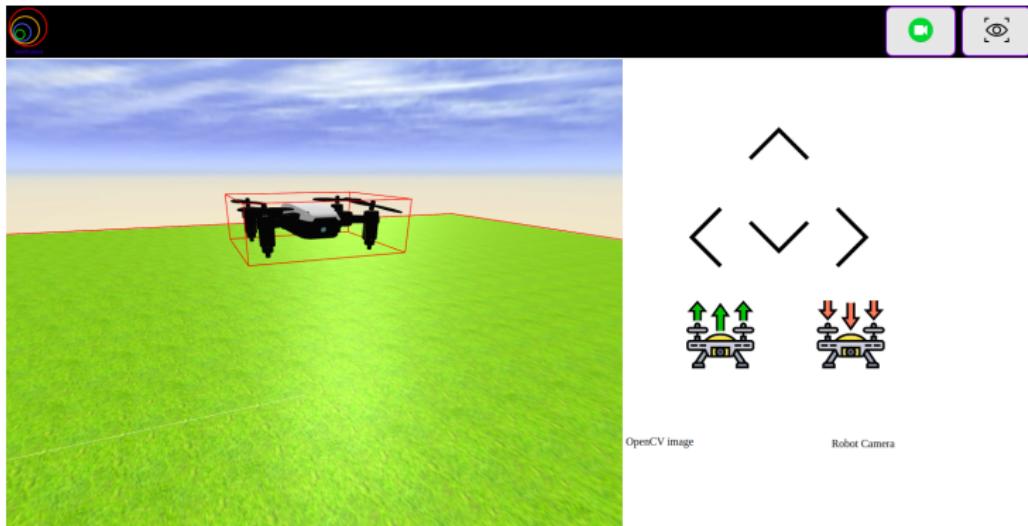
Despegar **myRobot**

Otros modelos

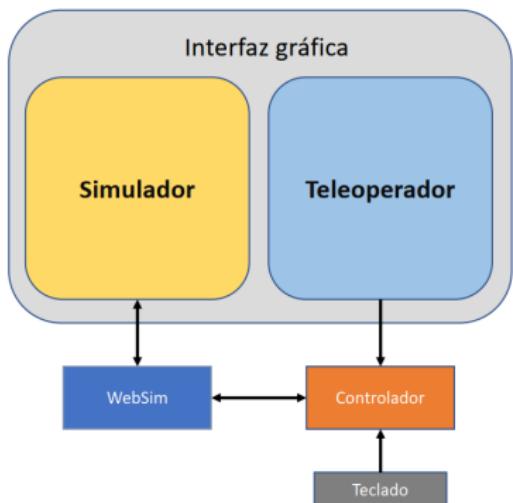


Teleoperadores

- Posibilidad de controlar los robots sin necesidad de programarlos



Teleoperadores: Arquitectura



Se envía un evento cuando se pulsa uno de los botones de la interfaz gráfica o del teclado.

Mediante un controlador se obtienen las velocidades del robot y se envían las nuevas.

WebSim representa las nuevas velocidades comandadas en el simulador web.

Teleoperadores: configuración

- Ficheros de configuración creados para crear el escenario sin necesidad de tener los elementos en el código fuente.
- Formato JSON en el que se especifica escenario simulado, robot elegido, distintos parámetros como la gravedad, etc.

Teleoperadores: configuración

```
{  
    "robot": {  
        "model": ".../assets/models/drone.gltf",  
        "scale": "0.5 0.5 0.5",  
        "position": "12 0 25",  
        "rotation": "0 320 0"  
    },  
    "gravity": 0,  
    "ground": ".../assets/textures/escenarioLiso.png",  
    "sky": ".../assets/textures/sky.png",  
    "secondaryCamera": "0 0 0",  
    "cameraRobot": "0 0.03 -0.01",  
    "objects": [  
        {  
            "type": "a-sphere",  
            "position": "12 1 15",  
            "color": "#FF0000"  
        }  
    ]  
}
```

Modelo del robot
Tamaño
Posición
Rotación

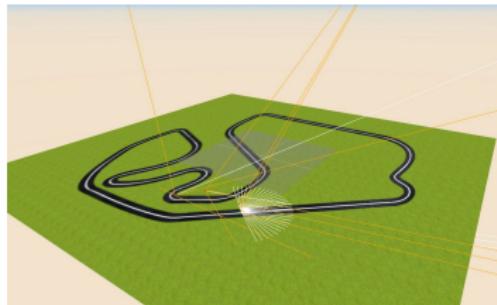
Elementos del escenario

Posición de las cámaras del robot

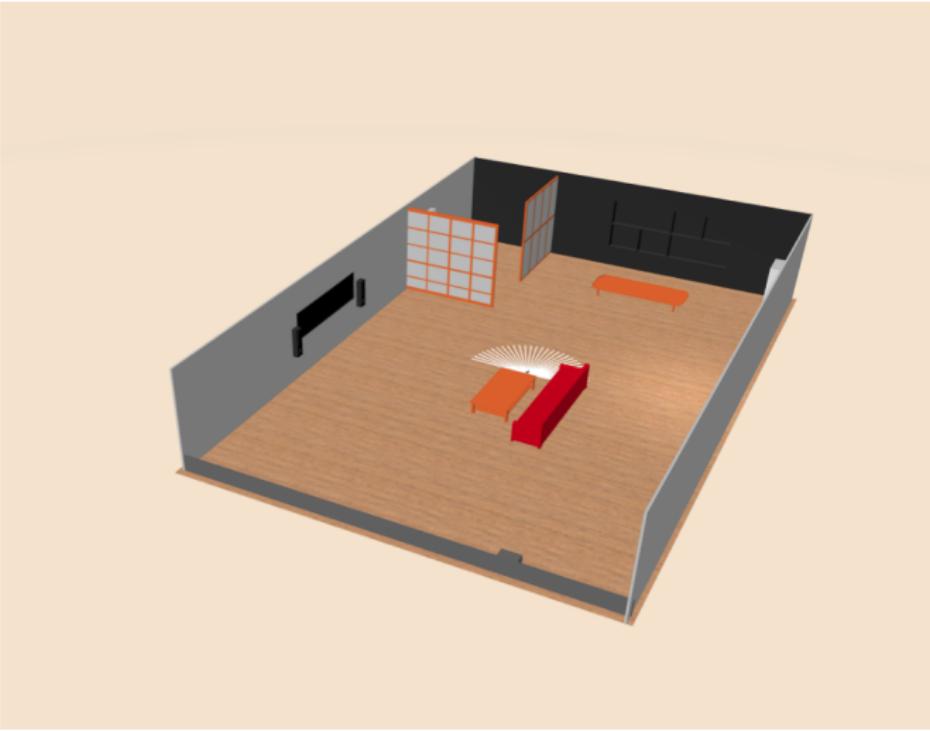
Elementos del escenario

Ejercicios individuales

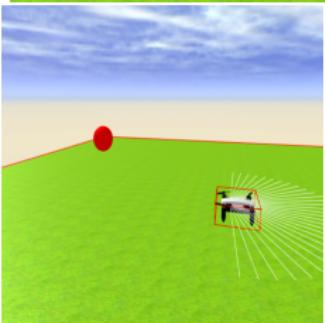
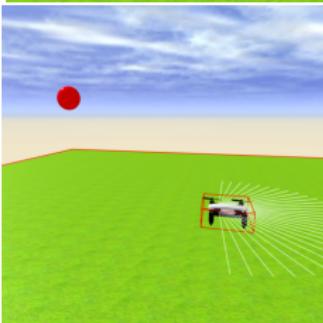
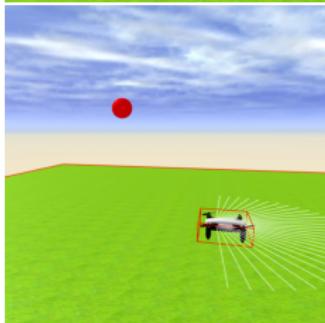
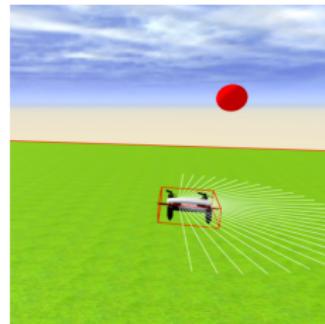
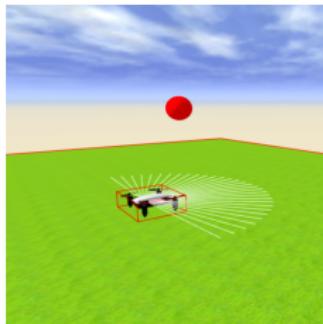
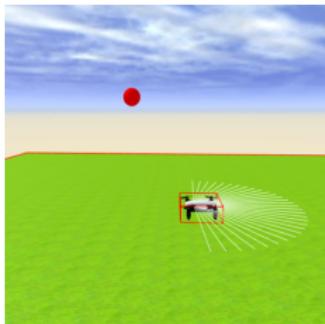
Sigue líneas



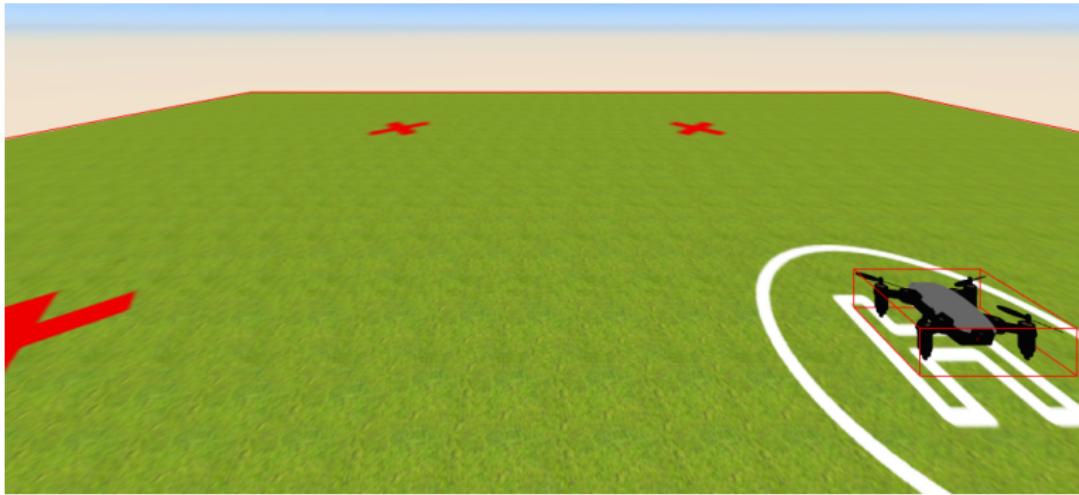
Choca-gira



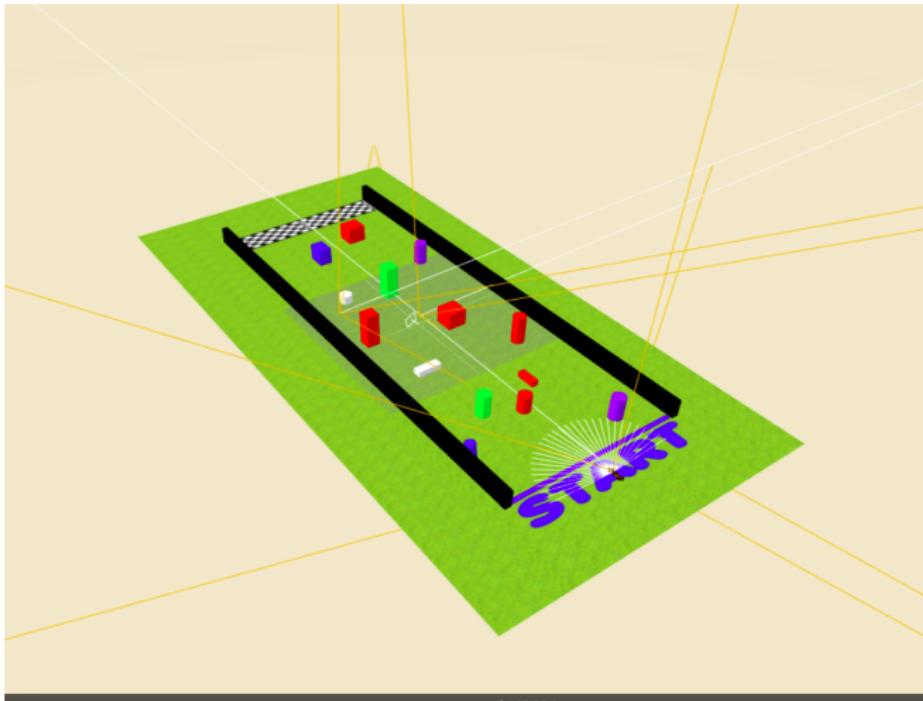
Sigue pelota



Cuadrado-drone



Atraviesa bosque



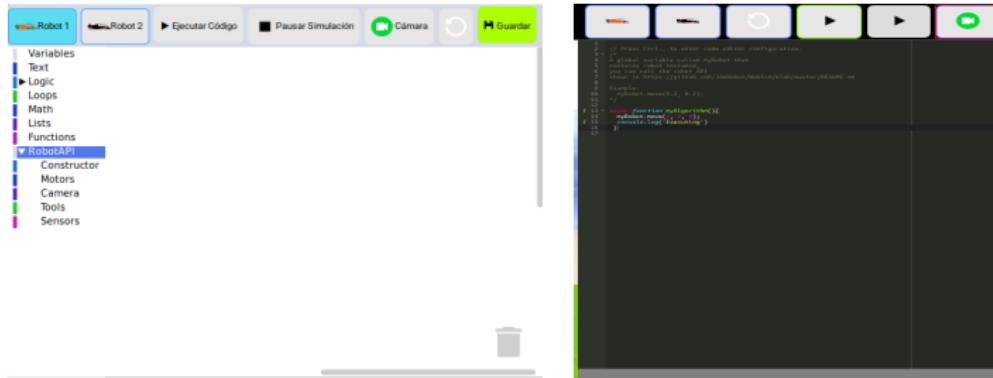
Ejercicios competitivos

Arquitectura de cómputo

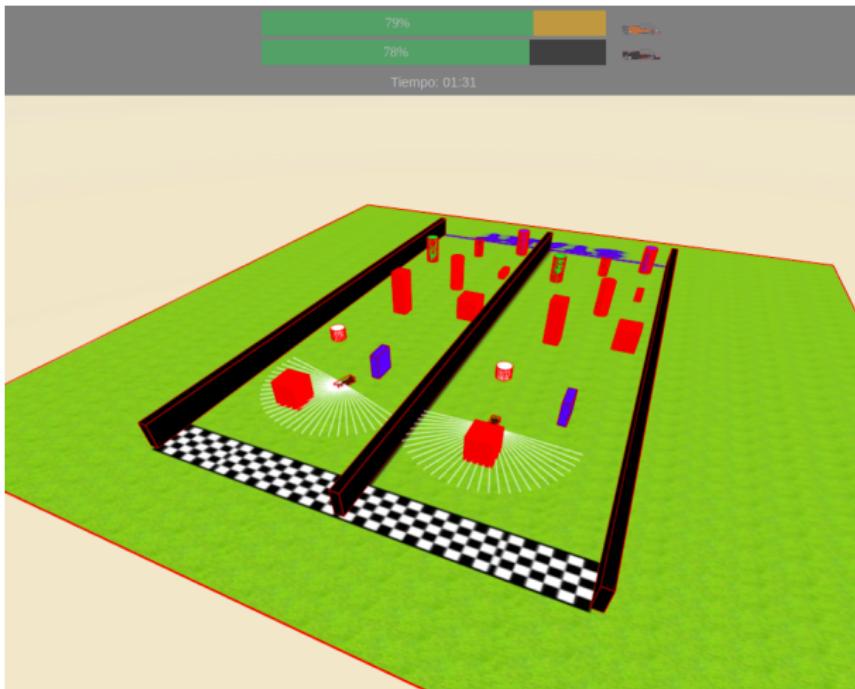
- ▶ Módulo *brains* ampliado:
 - ▶ Módulo *evaluators*. Lanza un hilo que tiene acceso a los sensores de los *robots* y evalúa la calidad de su comportamiento.
 - ▶ Módulo *agents*. Ejecuta el código en un robot de un fichero creado previamente.

Arquitectura de cómputo

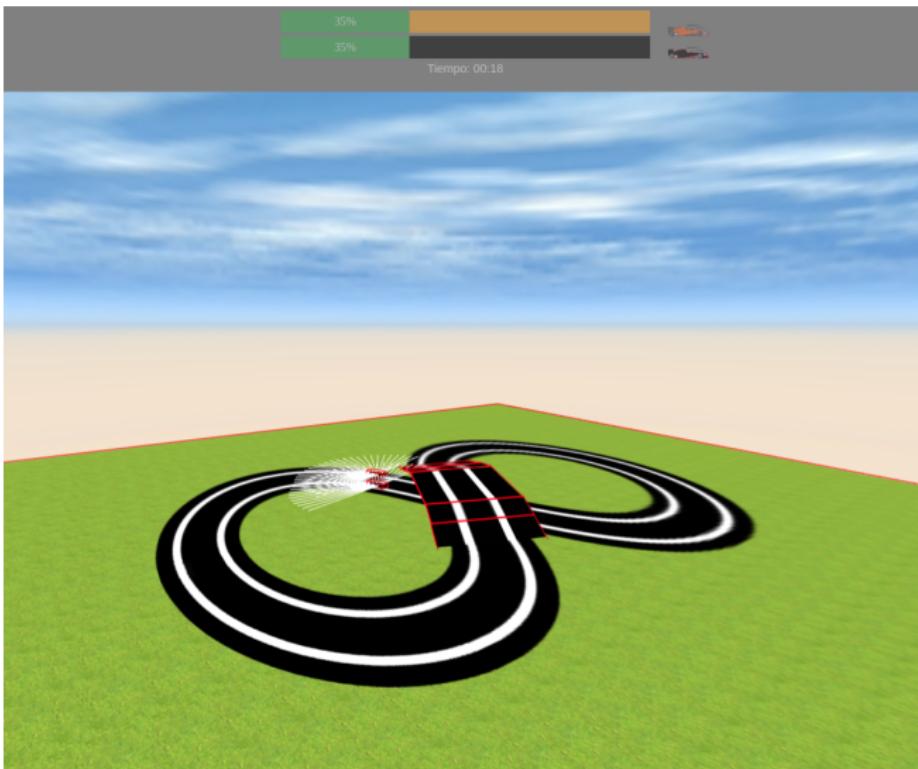
- Nuevos editores para ejercicios competitivos:



Atraviesa bosque competitivo



Sigue líneas visión competitivo



Sigue líneas visión competitivo



Conclusiones

Conclusiones

- Soporte a *drones* para *WebSim*.
- Nuevos ejercicios que aprovechan las funcionalidades existentes de *WebSim*.
- Nuevos ejercicios competitivos que implementan nueva funcionalidad como los evaluadores automáticos.