

Propuesta, Robot Sumo (Supersumo)

Universidad del Valle de Guatemala

Samuel David Tórtola Bardales, Carné no. 22094

27 de mayo de 2024

1. Información general del Robot Sumo

Un robot sumo es un dispositivo diseñado para competir contra otro robot sumo. Una competencia en la que, los dos o más robots se empujan hasta sacarse del lugar predicho. Utilizando una variedad de técnicas, estrategias, los participantes pueden empujar a su contrincante. Los robots deben cumplir ciertas reglas establecidas por el jurado, como tamaño, peso, componentes electrónicos a utilizar, etc. Los robots pueden ser de dos tipos: Autónomos, o manuales. Los autónomos están programados y contienen sensores para calcular dónde se encuentra el oponente y así pelear contra él. Los manuales son conducidos por sus creadores, con un control remoto. Este tipo de proyectos son populares en el área de educación y competencia. Se aplican conceptos de electrónica, mecánica, y programación. (People, S.F).

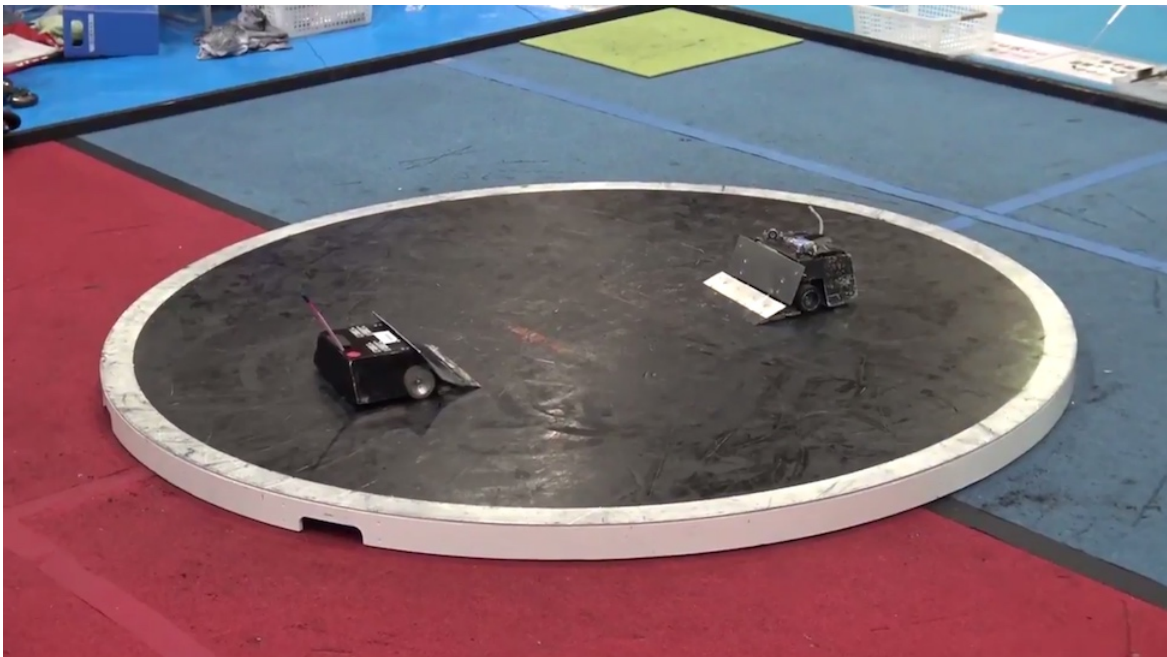


Figura 1: Ejemplo pelea de robots Sumo

1.1. Categoría del proyecto

En este caso se realizará un robot sumo de 1kg máximo de peso. 2 motores reductores de 6V, y 2 llantas. El tamaño no pasará de 20cm, por estas razones es que pertenece a la categoría de Minisumo. Con respecto a la categoría de conducción, el robot será de la categoría manual. Esto porque se desarrollará un control remoto, por medio de Bluetooth para poder controlar todos los movimientos del robot.

2. Módulos robot sumo

2.1. Fuente de poder

Se utilizarán 2 baterías, de 2600mA cada una, llamadas comúnmente como 18650. Cada una de las mismas entrega un voltaje máximo de 4.2VDC, por lo que se colocarán en serie para entregar 8.4VDC. De este voltaje se alimentará el puente H, que será un circuito integrado L293D. Además se alimenta el Arduino Nano y los posibles periféricos, que se van a agregar, como leds, pantallas lcd, etc. (En dado caso). En dado caso sea necesario se colocarán reguladores de voltaje LM7805.



Figura 2: Ejemplo batería 18650

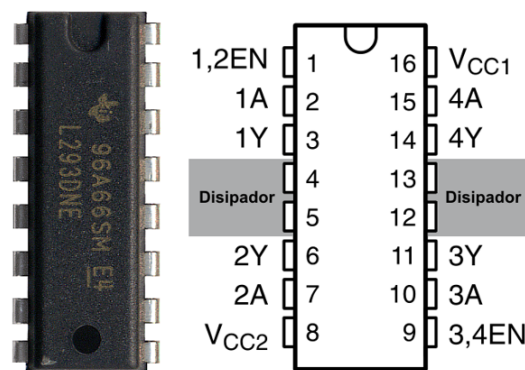


Figura 3: Puente H L293D

Las entradas de este módulo son las terminales en dónde se conectarán las baterías, las salidas de este serán los cables que irán a todos los dispositivos que se conectarán.

El L293D será el encargado de mover los motores, con forme a las instrucciones que le indique el Arduino Nano. Este se puede alimentar con motores desde 4.5VDC, hasta 36VDC, con una corriente pico de 1A. posee 2 puentes H en su interior, por lo que se pueden controlar dos motores, o un motor de pasos.

Sus entradas son los pines 1 y 3 para habilitar los motores, 2, 7, 10, y 14 para controlarlos. 16 es alimentación del L293D, pin 8 es para alimentar los motores, 4, 5, 12, Y 13 son GND. Sus salidas son 3, 6, 11, y 14. El robot contará con un switch de apagado y encendido para su mejor manejo.

2.2. Procesamiento de datos

Para procesar los datos de entrada del control, y la salida hacia los motores, así como los diferentes cálculos, se utilizará un Arduino Nano. Su capacidad es suficiente para este proyecto. Este Arduino posee 14 pines digitales, 6 analógicas.

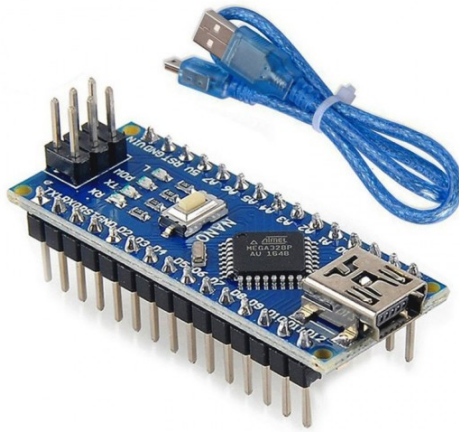


Figura 4: Arduino Nano

Las entradas de este módulo serán todas las que necesiten comunicarse o entregar algo al Arduino, como voltaje y comunicación. Los demás pines estarán configurados como las salidas del módulo, que irán hacia los periféricos y el circuito integrado L293D.

2.3. Mecánica

El robot será construido con PLA, de impresión 3D. Y MDF de 3mm. Se utilizará el software Inventor para diseñar la carcasa, con el software Ultimaker, se procederá a realizar las configuraciones de impresión 3D.

Con respecto a los movimientos del robot, se usarán 2 motores reductores, los que tienen la carcasa amarilla. Las llantas igualmente, se utilizarán las amarillas que son especialmente diseñadas para dichos proyectos.

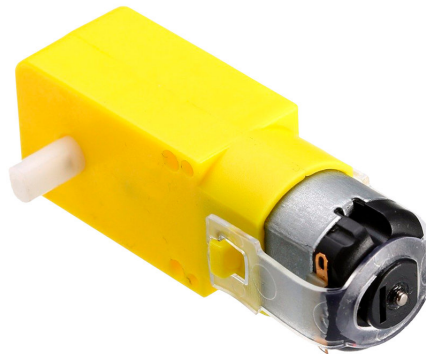


Figura 5: Motor reductor



Figura 6: Llanta

2.4. Comunicación

La comunicación del robot será de forma inalámbrica, por medio de Bluetooth, como se mencionó. El Bluetooth transmite a una banda de 2.4GHz y se usa para crear redes personales de área WPAN, de hasta 10 metros. El módulo del robot se comunicará con el control por medio del módulo HC-05. Este módulo permite la comunicación en varias velocidades y modos. Se alimenta desde 3.3VDC, hasta 6VDC. Este módulo se comunica con el Arduino por medio de comunicación en serie. Con sus pines TX y RX. En su modo de funcionamiento, se conectará a otro módulo igual, que estará ubicado en el control, se comunicarán entre ellos, y se realizará la comunicación inalámbrica.

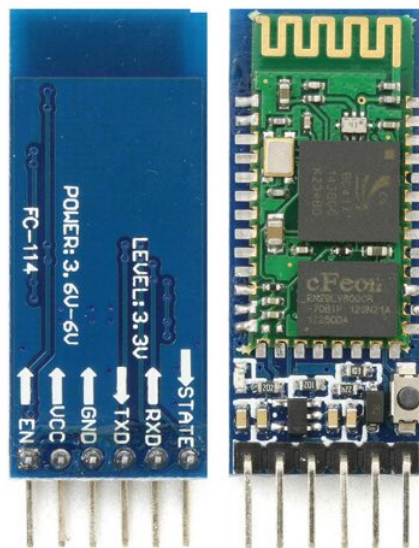


Figura 7: Módulo HC-05

Las entradas de este módulo serán los pines de alimentación y entrada de datos que es el pin RX. La salida será el pin de TX. Ambos, TX y RX se conectan a Arduino.

3. Módulos control de robot sumo

3.1. Fuente de poder

Al igual que el robot, se tendrá el uso de baterías 18650, pero en este caso, se utilizará solamente una batería. Por lo que todo el sistema, será alimentado por esta. La entrada será la alimentación de la batería, sus salidas serán los cables que se conectan al Arduino.

3.2. Procesamiento de datos

Se utilizará un Arduino Pro-mini, el cual es más pequeño de tamaño, recordando que, en el control, el espacio es de vital importancia. Este Arduino tiene 14 pines digitales, 6 analógicos, y usa el microcontrolador Atmega328P. Este controlará la pantalla que se desea implementar, en este caso una pantalla OLED, de 128x64 pixeles. Esta pantalla tiene comunicación I2C, que es una de las más usadas en el área de la electrónica por la facilidad de uso. Permite conectar muchos dispositivos. Solo requiere de dos pines de comunicación (SDA, Y SCL), y un pin de tierra común.

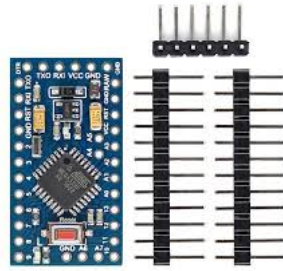


Figura 8: Arduino Pro-Mini

Por medio de un joystick, se controlarán los movimientos del robot. Las entradas de este modulo completo serán la alimentación, los pines del joystick, que también funcionan como salidas hacia Arduino. Estos módulos de joystick poseen 2 potenciómetros, que al mover la "palanca", cambian de valor.

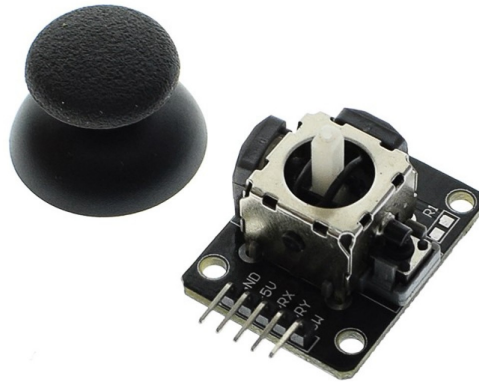


Figura 9: Módulo de joystick



Figura 10: Ejemplo pantalla OLED

3.3. Mecánica

El control remoto también se diseñará en el software Inventor. El material de fabricación también será de PLA, y MDF de 3mm. Se tiene previsto que sea de aproximadamente 10cm de largo y 5cm de ancho.

3.4. Comunicación

Al igual que en el robot en sí, aquí en el control se utilizará el mismo módulo de Bluetooth. Este tendrá la configuración de maestro, el módulo del robot, se comunicará con este. Esto permitirá la conexión entre el robot y su control. Las entradas serán la alimentación y pin TX, la salida será el pin RX.

4. Esquemático tentativo

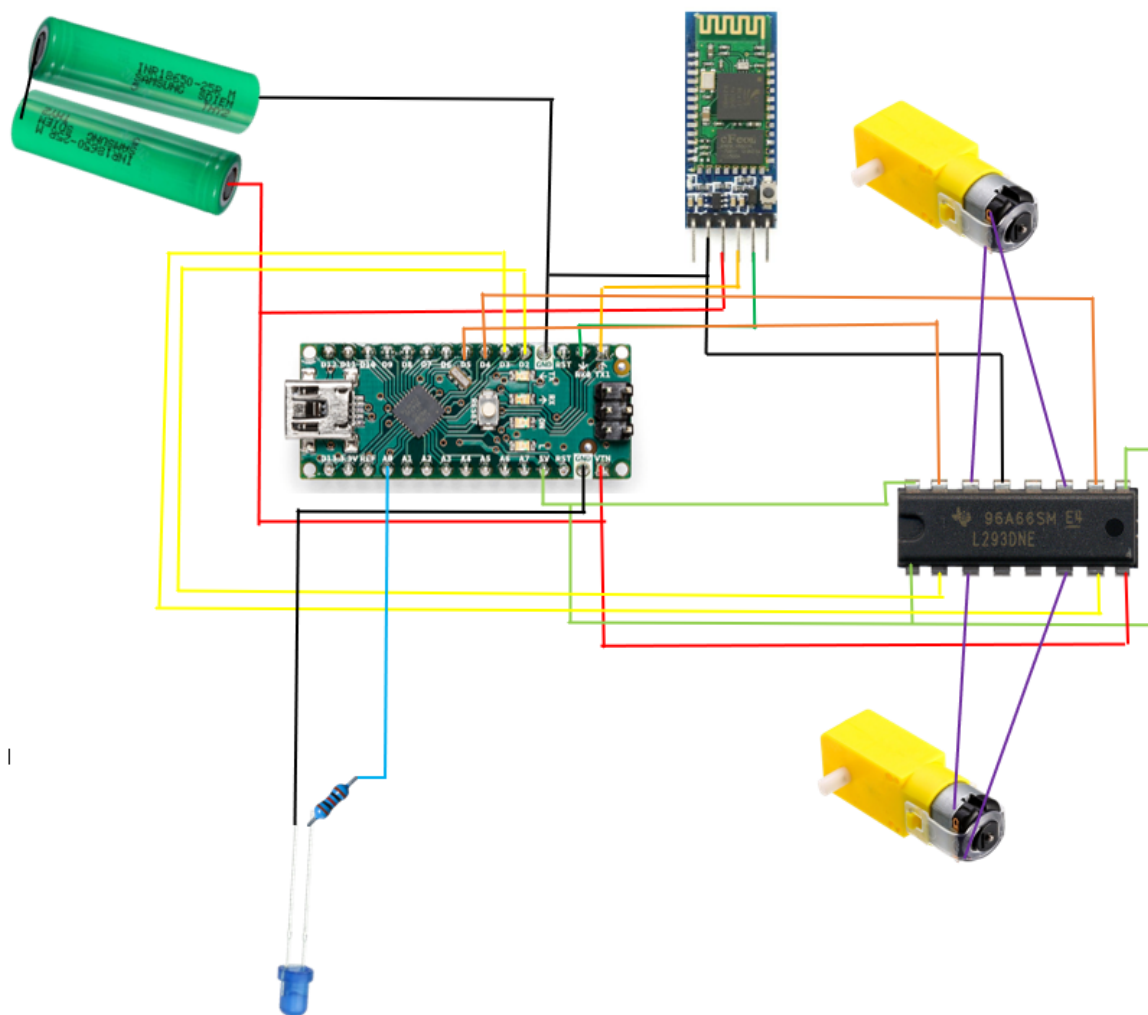


Figura 11: Esquemático robot

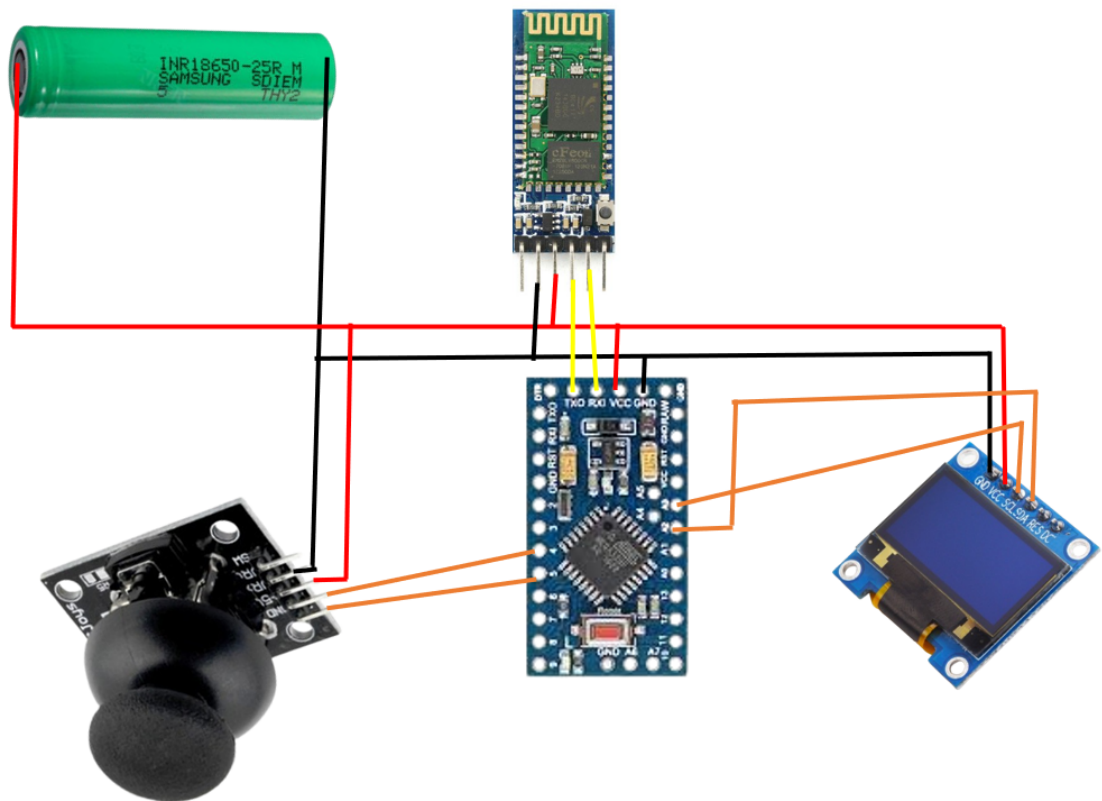


Figura 12: Esquemático control RC

5. Alcance del proyecto

El proyecto tendrá la suficiente tecnología para competir con los demás, tendrá buena capacidad de procesamiento y de baterías. Es importante mencionar que se podrá armar el robot, con lo especificado. Otros módulos se pueden incluir, pero sería de corroborar si los Arduinos lo soportan. Se tienen buenas expectativas acerca del proyecto, llegando a realizarse de manera satisfactoria. No se podrá implementar más tecnología, como sensores, debido a que no contribuye a los lineamientos y no son parte del robot sumo especificado.

6. Retos del proyecto

Se esperan encontrar algunos inconvenientes nada graves, pero que puede llevar tiempo de construcción, por ejemplo en el modelo 3D, en físico puede ser que el tamaño no permita el ingreso de algunos módulos, por lo que se tendrá que verificar varias veces. Con respecto al consumo de corriente, se tiene en planes que el sistema del robot, no consumirá más de 1A. Por lo que las baterías pueden llegar a tardar de 2 a 3 horas. Otro reto que puede ocurrir es dificultad a la hora de programar cada Arduino y en el proceso de comunicación, ya que se deben de crear variables para cada movimiento que realice el robot. El tamaño de los PCB, también pueden contener muchos retos, para este proyecto en específico, puede ocurrir que, los componentes no ingresen en los agujeros, por la elección de un mal empaquetado, soldaduras defectuosas, etc. Por lo demás se considera que todo saldrá sin imprevistos.

Referencias

People. (S.F). *Qué es un robot sumo*. Descargado de <https://roboticpeople.com/f/%C2%BFqu%C3%A9-es-un-robot-sumo>