Model Cars for Autonomous Driving

En Dahlem Center for Intelligent Systems de Berlín, Alemania, se desarrollan proyectos enfocados a aquellos estudiantes que están aprendiendo los fundamentos de robótica. En específico, se estudia el software y arquitectura del modelo AutoMiny, que son una serie de vehículos a escala que tienen aplicaciones en competencias de robótica y modelado del manejo autónomo para carros de tamaño real.

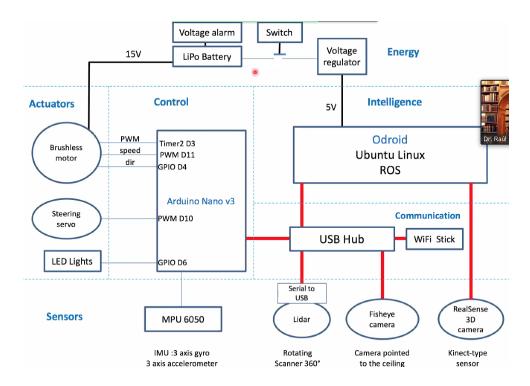
Un proyecto de tales dimensiones demanda que sea dividido en varias partes fundamentales que se enfoquen a distintas áreas de conocimiento, o que desarrollen distintas tareas dentro del sistema. Las áreas en las que se dividen los carros desarrollados por el Dr. Raúl Rojas son las siguientes:

- Cuerpo mecánico.
- Sensores.
- Actuadores.
- Inteligencia.

Sin embargo, en este documento, el análisis del vehículo se concentrará en el funcionamiento electrónico y mecánico del mismo.

Electrónica.

La parte electrónica de este vehículo a escala está principalmente representada por el siguiente esquema:



Los puntos a recalcar de esta ilustración son:

- En la versión actual se ha sustituido la tarjeta ODROID por un Intel de mayor potencia que corre Linux.
- El software está desarrollado sobre un framework que se llama ROS y está especializado en la programación de robots. Se ha escogido esta herramienta porque permite la programación en C++ o python, dependiendo las necesidades del proyecto.
- Este sistema también cuenta con un procesador secundario que puede desarrollar tareas básicas que sirven para detener de forma segura el robot o ponerlo en un estado de espera según convenga.
- En la parte sensorial se tiene un giroscopio que es un sensor diseñado para proporcionar información sobre la posición del robot. También tiene cámaras y demás dispositivos para tener conocimientos de su entorno y poderse desarrollar de forma segura para sí mismo y su alrededor.

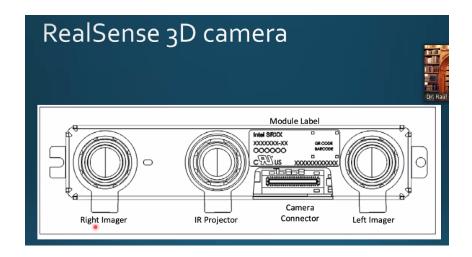
Esta disposición electrónica es la más utilizada, pero cabe agregar que existe una versión básica del robot que utiliza un celular para procesamiento y se conecta a un arduino en el chasis, diseñado para que el carro sea lo más barato posible.

Sensores.

Los sensores que se ocupan comúnmente en estos robots son:

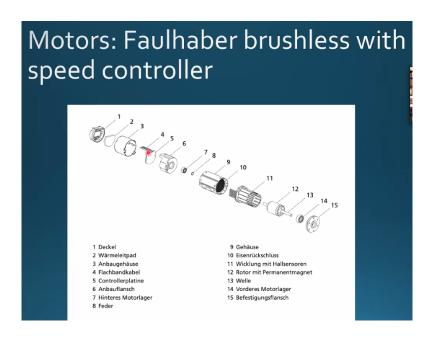


Sensor integrado con láser, una cámara y motor que giran para hacer mediciones por medio de triangulación, esto es, se lanza un haz de luz que se recibe con ayuda de la cámara y dependiendo del ángulo con el que se refleje, se hace un cálculo sencillo para conocer la distancia al objeto detectado.



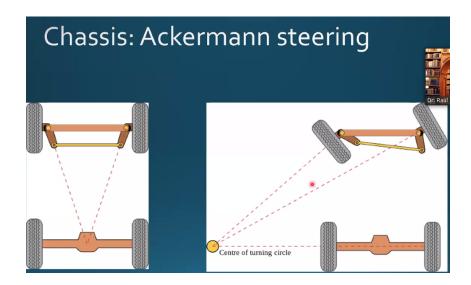
El robot también está equipado con un juego de cámaras acompañadas de un pequeño proyector que sirven para implementar un sistema conocido como estereoscopía que consiste en obtener una imagen tridimensional de un objeto por medio de capturas bidimensionales a partir de dos ángulos ligeramente distintos. Esta es una implementación que imita la visión humana y por eso son necesarias dos cámaras.

Actuadores.



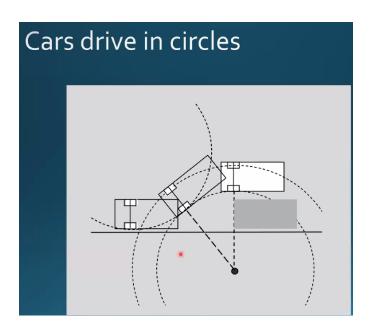
La parte electrónica también está conformada por un sistema de actuadores, en este caso se tienen motores especiales para las ruedas y aparte se ocupa un servo para la dirección de las llantas delanteras, de esta forma permite que el auto se pueda desplazar en trayectorias distintas a líneas rectas.

Mecánica.



Dirección de Ackermann: es una construcción que permite a las ruedas delanteras girar en ángulos distintos, esto permite que la trayectoria individual de cada rueda tenga un solo centro de rotación. De esta forma, los movimientos se manifiestan en cuatro círculos concéntricos que son recorridos a distintas velocidades, esta parte es la más costosa de un carro a escala.

Estas cuestiones y demás maniobras en los vehículos están siempre muy relacionados con los círculos, como lo es estacionarse:



De manera similar, para mantenerse seguros en las curvas, se utiliza un sistema denominado control de estabilidad electrónica, y es una tecnología implementada ya en una gran cantidad de vehículos, y se encarga de corregir el movimiento de las llantas en la curva para evitar que se salga el carro del camino.

En conclusión, llevar a cabo un proyecto de tal magnitud, aunque sea a escala, representa una enorme cantidad de retos y engloba a demasiadas áreas de la ingeniería como la electrónica, programación y mecánica. En este texto se demostró a grandes rasgos cómo se divide la construcción de un dispositivo con esta naturaleza y es un buen comienzo para llevar una referencia del cómo comenzar un sistema del tipo automovilístico.