



Universitat Oberta
de Catalunya

Máster universitario de Ciencia de Datos

Prueba de Evaluación Continua – PEC3

Aprendizaje por refuerzo – Estado del arte.

Autor:

Mario Ubierna San Mamés

Índice de Contenido

Índice de Contenido	2
1. Resumen del estado del arte	3
2. Bibliografía	5

1. Resumen del estado del arte

Referencia del artículo

El artículo seleccionado es "*Decision-Making Strategy on Highway for Autonomous Vehicles Using Deep Reinforcement Learning*", cuyos autores son Jiangdong Liao, Teng Liu, Xiaoling Tang, Xingyu Mu, Bing Huang y Dongpu Cao. La fecha de publicación del artículo data del 9 de septiembre del 2020 [1].

Descripción de la temática

La inteligencia artificial está muy presente en nuestro día a día, hasta tal punto que por ejemplo se use la misma en vehículos para que éstos conduzcan de forma autónoma, consiguiendo así reducir el número de accidentes y realizar una conducción eficiente.

El objetivo de este artículo es mostrar cómo un vehículo puede conducir de forma autónoma, es decir, enseñar a un agente a aprender a tomar la mejor decisión para que la conducción sea segura y eficiente, en otras palabras que no haya accidentes y se mueva de forma inteligente por la carretera.

Para poder realizar esta difícil tarea, el artículo analiza y muestra cómo es el comportamiento del agente, dependiendo de si la toma de decisiones se realiza a partir de un agente DQN o DDQN.

Recordemos la diferencia entre ambos, en DQN la red objetivo se encarga de ver qué acción es mejor y calcular su Q, mientras que en DDQN la red objetivo solo calcula el valor de Q de la mejor acción según la red principal, con esto se consigue un mejor rendimiento en el modelo por norma general.

Novedades que presenta el artículo

Respecto al problema que se busca solventar, cabe destacar que hay proyectos similares tal y como se indican en el artículo, pero éstos no son del todo iguales.

La diferencia radica que en proyectos anteriores se hacían uso de los métodos más comunes para el aprendizaje por refuerzo profundo (DQL), y esto es un problema ya que en situaciones en las que hay un espacio de estados grande y un espacio de acciones

continuo, el caso de la conducción autónoma, los métodos “clásicos” no son capaces de tomar las mejores decisiones.

Lo que se busca con esta solución es conseguir que el coche sea capaz de conducir de forma autónoma, consiguiendo así unos mejores resultados que en proyectos anteriores. Para ello, lo que se hace es evaluar y estimar qué acción tomar dependiendo de los diferentes escenarios a lo que nos podemos enfrentar, ya sean más fáciles o más difíciles, y teniendo en cuenta que sea de la forma más eficiente; en otras palabras, el objetivo es obtener una política óptima para mejorar la toma de decisiones haciendo uso de agentes DDQN y DQN, mientras que en proyectos anteriores se hacía uso del algoritmo DQL.

En resumen, introduciendo DQN o DDQN permite que el problema de conducción autónoma se pueda resolver de forma óptima independientemente del espacio de estados.

Resumen de la parte experimental

Como bien se ha mencionado anteriormente, este artículo busca resolver la problemática de la conducción autónoma a partir de nuevos métodos de aprendizaje por refuerzo, más concretamente a partir de un agente DQN y DDQN.

Los resultados obtenidos son a partir de la ejecución de 2000 episodios para ambos agentes, en ese periodo el agente que consigue llegar a un mejor aprendizaje es el agente DDQN, éste obtiene mejores recompensas medias, llega a distancias más largas y alcanza una mayor velocidad que el agente DQN.

Estos resultados obtenidos eran los esperables, ya que al hacer uso de un agente DDQN en vez de un DQN estamos eliminando la sobreestimación de Q, gracias a que es la red principal la que elige la acción con mayor Q y la red objetivo proporciona el valor Q para esa acción.

Conclusiones

En este artículo se muestra el cómo se puede resolver el problema de conducción autónoma de forma eficiente y segura, haciendo uso de un gran espacio de estados. A la vista de los resultados obtenidos, concluyo el gran avance que está suponiendo las redes neuronales y nuevos algoritmos que aparecen en el campo de aprendizaje por refuerzo, permitiendo resolver problemas que a día de hoy eran impensables.

2. Bibliografía

- [1] J. Liao, T. Liu, X. Tang, X. Mu, B. Huang, y D. Cao, «Decision-Making Strategy on Highway for Autonomous Vehicles Using Deep Reinforcement Learning», *IEEE Access*, vol. 8, pp. 177804-177814, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3022755.