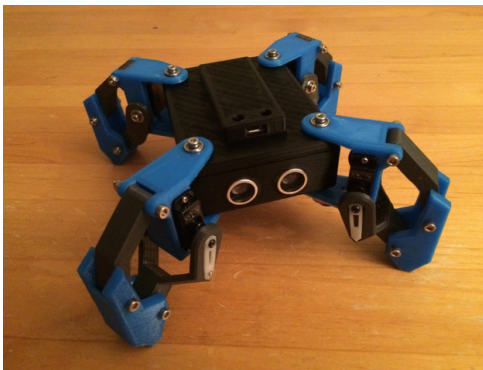


KACHOKAME

Diseñado y construido por Jesús Sorroche Cuerva
jesussorroche@hotmail.com

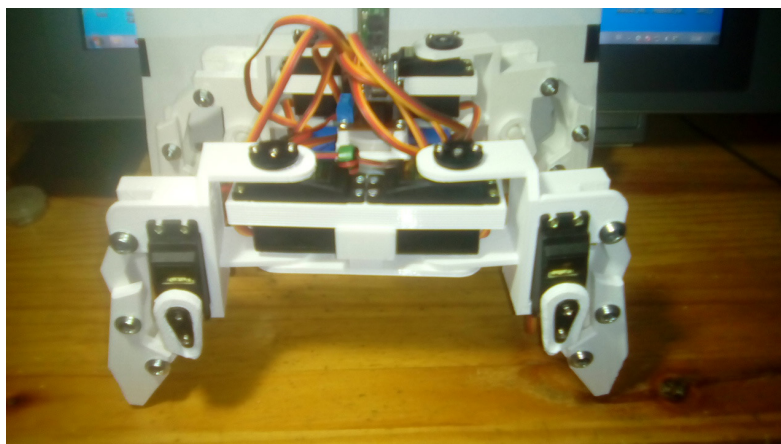
Kachokame es un robot cuadrupede imprimible con ocho grados de libertad, lo que tiene una configuración muy simple con dos servos en cada pata: uno en el eje de guiñada y otro actuando sobre un paralelogramo articulado sobre el eje de alabeo. Su diseño proviene de otros robot cuadrupede llamado minikame y de otro llamado AT-AS cuadrupedo, es una combinación de dos estructura o armazón para facilitar el diseño y montaje de los componentes como la electrónica que controla a través del un arduino nano, los servos de mayor tamaño que la Minikame y la alimentación como la batería LIPO, la cual podemos controlar cualquier telefono movil a través del módulo inalámbrico Bluetooth programado con App Inventor. El robot funcionará de forma autónomo el movimiento adelante, atrás, giro izquierdo, giro derecho y parada de forma aleatoria; cuando se conecta por bluetooth, automaticamente toma el control a través de la aplicación movil.



MiniKame



Robot AT-AS cuadrupedo



KachoKame

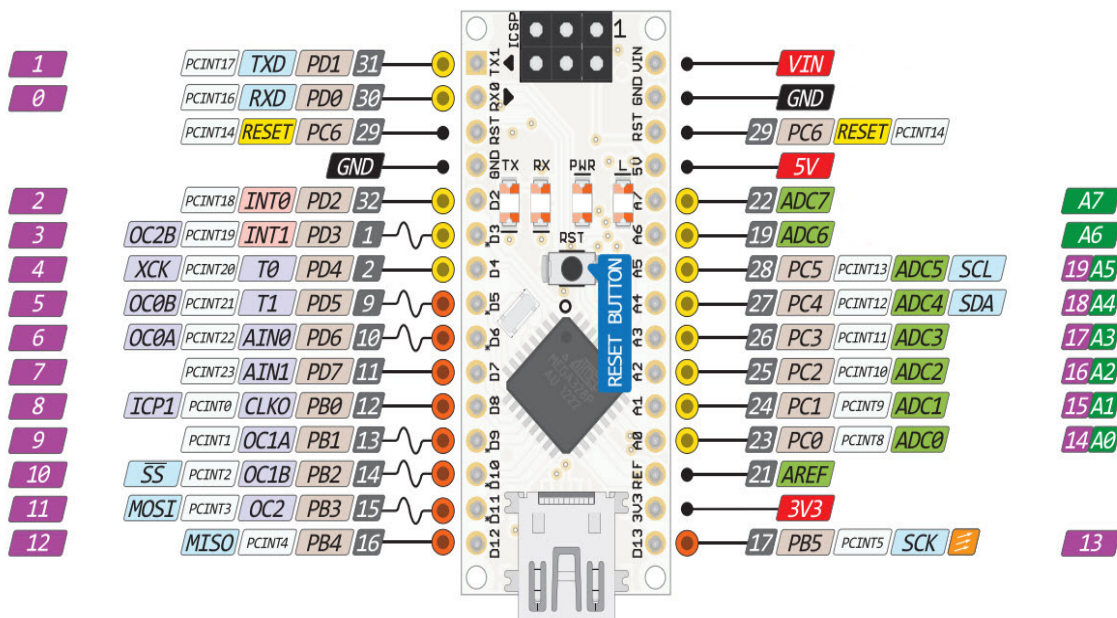
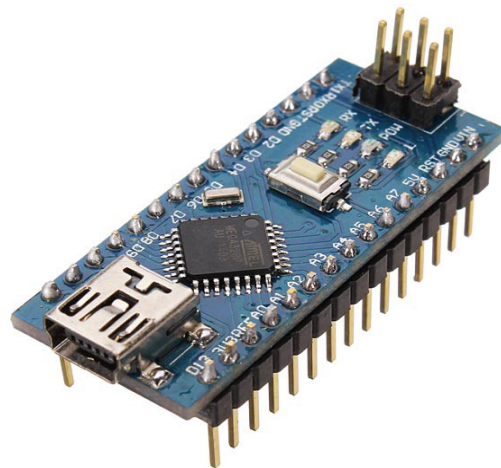
Arduino Nano.

El cerebro de KachoKame es un Arduino Nano es una pequeña placa basada en ATmega328. Tiene funcionalidad similar al modelo Arduino UNO, pero en un módulo DIP, solo carece de jack de alimentación DC y funciona con un cable Mini-B USB en lugar de uno estándar.

Las características de entrada salida son que cada uno de los 14 pines digitales del Nano pueden ser usados como entrada o salida, usando las funciones `pinMode()`, `digitalWrite()`, y `digitalRead()`. Operan a 5 voltios.

El Nano posee 8 entradas analógicas, cada unas de ellas tiene una resolución de 10 bits (1024 valores diferentes). Por defecto miden entre 5 voltios y masa.

La placa posee una comunicación (TX). (RX) usado para recibir y (TX) usado para transmitir datos TTL vía serie. Estos pines están conectados a los pines correspondientes del chip USB-a-TTL de FTDI. Aparte la comunicación posee dos pines conectado a la patilla 1 y 2 la cual podemos conectarlo el módulo Bluetooth.

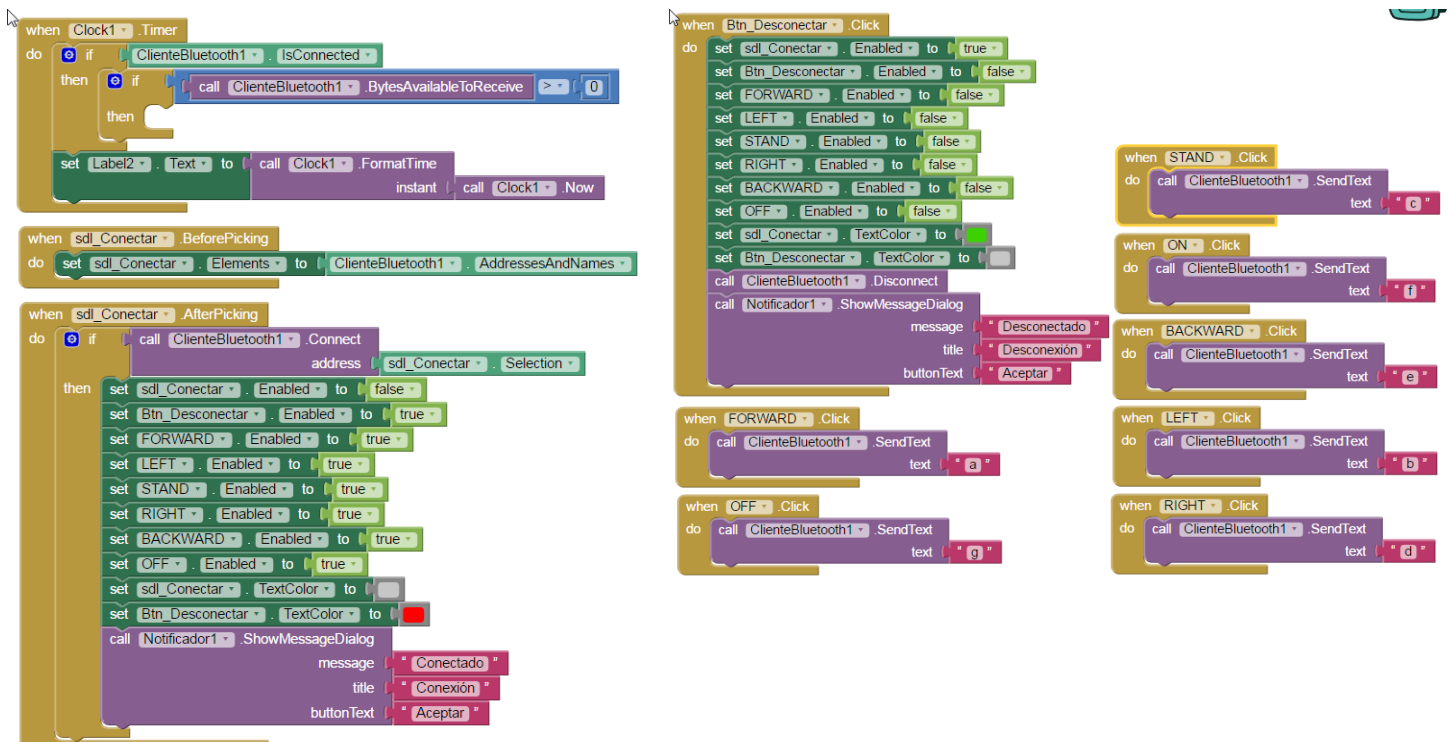
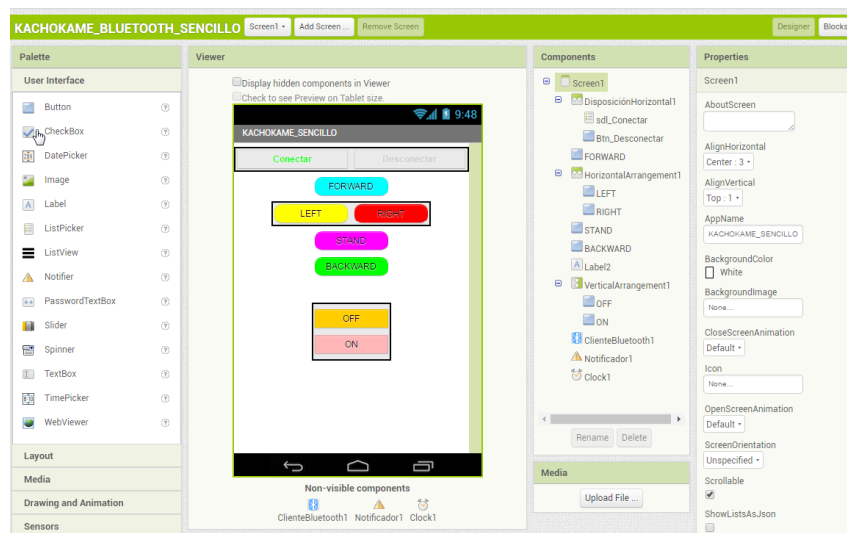


App Inventor.

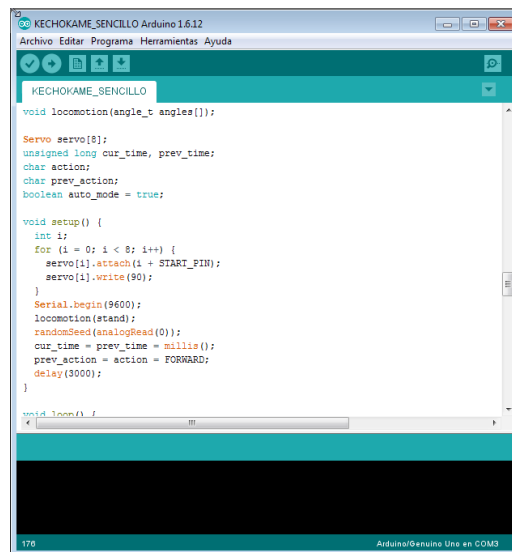
App Inventor es un entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android. Para desarrollar aplicaciones con App Inventor sólo necesitas un navegador web y un teléfono o tablet Android (si no lo tienes podrás probar tus aplicaciones en un emulador). App Inventor se basa en un servicio web que te permitirá almacenar tu trabajo y te ayudará a realizar un seguimiento de sus proyectos.

Se trata de una herramienta de desarrollo visual muy fácil de usar, con la que incluso los no programadores podrán desarrollar sus aplicaciones.

Para construir las aplicaciones para Android se utilizará con dos herramientas: App Inventor Designer y App Inventor Blocks Editor. En Designer construirás el Interfaz de Usuario, eligiendo y situando los elementos con los que interactuará el usuario y los componentes que utilizará la aplicación. En el Blocks Editor definirás el comportamiento de los componentes de tu aplicación.



Arduino IDE.



El Arduino es como un pequeño ordenador que ejecuta una serie de códigos que previamente le hemos introducido, necesitaremos un programa para poder meter estos códigos a la propia placa. Este programa se llama IDE, que significa “Integrated Development Environment” (“Entorno de Desarrollo Integrado”). Este IDE estará instalado en nuestro PC, es un entorno muy sencillo de usar y en él escribiremos el programa que queramos que el Arduino ejecute. Una vez escrito, lo cargaremos a través del USB y Arduino comenzará a trabajar de forma autónoma.

En la carpeta de código contiene el código que cargará al programa de extensión .ino llamado KACHOKAME_ESPAÑOL.ino que contiene el código para el funcionamiento del robot con sus comentarios de la función de cada código. Se compila y se sube a la placa a través del puerto USB, cada vez que suba los código a la placa, como la placa carece de alimentación Externa, es importante hacerlo con la placa desmontada del robot, porque sino, la corriente dirige hacia a los servos a través de placa de arduino y puede provocar un daño severo al arduino Nano.

¡¡¡IMPORTANTE!!!
Subir los código al arduino a través de USB con la placa desmontada del robot

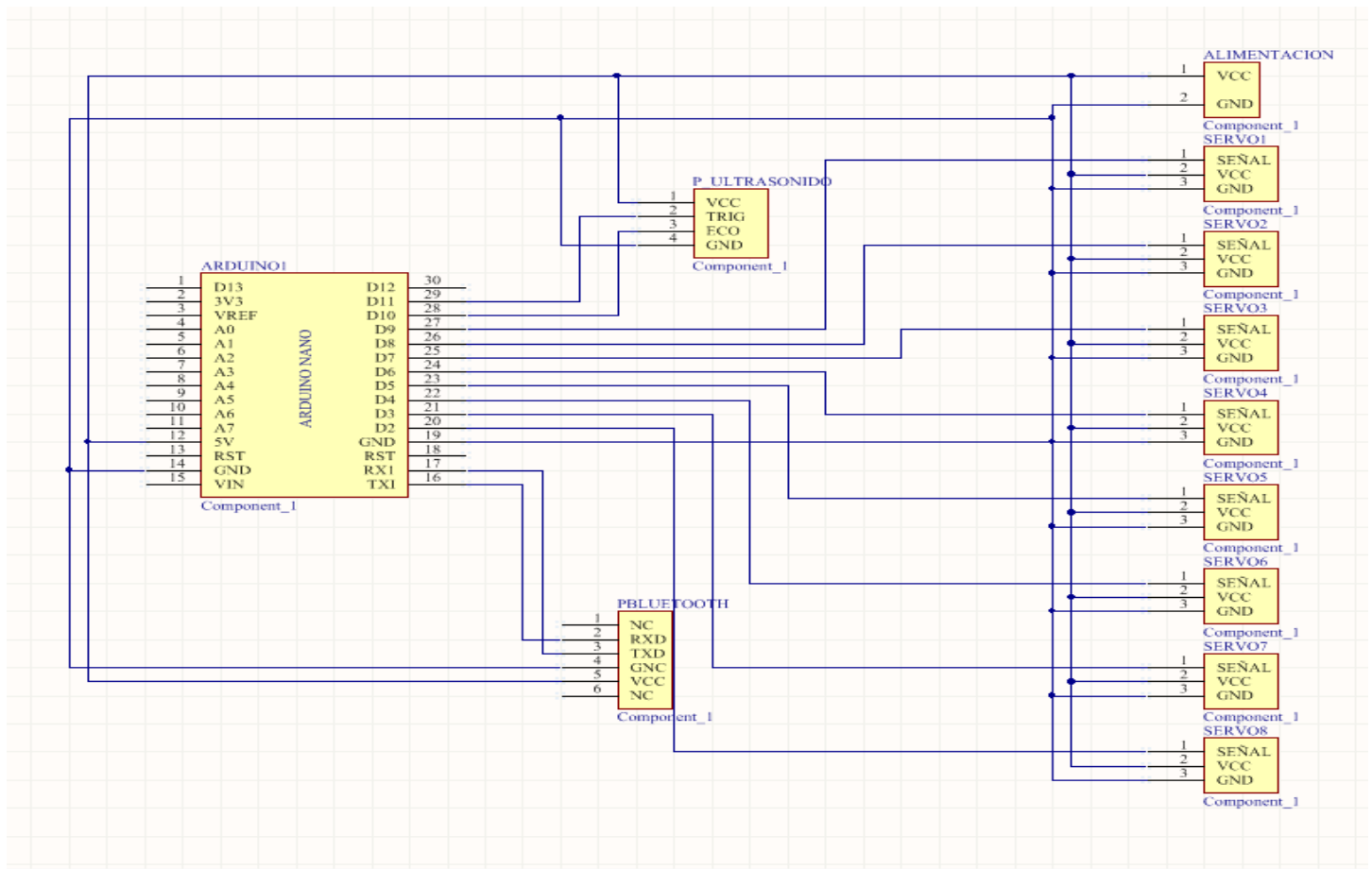
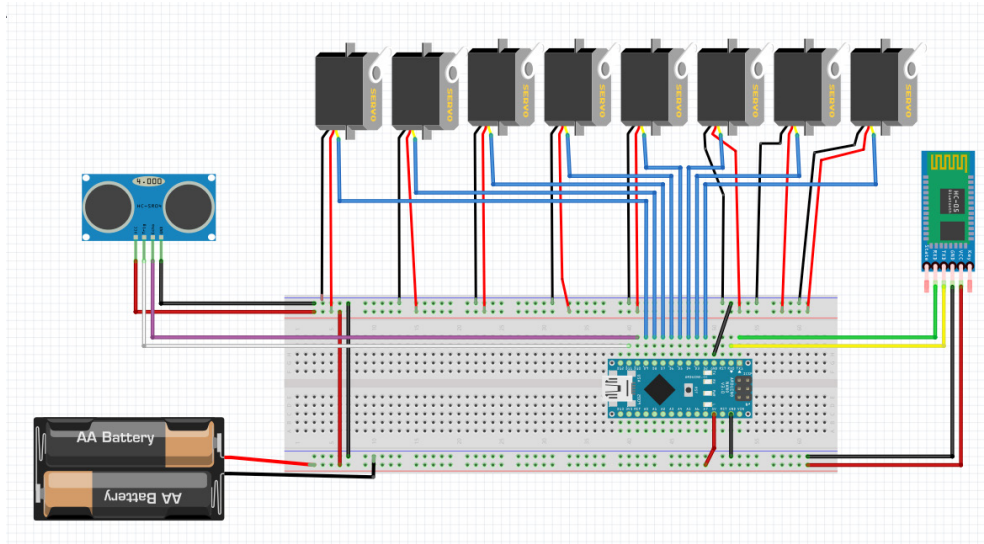
Los código de la aplicación para el móvil android tiene dos ficheros, uno con extensión .apk que se instala directamente desde el móvil subiendo el archivo desde el ordenador, y otra con extensión .aia que se puede subir al programa App Inventor y allí podrá ver el funcionamiento de la aplicación.

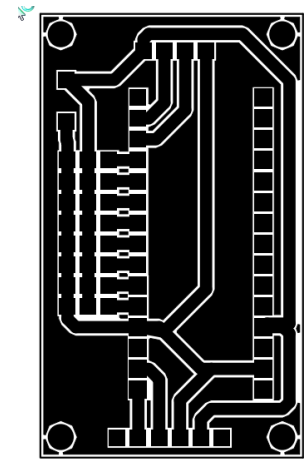
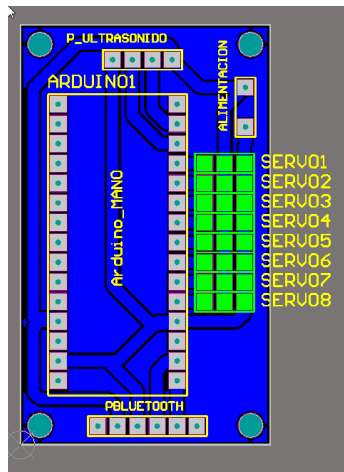
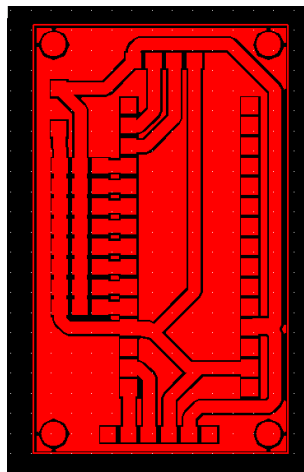
Esquema de conexionado.

Para el funcionamiento del robot cuadrúpedo es necesario disponer 8 servos conectado en el puerto digital desde D2 hasta D9 que va mandando impulso de modulación de ancho de pulso.

El módulo inalámbrico bluetooth, la cual se controlará cualquier teléfono móvil con Android que disponga esa comunicación, se conectará en la patilla TxD y RxD y la de alimentación Vcc y Gnd, el sensor Ultrasonido se conectará el terminal "Echo" en la patilla D11 del arduino y el terminal "Trig" al terminal D12.

Para la alimentación se dispone de dos tomas diferente, una entrada estabilizada de 5V que se conectará a la misma entrada de 5V de arduino y otra de 12V que se puede aplicar a la entrada Vin del Arduino la cual dispone un regulador de 5 voltios interno.



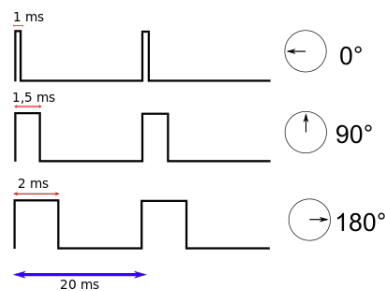


El Kachokame dispone de una placa adicional de la cual tiene un fichero para su fabricación para facilitar el conexionado de los dispositivos, en caso que no cuente medios para su construcción, se puede imprimir para su fabricación casera a través de un documento PCB_ARDUINO.PDF que incluye en la carpeta para su construcción, que se puede encontrar por internet muchos tutoriales.

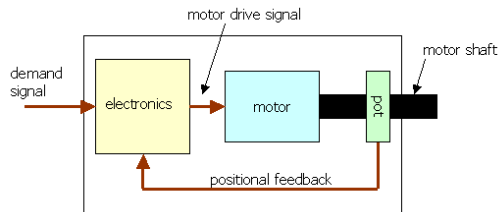
Servo.



Los servomotores son dispositivos electromecánicos que consisten en un motor eléctrico, un juego de engranes y una tarjeta de control, todo confinado dentro de una carcasa de plástico. La característica principal de estos motores es que la gran mayoría no están hechos para dar rotaciones continuas -algunos sí lo hacen pero se hablarán de ellos más adelante- ya que principalmente son dispositivos de posicionamiento en un intervalo de operación. En esta ocasión se tratará exclusivamente de servomotores para modelismo.



Los servomotores funcionan por medio de modulación de ancho de pulso -pulse-width modulation (PWM)- Para los servos para modelismo, la frecuencia usada para mandar la secuencia de pulsos al servomotor es de 50 Hz -esto significa que cada ciclo dura 20 ms- Las duraciones de cada pulso se interpretan como comandos de posicionamiento del motor, mientras que los espacios entre cada pulso son despreciados. En la mayoría de los servomotores los anchos de pulso son de 1 ms a 2 ms, que cuando son aplicados al servomotor generan un desplazamiento de -90° a +90° por lo que, de una manera más sencilla, el ángulo de giro está determinado por el ancho de pulso; si el ancho de pulso fuera de 1.5 ms, el motor se posicionará en la parte central del rango – a 0°-



La tarjeta electrónica dentro de la carcasa interpreta las instrucciones de un controlador externo. El código de comando especifica el ángulo de rotación deseado medido como un offset en ambos lados de la posición central del rango del motor. El motor gira rápidamente a la posición específica y se detiene en ese punto -el potenciómetro, que está acoplado al eje de salida, sirve para enviar una señal de retroalimentación que asegure la posición del motor- En tanto que la señal de comando continúe y se mantenga activado el motor, el motor se mantendrá en la misma posición, incluso si hay una fuerza que lo haga rotar y que sea menor a su torque. Si no hay alguna fuerza, el motor, que estará en una posición estacionaria, consumirá poca corriente.

Módulo ultrasonido.



El sensor de ultrasonidos es uno de los sensores que sirve para medir distancias o superar obstáculos, entre otras posibles funciones.

En este caso vamos a utilizarlo para la medición de distancias. Esto lo conseguimos enviando un ultrasonido (inaudible para el oído humano por su alta frecuencia) a través de uno de la pareja de cilindros que compone el sensor (un transductor) y espera a que dicho sonido rebote sobre un objeto y vuelva, retorno captado por el otro cilindro.

Este sensor en concreto tiene un rango de distancias sensible entre 3cm y 3m con una precisión de 3mm.

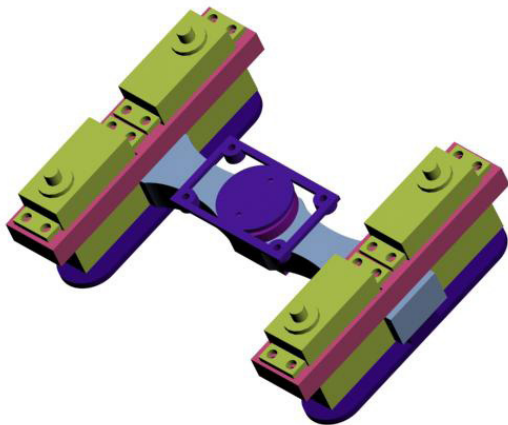
Aprovechando que la velocidad de dicho ultrasonido en el aire es de valor 340 m/s, o 0,034 cm/microseg (ya que trabajaremos con centímetros y microsegundos). Para calcular la distancia, recordaremos que $v=d/t$ (definición de velocidad: distancia recorrida en un determinado tiempo).

De la fórmula anterior despejamos d , obteniendo $d=v \cdot t$, siendo v la constante anteriormente citada y t el valor devuelto por el sensor a la placa Arduino.

También habrá que dividir el resultado entre 2 dado que el tiempo recibido es el tiempo de ida y vuelta.

El sensor consta de 4 pines: "VCC" conectado a la salida de 5V de la placa, "Trig" conectado al pin digital de la placa encargado de enviar el pulso ultrasónico, "Echo" al pin de entrada digital que recibirá el eco de dicho pulso y "GND" a tierra.

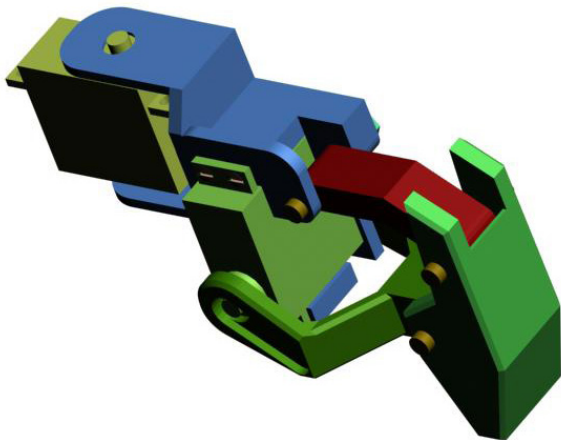
Estructura y montajes



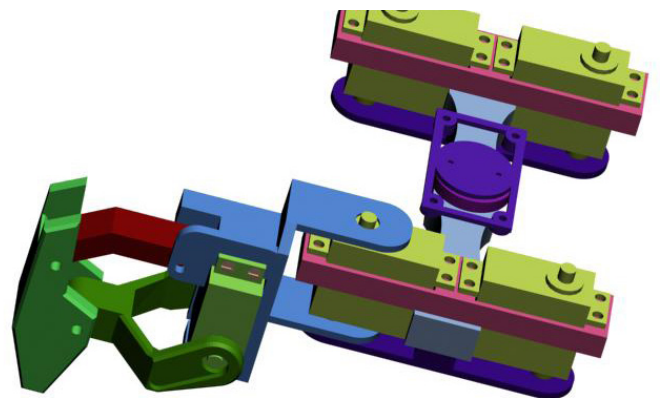
Parte de la estructura central donde va montado los servos y el arduino en la parte central.



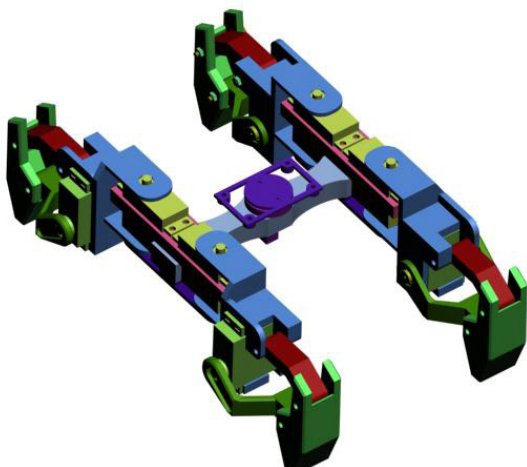
Parte inferior de la estructura central donde va montado la sujeción de los ejes.



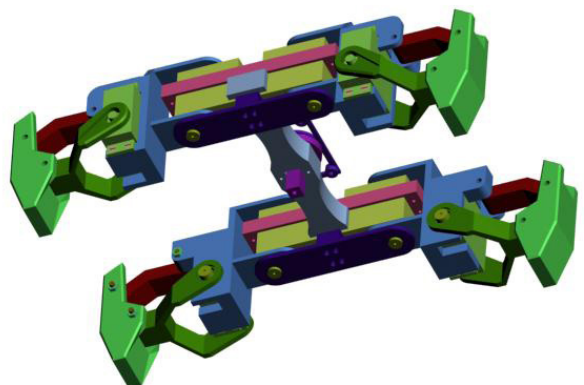
Parte de unas de las patas con sus brazos.



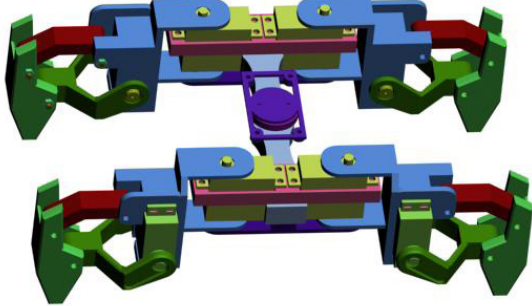
Colocación de las patas en la parte de la estructura central.



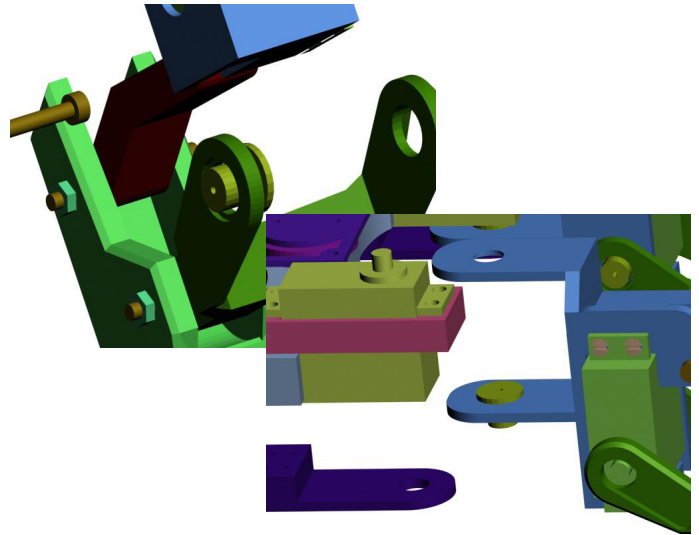
Vista de montaje completo desde la parte superior.



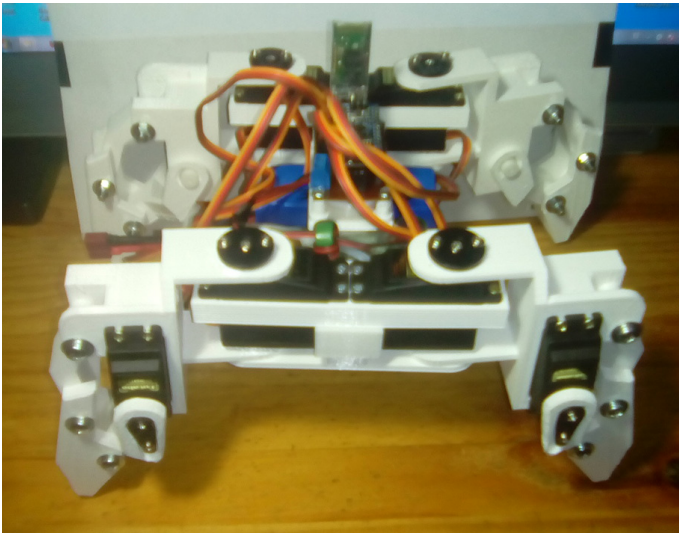
Vista inferior de la estructura del Kachokame.



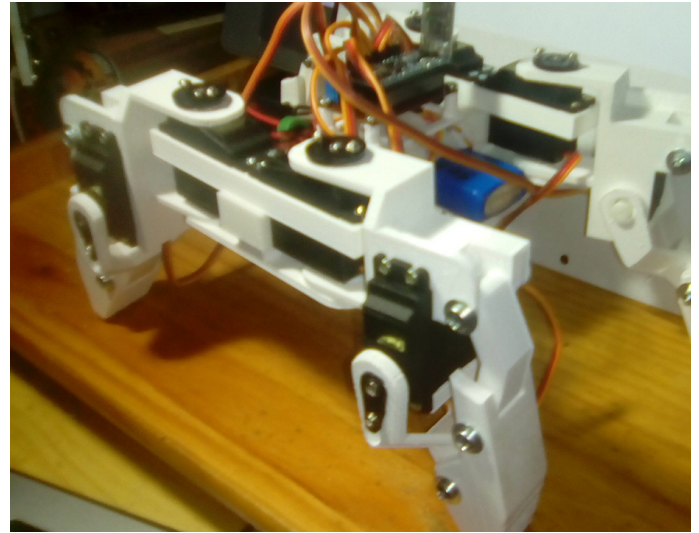
Vista frontal es importante la colocación de la orientación de las patas.



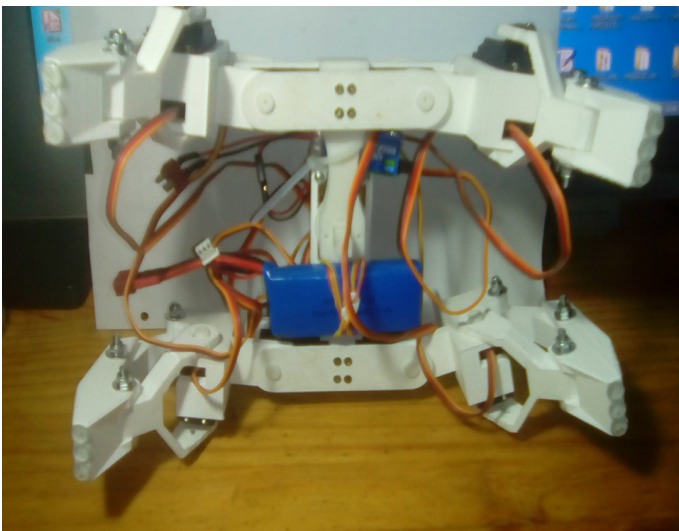
Los ejes de las articulation se colocará como se ven en la imagen con su orientación.



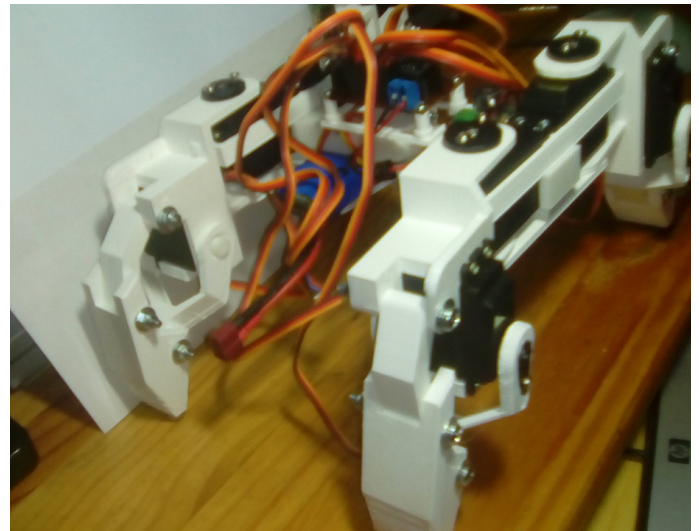
Los soporte de los servos son distintos del hombro con los del brazo, uno es circular y otro como palanca.



Vista con detalles de los distinto soporte de sujecion de los servoa a las articulaciones.



Colocación de la batería LIPO en la parte inferior del Kachokame.



Vista lateral con más detalles de la orientación de los servos.