

1. Entorno JdeRobot-Academy para la docencia práctica de robótica

Buenas tardes a todos. Os voy a presentar el entorno que estamos realizando en el grupo de robótica de la Universidad rey Juan Carlos, para la docencia práctica de la robótica. Lo llamamos JdeRobot Academy. Es un entorno de software libre dentro del proyecto JdeRobot

2. Grupo de robótica

El grupo de robótica lo formamos tres profesores: Jose María Cañas, Francisco Rico y yo, que soy Juan González Gómez y que me he incorporado recientemente. Soy profesor Ayudante doctor y doy clases en la Escuela Técnica Superior de Telecomunicaciones, en el campus de Fuenlabrada

3. Robots en Ciencia-ficción

Cuando nos hablan de robótica rápidamente pensamos en los robots que hemos visto en las películas de ciencia-ficción: como C3PO en StarWars, un robot muy amigable aunque un poco pesado, Terminator, muy agresivo o Wall-e un robot entrañable

4. Robótica en la vida Real

Sin embargo, en la vida real los robots son diferentes. Están los brazos robóticos industriales, en las cadenas de montaje, robots que nos aspiran el suelo mientras no estamos o robots de exploración espacial como los enviados a Marte

5. Robots móviles: un campo prometer

Un campo muy prometedor de la robótica son los robots móviles y el procesamiento de la visión. Por ejemplo, drones capaces de llevar paquetes por el aire, coches que conducen solos o carretillas que transportan mercancías en el interior de una fábrica

6. Énfasis en los algoritmos

Los robots tienen un cerebro que recibe información por los sensores, toma decisiones y realiza acciones a través de sus actuadores. Nosotros enseñamos a programar esta inteligencia. Ponemos el énfasis en la programación de los algoritmos

7. Principios de diseño: Dosificación de la complejidad

Esta programación es compleja. Uno de los principios de diseño de nuestro entorno es dosificar esa complejidad, ocultando al estudiante todo aquello que no es necesario en cada momento. Y haciendo que se enfoque en los algoritmos

8. Solución: Aplicación académica para cada práctica

Nuestra solución es usar una aplicación académica para cada práctica, que lo contenga todo, haciendo que el estudiante se tenga que centrar sólo en los detalles del algoritmo, y olvidándose del resto de componentes

9. Niveles crecientes de complejidad (grado, máster, doctorado)

Esto nos permite también que el estudiante vaya descubriendo esta complejidad, progresivamente según avance por las distintas etapas académicas: grado, máster o doctorado

10. Software libre

Por eso usamos software libre. Nos permite que el estudiante pueda entender cómo funcionan absolutamente todas las partes, ya que todo es software libre, y las fuentes están disponibles, a cualquier nivel

11. Simulación: Prácticas heterogéneas

Las prácticas son muy heterogéneas: Desde pilotar un dron hasta conducir un vehículo autónomo. Por ello nos centramos en la simulación. Esto nos permite que los estudiantes programen un mayor número de robots en el simulador

12. Lenguaje Python: Foco en el robot

Las prácticas se hacen con el lenguaje python que es a la vez muy fácil de aprender y muy potente. Es el que usan en la NASA. Con ello logramos que los estudiantes tengan el foco en el robot y su programación y no en el lenguaje

13. Gamificación: Prácticas como un juego

Planteamos las prácticas como un juego competitivo. Hemos visto que esto motiva mucho a los estudiantes. Así, puntuamos qué dron está más tiempo cerca de su presa, o qué coche de fórmula 1 autónomo tarda menos tiempo en recorrer un circuito, etc.

14. Práctica: Drones y persecución

Os voy a mostrar 5 ejemplos de prácticas. La primera es de Drones y persecución. El estudiante programa el dron Gato para perseguir a un Dron Ratón, mediante visión artificial. Cuanto más cerca esté durante más tiempo, mayor la puntuación

15. Práctica: Control visual. Sigue líneas

En esta práctica, un robot móvil tiene que seguir el recorrido rojo, en el mejor tiempo posible. El estudiante debe extraer la información de la cámara y generar las ordenes para los motores del robot, logrando que siga el recorrido

16. Práctica: Fórmula 1. Navegación local

En esta otra, el estudiante tiene que programar un coche de Fórmula 1 para que complete una vuelta del circuito de carreras, evitando los otros coches que aparezcan por el camino, y sin salirse del circuito. En el menor tiempo posible

17. Práctica: TeleTaxi. Navegación global

El objetivo de la cuarta es programar un taxi para que pueda conducir de forma autónoma desde un punto de la ciudad a otro, proporcionándole el mapa. Requiere la programación de un algoritmo de planificación de rutas y otro de pilotaje

18. Práctica: Reconstrucción 3D

En esta última, se usa un robot equipado con dos cámaras. El estudiante debe programar un algoritmo que reconstruya en 3D la realidad que tiene delante. Esto permite calcular distancias sólo con visión artificial

19. Resultados

El entorno docente JdeRobot-Academy se ha empleado con éxito en el Grado de Telemática, en el Máster de visión. Lo han empleado más de 120 estudiantes. En las encuestas hay un 80% de valoraciones por encima de 8 puntos sobre 10.

20. Futuro

Estamos trabajando en mejorar el entorno añadiendo nuevas prácticas, por ejemplo de brazos robóticos. Incluir ROS para ser compatibles con los estándares industriales y difundir el entorno en eventos educativos