



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO

EIE ___-__ Robótica e inteligencia artificial

pucv.cl

Módulo 4
Inteligencia artificial S27

Valparaíso, 2022

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

SESIÓN 27

Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

Como se ha visto en el curso, la robótica es capaz de realizar tareas para sustituir al humano en funciones repetitivas forzosa o peligrosas. Luego, la calidad del trabajo de los robots va de la mano con la capacidad del hardware y del software.

si se desea realizar tareas específicas es posible diseñar un robot e implementar un software que cumpla el objetivo de esta, luego, si el robot posee un objetivo más complejo se deberá generar algoritmos más elaborados para alcanzar con certeza el objetivo.

cuando la máquina robótica se enfrenta a la realidad sin conocer o sin tener información de los obstáculos que se pueden encontrar, es de gran utilidad la inteligencia artificial, la cual permitirá tomar decisiones basadas en la información percibida del robot Para un funcionamiento mucho más versátil.

Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

Por ejemplo, si un robot tiene por objetivo navegar o desplazarse en una avenida concurrida de gente, se debe identificar que los obstáculos a los que se enfrenta la máquina son de naturaleza variable e impredecible. finalmente se vuelve altamente útil uno o varios algoritmos que permitan al robot tomar decisiones en base a la información percibida en el momento Con el fin de lograr el objetivo establecido.



Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

Los robots son agentes físicos que realizan tareas mediante la manipulación física del mundo, para realizar dichas tareas están equipados con efectores como piernas, ruedas, articulaciones y pinzas. Los efectores tienen un único propósito: transmitir fuerza física al entorno, además , los robots también están equipados con sensores que le permiten percibir el entorno.

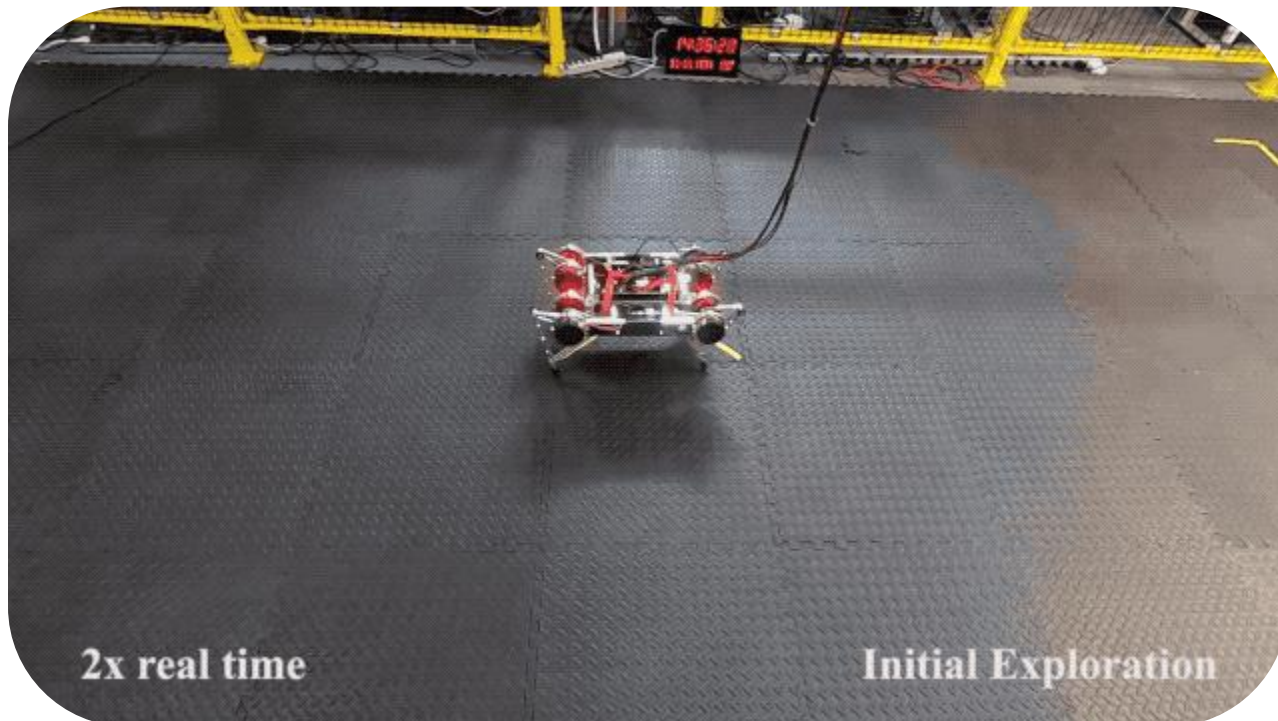
A lo largo de la historia, se han desarrollado diversas aplicaciones de robótica que utilizan Aprendizaje Reforzado para implementar comportamiento de otra manera difíciles de diseñar o ajustar. En robótica, las aplicaciones más conocidas del Aprendizaje Reforzado han abordado problemas de locomoción de robots y manipulación robótica



Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

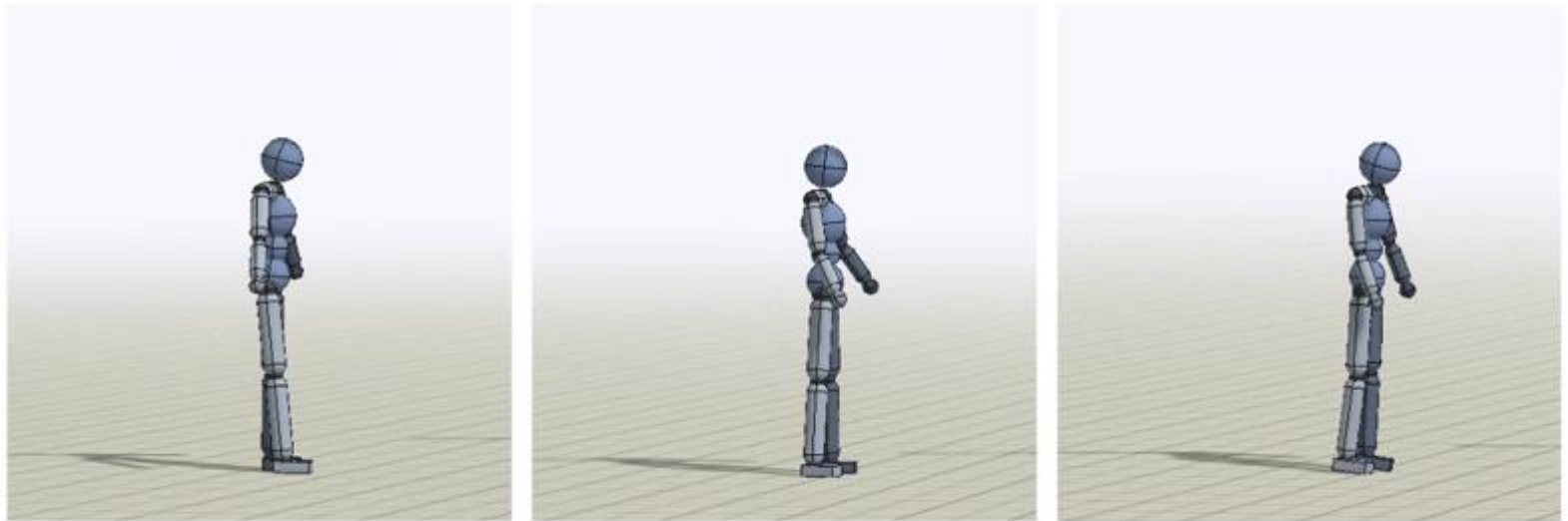
En muchos casos es posible realizar una aplicación de algoritmos de aprendizaje reforzado a robots físicos, donde se requiere un tiempo ya que el robot o agente debe entrenar el modelo en tiempo real, generando los movimientos y acciones que brindarán información al sistema acerca del entorno.



Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

Por otro lado, también es altamente utilizado los sistemas simulados que permiten agilizar enormemente el tiempo requerido para entrenar un sistema a través de simulaciones virtuales. por supuesto, se considera un porcentaje de error entre la similitud del sistema simulador en un entorno perfecto y el sistema real en un entorno real.

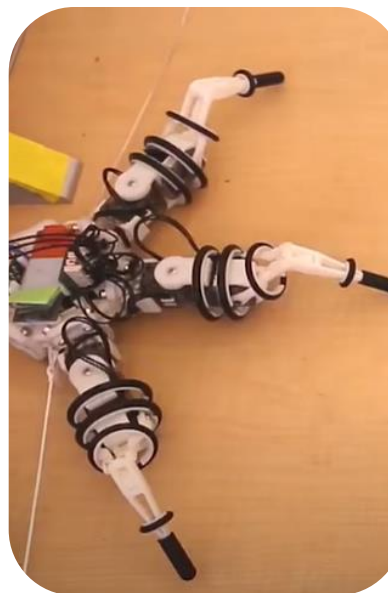
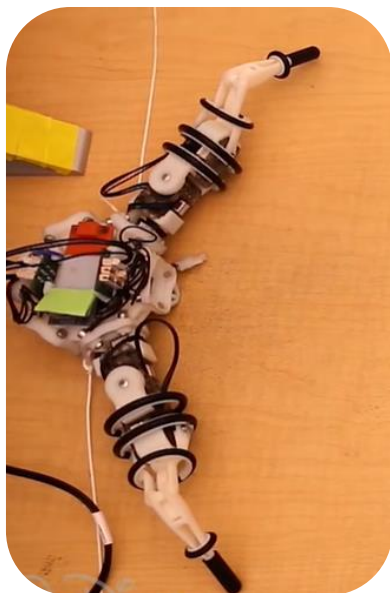


Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

El aprendizaje reforzado presenta grandes ventajas en brindar versatilidad a un robot para alcanzar el objetivo deseado. por ejemplo, en el caso el que el objetivo deseado sea desplazarse, y donde la recompensa positiva sea movimientos dirigidos a la meta, y las recompensas negativas movimientos que se alejen de la meta.

en este caso será posible identificar que aunque el robot no conozca el entorno y solo tenga sus actuadores, podrá lograr el desplazamiento deseado de una u otra manera.

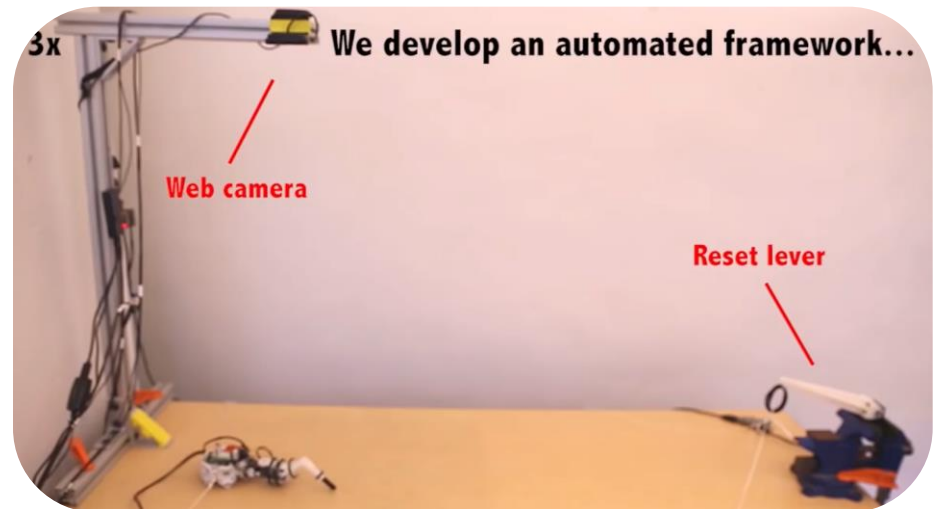
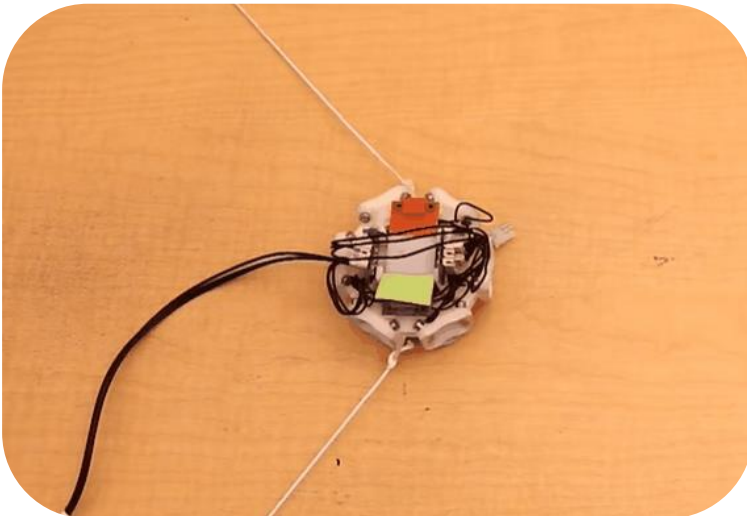


Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

A continuación se presenta el ejemplo de un robot con extremidades modulares y un sistema de aprendizaje reforzado con el objetivo de desplazarse hacia la derecha.

La posición del robot es identificada mediante una Cámara situada sobre este.

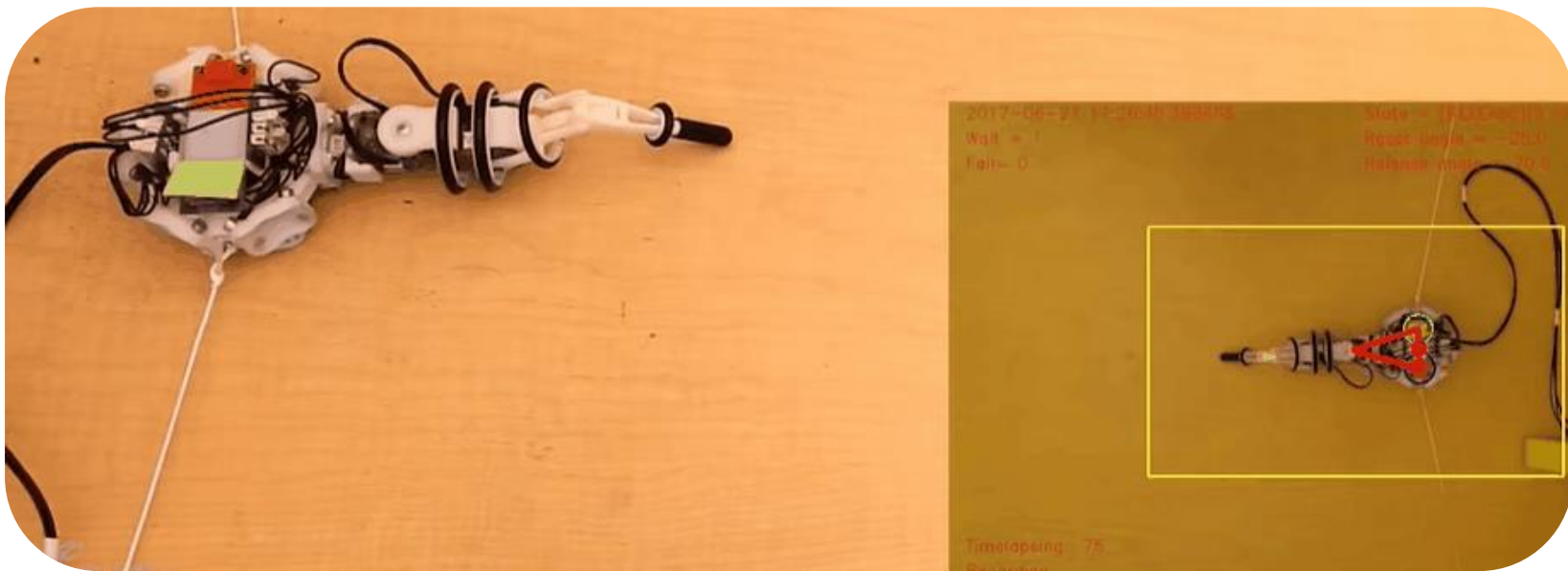


Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

Con solo un actuador el cual se compone de dos grados de libertad, el robot generaciones que brindan información al sistema y acumula recompensas a medida que logre el objetivo.

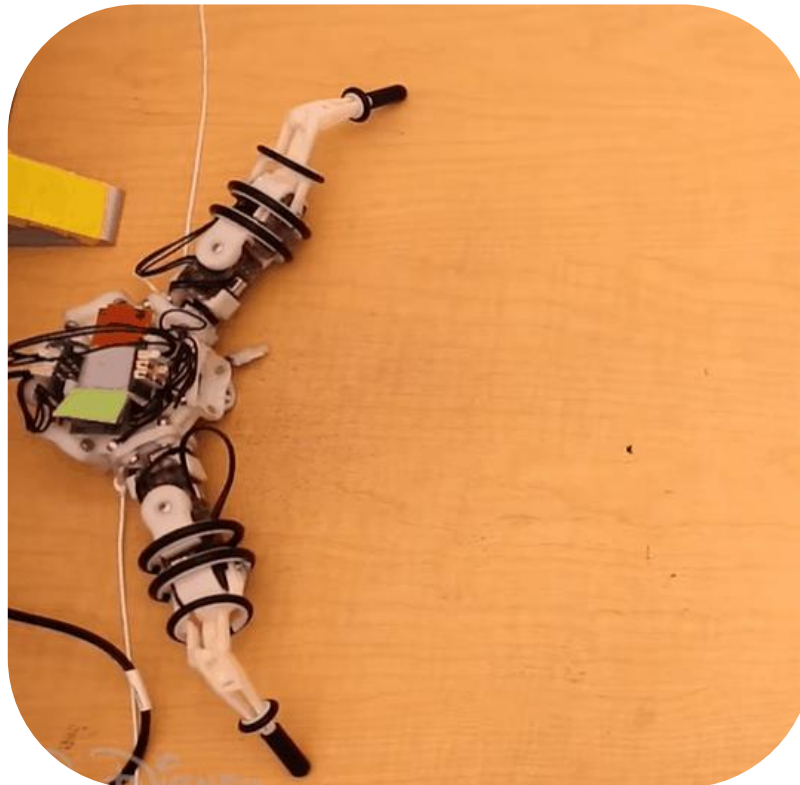
el episodio se termina cuando el desplazamiento del robot ha salido de una área limitada.



Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

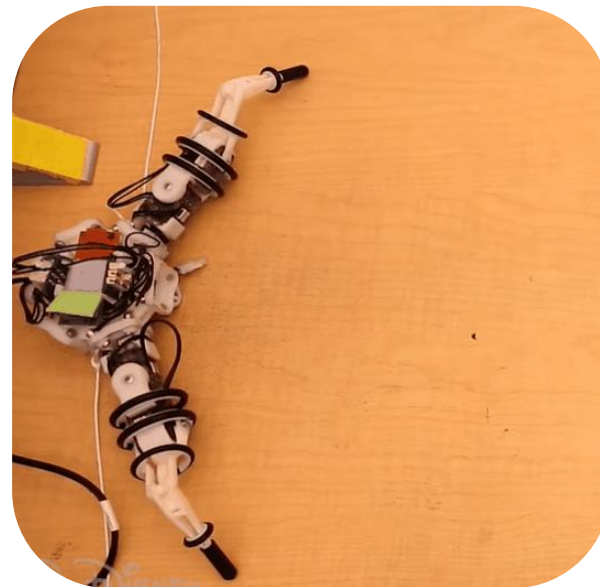
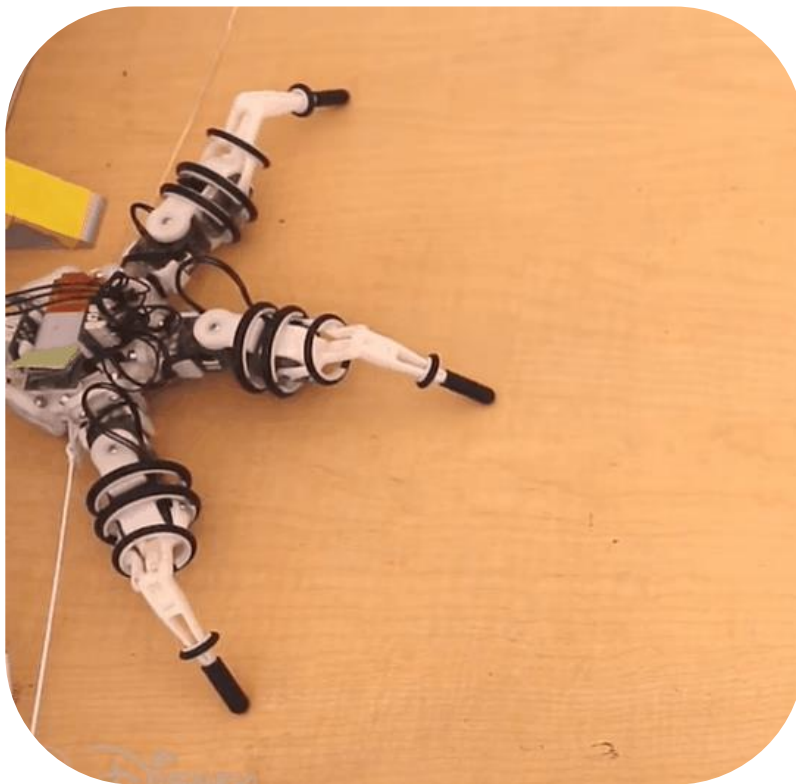
Al entrenar el modelo con dos actuadores es posible observar que el robot genera un desplazamiento mucho más eficiente y más dirigido.



Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

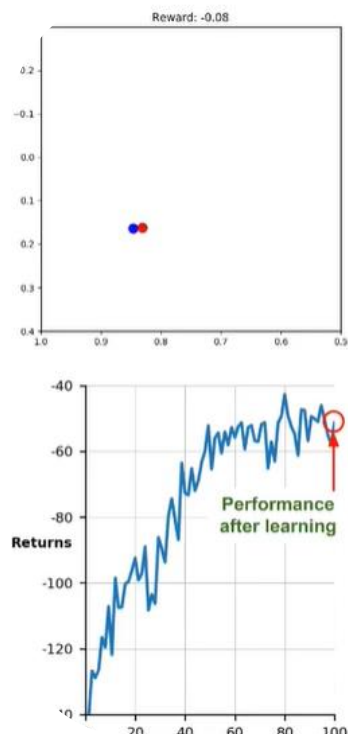
Finalmente, el experimento se realiza con 3 actuadores. Se puede identificar que el movimiento generado es muy parecido al caso con dos actuadores. esto es causa de que el modelo se ha entrenado con el mismo tipo de algoritmo, y el sistema ha encontrado este desplazamiento como el más óptimo para cumplir el objetivo, es decir, el que más recompensas acumula.



Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

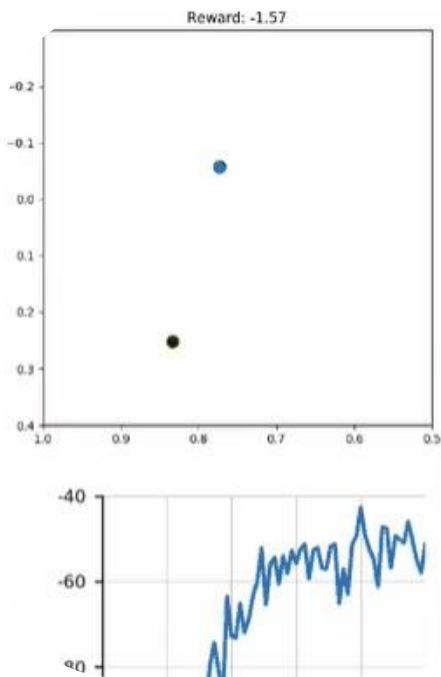
Otro ejemplo de implementación de aprendizaje reforzado y robótica se puede apreciar en el siguiente experimento, el cual se compone de un brazo poli articulado de dos grados de libertad, Con el objetivo de que la punta o efector del brazo logre alcanzar una posición en un plano cartesiano indicada. la información de la posición es proporcionada a través de una Cámara con un enfoque perpendicular al movimiento del brazo.



Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

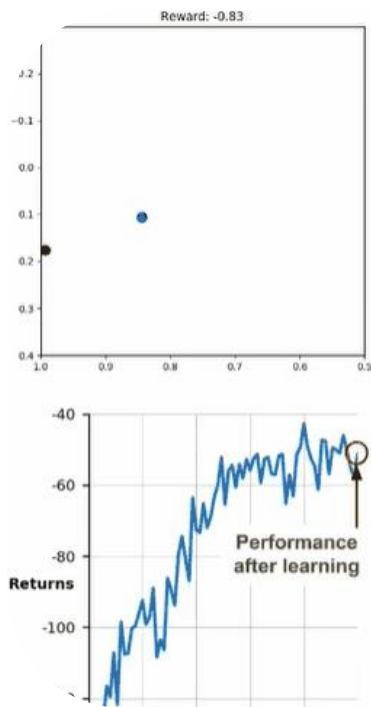
Las acciones que permiten cambiar la posición del robot se realizan a través de 2 actuadores. En la siguiente animación se puede observar cómo el robot comienza a generar movimientos que permiten identificar el entorno y las acciones que permiten acumular recompensas.



Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

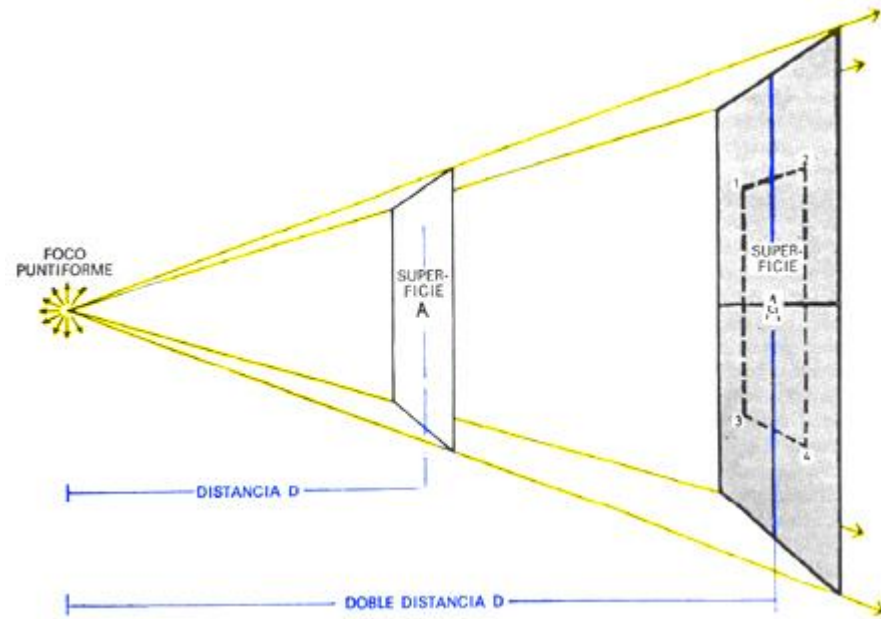
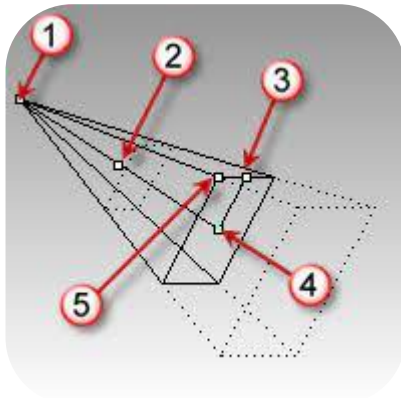
Luego de que el sistema se encuentra entrenado, el robot es capaz De General los movimientos necesarios para alcanzar la coordenada indicada con el punto rojo.



Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

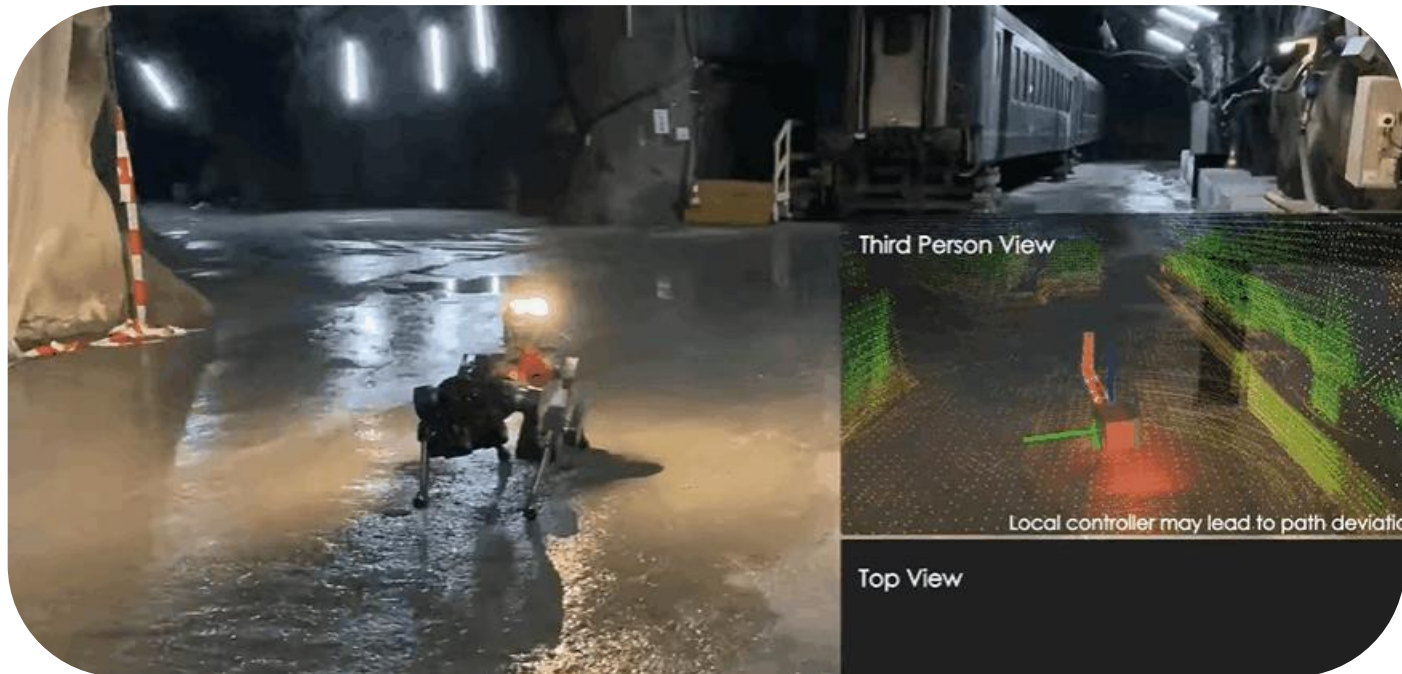
Se debe identificar un factor importante a la hora de aplicar aprendizaje reforzado, el cual es la forma en que el sistema adquiere información respecto a las acciones y el entorno, acumulando o no recompensas. Comúnmente se utilizan cámaras que permiten detectar al robot en un espacio de trabajo controlado.



Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

Por otro lado, son los mismos robots los que poseen cámaras adosadas a su estructura y una gran cantidad de sensores que permite ha adquirido información del entorno. Esta última configuración es altamente versátil, ya que el robot puede ser dispuesto en diferentes entornos si la necesidad de tener todo el espacio de movilidad del robot controlado y cubierto por cámaras.



Inteligencia artificial

Inteligencia artificial y robótica

Los robots que entregan información del entorno al sistema a través de cámaras con distintos funcionamientos poseen versatilidad al identificar los tipos de terreno e irregularidades y ejecutar acciones para poder superar tales obstáculos.

