## Resumen.

La idea general del proyecto consiste en un prototipo de robot modular de juguete, formado por diferentes módulos o piezas que ejecutan diferentes funciones de locomoción, comunicación, detección y obtención de señales,… etc. Una vez unidos estos módulos, se consigue formar un robot complejo que realiza una variedad de operaciones.

La idea principal del proyecto es el diseño totalmente personalizado de los módulos del robot, tanto en las funciones que cumple el módulo como en el diseño físico del mismo. Cada módulo diseñado debe cumplir una función básica y según se vayan juntando los diferentes módulos se formará un robot complejo que ejecuta un gran número de acciones y operaciones.

El diseño de los módulos está pensado para que el propio diseñador cree su propio diseño de carcasa para el módulo según sus deseos, con un modelo 3D imprimible y personalizable. Además, debe cumplir una función que ellos mismos elijan, siendo esta función, la ejecución de una tarea básica, dentro de la variedad de tareas que pueda ejecutar el robot complejo.

Los módulos son conectados entre sí mediante una conexión magnética, a través de unos imanes colocados en los laterales de un conector genérico que ha sido diseñado a parte para que pueda ser usado en cada uno de los módulos creados. Este conector está pensado para poder añadir sensores simples, motores DC, servomotores y baterías al robot modular general. El contacto de los conectores se realiza mediante un sistema de ***Pogo-Pin***, es decir, realiza la unión en un extremo mediante un muelle que empuja un conductor (*Pogo-Pin* macho) ajustándolo al otro extremo, que sería un conductor fijo (*Pogo-Pin* hembra).

En el robot se ha intentado reducir el cableado lo máximo posible, destinando los cables a una función puramente de alimentación, en su mayoría, dejando las tareas de comunicación de datos a una red inalámbrica creada entre los propios módulos mediante una red Wi-Fi. Ejerciendo el módulo de control la función de punto de acceso y los módulos de comunicación y el pc de estaciones que se conectan a este punto de acceso.

Los cables que se destinan a un uso distinto al de alimentación son los destinados a la conexión y comunicación directa con los elementos conectados al módulo de comunicación, ya que no puede realizarse de forma inalámbrica. Por esta razón, los conectores están pensados para poder cargar únicamente elementos simples (como son motores DC, sensores de distancia por ultrasonidos, servomotores,… etc.). Y es por esta razón también por la que los conectores disponen únicamente de cuatro pines de conexión que serían la alimentación y dos señales digitales para poder realizar la transmisión de los datos.

El robot que se ha diseñado en el proyecto, es un prototipo formado por cinco módulos distintos denominados como: *Módulo de Control, Módulo de Comunicación, Módulo de Locomoción, Módulo de Alimentación y Módulo de Sensor*.

Los módulos más importantes, ya que sus funciones son las de gestionar todos los datos y todas las señales transmitidas entre todos los módulos, son el módulo de comunicación y el módulo de control.

El ***Módulo de Sensor*** dispone de un sensor montado en él para llevar las señales desde este sensor hasta el módulo de comunicación y desde el módulo de comunicación hasta el sensor, si fuese necesario, permitiendo al robot obtener señales del exterior de diferentes formas. Estos módulos van conectados a los diferentes módulos de comunicación, estableciendo la conexión robot-sensor.

El ***Módulo de Alimentación*** es el encargado de suministrar la energía al robot. Este módulo está formado por una batería y un dispositivo cargador de la batería con capacidad de conexión mediante USB. Este módulo estará conectado al módulo de control, y desde allí, reparte toda la corriente de alimentación principal a través de los conectores, pero también podría adaptarse para poder conectarlo a un módulo de comunicación, para que este pueda separarse del módulo de control.

El ***Módulo de Locomoción*** es el encargado de realizar los movimientos del robot según las órdenes recibidas. Este módulo está formado por dos motores DC, uno a cada lado del robot, una rueda loca, encargada de realizar los giros del robot según se activen los motores, un conversor de tensión para alimentar a los motores y un controlador de motores DC. Va conectado al módulo de control.

El ***Módulo de Control*** es el encargado de establecer todas las comunicaciones y sirve de conexión entre el exterior y el robot. Su función principal es la de gestionar y direccionar todos los mensajes u órdenes enviados entre el exterior y los módulos de comunicación conectados a él. Además en este proyecto, por motivos de reducción de material y de simplificación del robot, este módulo ejerce una función secundaria con el módulo de locomoción siendo el encargado de gestionar las señales de activación y control de los motores hacia estos, actuando como un módulo de comunicación. De esta forma, el movimiento del robot está ejecutado por el módulo de locomoción pero el control de los motores y del movimiento del robot está dirigido por el módulo de control. Este módulo está formado por un convertidor de tensión y una placa NodeMCU, y es el módulo principal del robot y al que, en caso normal, van conectados los otros módulos.

El ***Módulo de Comunicación*** es el encargado de controlar los módulos secundarios conectados al robot, según las órdenes del exterior. Su función principal en este proyecto es la de establecer un puente de comunicación entre el módulo de control y los módulos de sensores conectados, enviando las señales obtenidas por los sensores al módulo de control y recibiendo las órdenes del exterior a través del módulo de control. Está formado por un convertidor de tensión y una placa NodeMCU, al igual que el módulo de control. Su posición normal es ir conectado al módulo de control, aunque puede ir separado de él, si se alimenta de forma independiente.

La comunicación entre los módulos de comunicación y de control está basada en un protocolo de comunicación propio que envía y recibe un tipo especial de mensaje que contiene los datos necesarios para la comunicación, estos datos son enviados al conectarse el módulo de comunicación, como estación, al módulo de control, que actúa como punto de acceso de una red inalámbrica Wi-Fi. Además, el módulo de control ejerce una función de servidor al que se conectan el módulo de comunicación y el dispositivo externo como clientes.