

## Guía 5: Partido final y conclusiones

La Liga de Simulación 2D tiene como objetivo el procesamiento de información en tiempo real, la comunicación entre jugadores y la implementación de estrategias. Un equipo de RoboSoccer de simulación cuenta con un máximo de 11 jugadores llamados agentes, que son controlados por un algoritmo central.

Cada partido se divide en 6000 ciclos, y cada ciclo tiene una duración de 100 ms. Estos ciclos se dividen en dos mitades de 3000 ciclos cada una, equivalente a una duración de 5 minutos por mitad.

### 1.1 Referí

El objetivo de este algoritmo es supervisar y controlar los partidos de fútbol jugados por los agentes robóticos. El referí automatizado está programado para detectar y sancionar diferentes situaciones de juego, como faltas, fueros de juego, goles y tiempo de juego. Una de las ventajas destacadas de este referí automatizado es su capacidad para procesar rápidamente la información del juego y tomar decisiones instantáneas, lo que asegura un flujo continuo del partido y evita retrasos innecesarios en su desarrollo.

Sin embargo, a pesar de que el referí automatizado puede identificar y sancionar situaciones básicas, existen ciertas circunstancias más complejas que requieren la intervención de un árbitro humano. Estas situaciones pueden incluir momentos ambiguos, discusiones entre jugadores o cualquier otra circunstancia que demande una interpretación subjetiva de las reglas. Es por eso que se considera necesario contar con la presencia de un árbitro humano en los partidos.

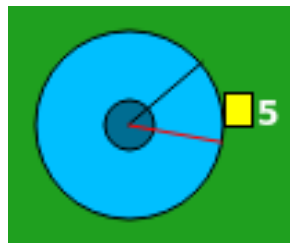


Figura 1: Agente amonestado por referí.

### Actividad 1

Duración aproximada: 50 minutos.

En esta actividad, los equipos formados durante la sesión número 4 tendrán la oportunidad de poner en práctica los algoritmos diseñados en sesiones anteriores. Participando en un torneo donde se evaluará el rendimiento de los equipos y se declararán los ganadores en base a los resultados obtenidos.

Los objetivos de esta actividad son:

- Aplicar los algoritmos diseñados previamente en un entorno competitivo.
- Evaluar el rendimiento de los equipos en términos de estrategia, coordinación y efectividad.
- Fomentar la competitividad, el trabajo en equipo y la toma de decisiones bajo presión.
- Proporcionar una experiencia realista y divertida en el campo de la robótica y el fútbol.

Los equipos competirán en encuentros de uno contra uno, siguiendo las reglas estándar de un partido de fútbol. Cada encuentro constará de dos mitades de 5 minutos, con un descanso de 3 minutos entre ellas, durante el cual los jugadores podrán discutir estrategias y buscar formas de mejorar su desempeño. El profesor encargado del taller estará a cargo del rol de árbitro, utilizando el algoritmo de árbitro proporcionado por el servidor para garantizar la imparcialidad en el torneo. El equipo ganador se determinará según la cantidad de goles anotados. En caso de empate, el profesor encargado del taller tomará la decisión basándose en qué algoritmo de equipo principal demuestre mayor eficiencia.

Al completar esta actividad, se espera haber logrado los siguientes resultados:

- Aplicar los algoritmos diseñados durante el taller en un entorno competitivo.
- Completar un partido de RoboSoccer de simulación.
- Crear un equipo con roles establecidos para cada jugador.
- Evaluar la efectividad de los algoritmos de cada equipo.
- Entregar a los estudiantes un entorno que les permita comparar los resultados de cada equipo e intercambiar ideas para posibles mejoras en el diseño de cada código.



Figura 2: Equipos en posición previo al comienzo del partido.



Figura 3: Equipos durante un partido de RoboSoccer de simulación.

El torneo de implementación de algoritmos es una fase fundamental en este taller, ya que brinda a los participantes la oportunidad de poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en sesiones anteriores y mejorar sus habilidades de comunicación y cooperación. A través de este torneo, los equipos se enfrentarán a desafíos reales de programación e interacción con su entorno, lo que les permitirá consolidar su aprendizaje y alcanzar un mayor nivel de competencia en RoboSoccer.

## Actividad 2

Duración aproximada: 20 minutos.

Se invita a los participantes de esta taller a realizar una reflexión sobre lo aprendido durante las actividades. Discutir sus experiencias y compartir las conclusiones que han obtenido a lo largo del curso.

Para ello, te animamos a reflexionar y responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles fueron los momentos más significativos del taller para ti? ¿Por qué?
2. ¿Qué desafíos enfrentaste durante el curso y cómo los superaste?
3. ¿Cuáles fueron las principales habilidades y conocimientos que adquiriste a lo largo del taller?
4. ¿Cómo crees que este taller ha impactado el desarrollo de tus capacidades de programación?
5. ¿Qué recomendaciones darías a futuros participantes de este taller?
6. ¿Cómo te gustaría seguir desarrollando tus habilidades en el campo de la robótica?
7. Luego de crear un equipo de RoboSoccer simulado ¿estarías interesado en implementar los códigos diseñados en robots reales?
8. ¿Cómo piensas que los algoritmos diseñados en un entorno de simulación de RoboSoccer pueden ser aplicados a problemas de la vida real?

## Conclusiones

El deporte conocido como Robot Soccer se encuentra evolucionando constantemente, entregando diferentes opciones para aquellos que buscan mejorar sus conocimientos en el área de programación, electrónica y robótica. Gracias a las diferentes ligas los participantes pueden enfocarse en las habilidades que más desean desarrollar, ya sea con robots enfocados a un movimiento dinámico o plantear soluciones para conseguir simular de la mejor manera posible el movimiento humano, las posibilidades son abundantes.

Así mismo, es importante destacar que aunque el problema original no sea algo de importancia para la humanidad, este si promueve de forma sencilla la innovación de tecnologías que pueden ser utilizadas en problemáticas reales. Esto se ve claramente en la creación de la Liga RoboCupIndustrial y RoboCupRescue las cuales buscan implementar las soluciones desarrolladas en las ligas deportivas robóticas, y utilizarlas para abordar problemas interesantes y relevantes desde un punto de vista social y económico.

**RoboCupIndustrial:** Esta liga se divide en dos categorías: Logistics y Work. En Logistics, los equipos ensamblan productos bajo demanda utilizando máquinas de producción, mientras que en Work, los robots realizan tareas laborales como carga, descarga, recolección y operación de maquinaria. Cada equipo supera pruebas específicas demostrando la capacidad de sus robots para desplazarse autónomamente.



Figura 4: Robot móvil utilizado en la RoboCupIndustrial Work. [1]

**RoboCupRescue:** El objetivo de este proyecto es incrementar la conciencia acerca de los desafíos presentes en las aplicaciones de búsqueda y rescate. Para lograrlo, se desarrollan simuladores y robots capaces de actuar en situaciones de emergencia y se llevan a cabo evaluaciones objetivas de las implementaciones robóticas en entornos representativos.



Figura 5: Robot móvil utilizado en la RoboCupRescue. [1]

Los algoritmos creados a través de este taller no solo son aplicables en un entorno simulado, sino que también pueden ser implementados en robots reales. Se invita a todos los participantes a continuar explorando y mejorando sus algoritmos, añadiendo nuevas características utilizando el equipo Helios-base como punto de partida. La robótica y la inteligencia artificial ofrecen infinitas oportunidades para la innovación, y este taller ha sentado las bases para que ustedes sigan avanzando en este emocionante campo. Los animo a seguir investigando, colaborando y aplicando lo aprendido para seguir creando soluciones robóticas cada vez más sofisticadas y eficientes. ¡Game On!

## Referencias

- [1] Akiyama, H. (s.f.). *HELIOS Base: A base team for the RoboCup Soccer Simulation*. Recuperado el 28 de Junio de 2023, de <https://github.com/helios-base>
- [2] Akiyama, H., & Nakashima, T. (2014). HELIOS Base: An Open Source Package for the RoboCup Soccer 2D Simulation. *RoboCup2013: Robot World XVII, Lecture Notes in Artificial Intelligence*. Berlin: In Sven Behnke, Manuela Veloso, Arnoud Visser, and Rong Xiong editors.
- [3] RoboCup Federation. (s.f.). *RoboCup Federation official website*. (RoboCup Federation) Recuperado el 2 de Julio de 2023, de <https://robocup.org>
- [4] The RoboCup Soccer Simulator Maintenance Committee. (s.f.). *The robocup soccer simulator users manual*. Recuperado el 02 de Julio de 2023, de <https://rcsoccersim.readthedocs.io>