

Tercera y cuarta reunión del equipo Mentalink

Objetivos de la tercera reunión

Hablar y sacar conclusiones sobre la reunión con la directiva y los consejos que nos dieron
Dividir la tarea según el subgrupo
Investigar más a fondo y avanzar por subgrupos para la próxima semana

Objetivos de la cuarta reunión

Comentar por subgrupos que tareas se han realizado
Plantear las dudas por subgrupos
Definir la frase del equipo y si es posible alguna foto diagramada con todos los integrantes
Hablar sobre nuestra visión a futuro acerca del proyecto y que esperamos
Proponer nuevos objetivos a cada subgrupo

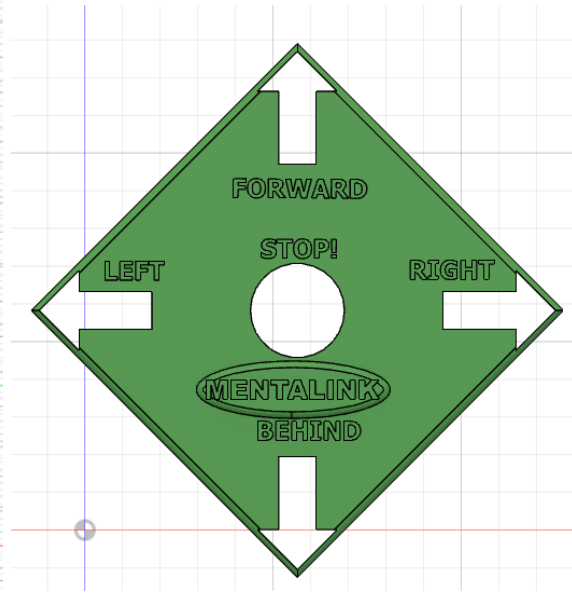
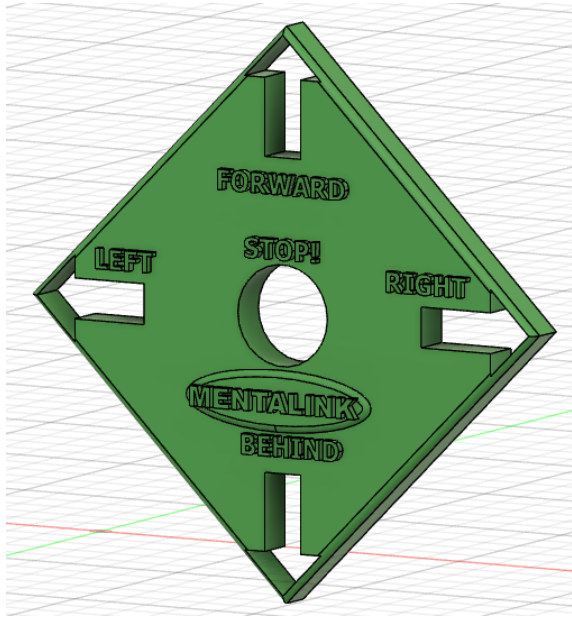
Avances realizados y dudas

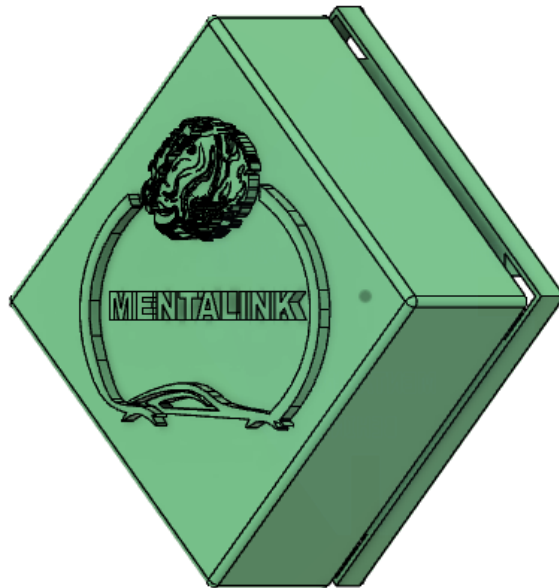
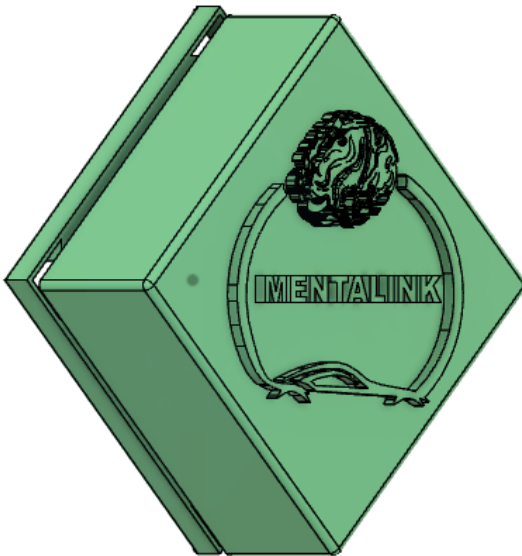
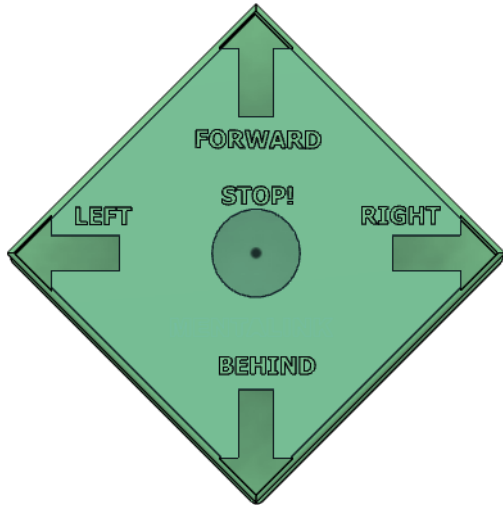
Subgrupo Biomédica

Los objetivos que se le dieron a este subgrupo fueron investigar más a fondo la adquisición y procesamiento de los potenciales evocados en estado estacionario por estímulos visuales (SSEVP). También, como secundario ir pensando y/o trabajando el código de las LED que estimularán a la persona.

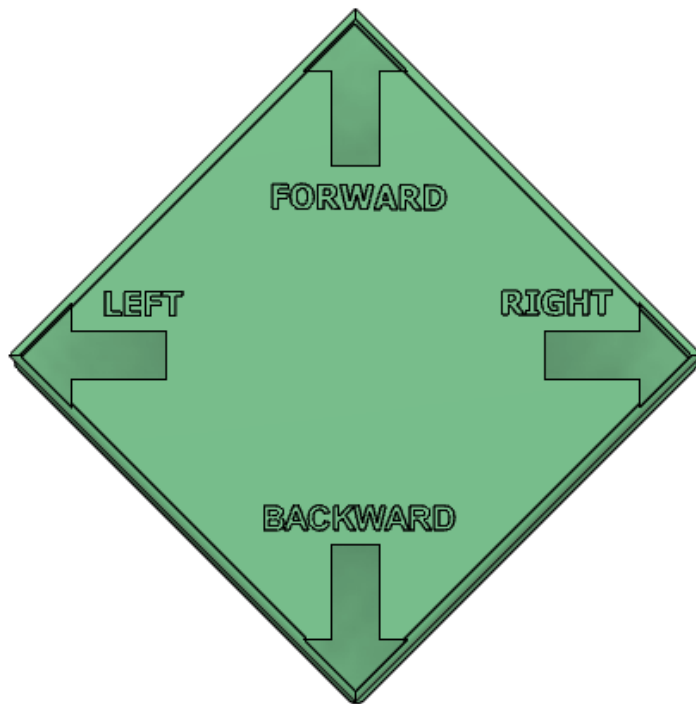
Consola

Se propusieron dos diferentes prototipos para el mando de control que va a contener los estímulos, agregando el diseño del logo de nuestro equipo. El tamaño del módulo es de 10cm x 10cm x 5.4cm.





Diseño 2



Se planteó sin el STOP en el medio ya que como iba a ser paso a paso el movimiento del auto iba a parar cada cierto intervalo de tiempo a esperar una señal.

Nuestra idea sería que el movimiento del auto sea con 6 estímulos, mínimo 4.

Además de moverse hacia adelante, atrás, rotar derecha e izquierda que también se mueva en el eje Y, o sea, de costado. Esto para que al tener que sortear un obstáculo delante no tenga que rotar, avanzar, rotar de nuevo, y retomar el camino, simplemente tendrá que moverse al costado y seguir avanzando.

Para esto aún debemos investigar cómo afectan la proximidad entre los LED y si es conveniente agregarle dos estímulos más o no.

El subgrupo de biomédica se encargará de esto.

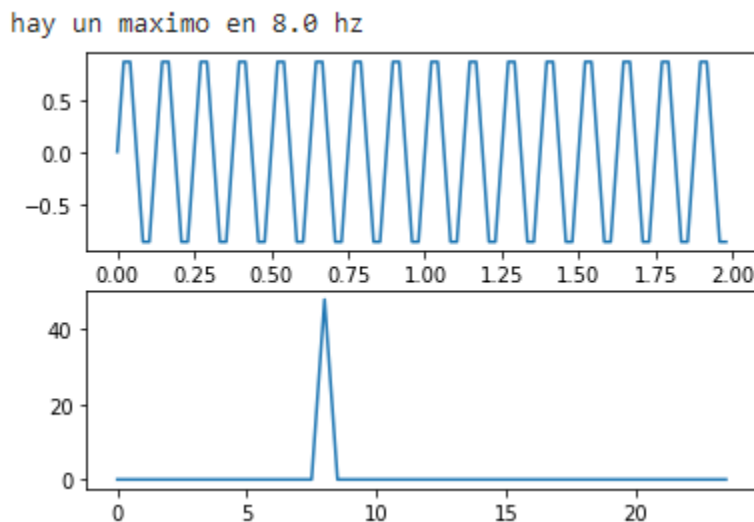
Procesamiento de la señal y detección de máximos en la FFT

Se nos hizo necesario un algoritmo que procese la señal obtenida del casco de EEG y detecte los máximos en la FFT, y que además los filtre con un umbral. Esto ya que será la forma en la

que obtendremos y diferenciamos órdenes a partir de los LEDs que oscilan en variadas frecuencias.

Primero realizamos un algoritmo de prueba básico, donde se ingresaba una señal sinusoidal de cierta frecuencia y se le hacía la FFT.

Desde aquí obtuvimos buenos resultados, ya que luego de muchos intentos y fallos logramos extraer los máximos de la señal ya transformada al dominio de la frecuencia (donde la señal son con número complejos). También creamos un umbral donde filtraba todos los máximos que habían y se quedaba con el de “interés”



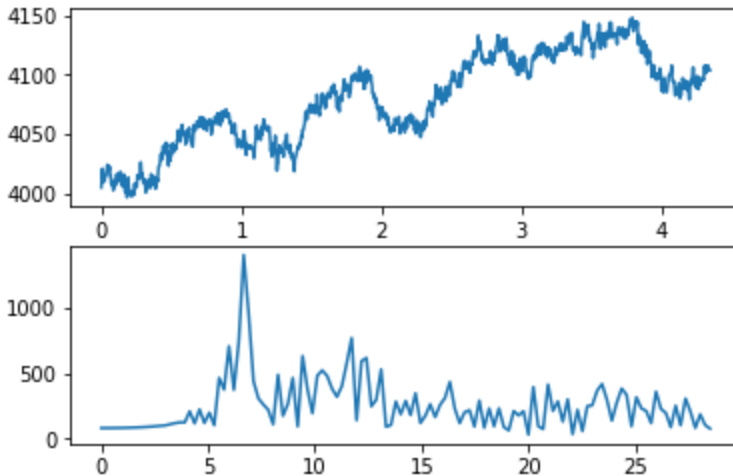
Nota. La sinusoidal tenía amplitud de 1, frecuencia 8, frecuencia de muestreo de 48 y el umbral era de 40. Logramos aislar la señal de utilidad en la FFT, “recortando” el vector con los datos que no eran de interés.

Luego de que funcionara el algoritmo con una señal senoidal, intentamos utilizar una señal de EEG real de un repositorio.

Costó poder adaptar el código y a su vez leer la matriz de datos de 4 dimensiones con las que venían, pero los resultados que obtuvimos fueron muy buenos.

Aprendimos a manejar matrices de n dimensiones y a extraer los datos de utilidad de ella.

Logramos filtrar la señal y obtener la información útil, que era donde se encontraba el máximo pico de la señal.



A simple vista, parece haber un pico a los 7 Hz, pero no pudimos fijarnos qué estímulo realmente estaba recibiendo.

Bajo las recomendaciones de Lucas Baldezzari, vamos a investigar sobre como hacer ventanas a la señal para así resaltar la información realmente útil y atenuar el ruido.

También vamos a investigar como afecta la proximidad de los LED para diseñar el mando definitivo, los SSEVP y proyectos donde fueron utilizados.

Subgrupo LTI

- El objetivo principal fue el de definir qué protocolo de comunicación wireless es el más indicado para cada bloque, se debió investigar más a fondo, comparando las ventajas y desventajas de cada uno, así como su facilidad de implementación.
- Como secundario la investigación para definir si es mejor enviar la señal wireless directamente desde el PC al microcontrolador del vehículo, o si es mejor enviarlo primero al microcontrolador de las LED del comando y recién ahí al vehículo.
- Luego, el grupo de LTI va a funcionar como soporte en la codificación y comunicación del equipo en general.

Planteados los objetivos, el grupo comenzó con la investigación comparativa entre los protocolos de comunicación Wireless. Las dos principales opciones que se manejaron fueron el uso de WIFI o el uso de Bluetooth para nuestras comunicaciones.

En principio se pensó en el uso de WIFI, pero nos encontramos con la desventaja de que, al ser probable que haya más de un dispositivo comunicándose inalámbricamente en el área, se produzca un fenómeno conocido como **Overlapping. Este fenómeno se produce por la interferencia entre las ondas WIFI provenientes de diferentes dispositivos y genera demoras o fallas en la comunicación entre las partes.** También la conexión puede verse afectada por la presencia de dispositivos comunicándose por Bluetooth en la zona, por lo que el WIFI fue descartado.

Con dicha opción descartada, solo nos resta Bluetooth, siendo esta la opción por la que nos decantamos. Este nos pareció el más indicado, ya que nos ofrece características similares al WIFI, pero no cuenta con la desventaja anteriormente mencionada. Según pensamos, con Bluetooth será más que suficiente para abarcar nuestras necesidades de comunicación, ya que las limitaciones de velocidad y rango de esta tecnología son acordes a lo que necesitamos para esta oportunidad.

El grupo de LTI también investigó sobre el funcionamiento del código que fue utilizado en el taller 2 para el filtrado de señales EEG, ya que se carecía de conocimiento sobre el proceso al iniciar a trabajar.

Subgrupo Mecatrónica

Para explicar los avances en el coche hasta el momento lo dividiremos en 3 partes

El movimiento y las ruedas

Las ruedas que utilizamos son “omnidireccionales” una nueva tecnología que permite una agilidad increíble y la posibilidad de rotar el auto sin la necesidad de servomotores, dichas ruedas son controladas por motores paso a paso unipolares comunicadas con el arduino a través de la placa DRV8825 la cual recibe 2 entradas; Dirección (Adelante y atrás) y un pulso que reloj.



La dirección es entregada por el microcontrolador que lee la señal wireless, definiendo los pines como HIGH o LOW dependiendo de la orden recibida. Si todos los pines están en alto (1, 1, 1, 1) el auto va hacia adelante, (0, 0, 0, 0) es atrás, (1, 1, 0, 0) y (0, 0, 1, 1) son las direcciones de izquierda/derecha, (1, 0, 0, 1) y (0, 1, 1, 0) son los códigos para girar en alguna dirección

Los pulsos “step” aun no estan decididos, lo necesario es que todos los sensores permitan realizar el movimiento y a través de wifi no se haya recibido la orden “0”(no action)

El Wifi

Para el wifi utilizamos la placa ESP66, *aún no se a podido testear*

Posiblemente:

Al iniciar el arduino se envía a través del puerto SERIE el nombre ssid y contraseña de la red. Se nombra WiFi como protocolo de comunicación wireless como para tener una idea a la hora de diseñar cómo se recibirá la información, pero según la investigación y recomendación del subgrupo LTI lo mejor será utilizar Bluetooth.

Una vez conectado se envía la ip de la pc que tiene la inteligencia artificial corriendo y el puerto al que debe conectarse (8000).

En ese momento se abre un canal de entrada y salida de datos, la entrada es un byte que representa la dirección, 0 = nada, 1= adelante, 2= atrás, 3= izquierda, 4= derecha, 5= giro izquierda, 6= giro derecha

y la salida es un bit que significa “esperando orden”.

Aún no se pudo testear la librería ni los medios de comunicación wireless o serie.

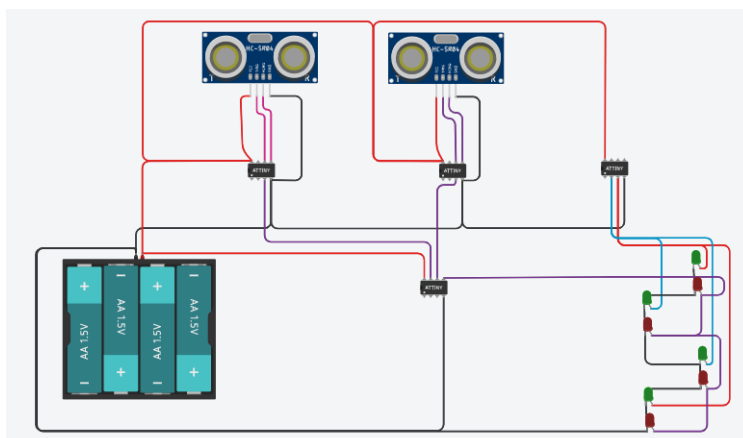
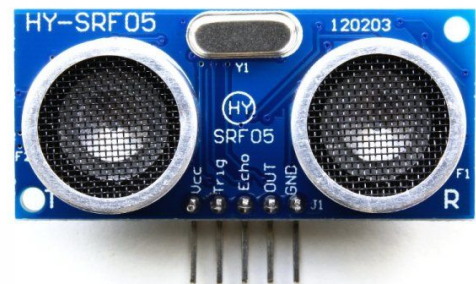
Los sensores de distancia

Una de las funciones del coche es no chocar y frenar ante un obstáculo, para esto utilizamos 2 sensores de distancia por ultrasonidos HC SR04,

en discusión

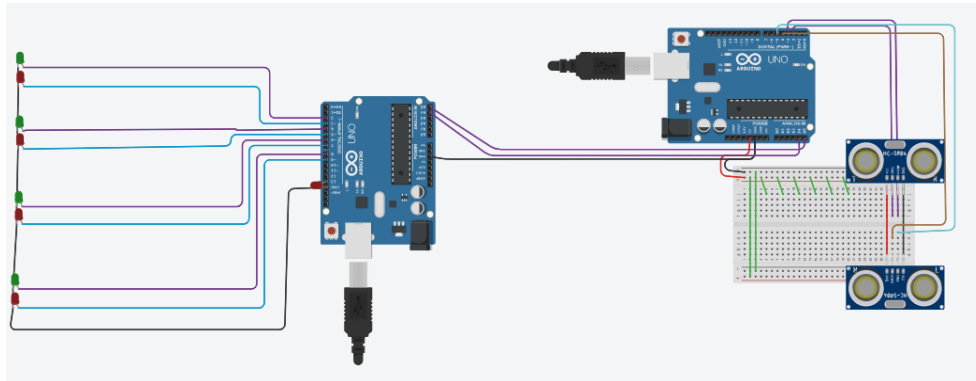
Cada sensor es controlado por 1 ATTiny85, mientras la distancia al objeto es lejos mantiene uno de sus pines en alto, al acercarse este se modifica a bajo, impidiéndole al arduino que controla los motores paso a paso entregar los pulsos de reloj

La discusión se encuentra en que ambos sensores y las ruedas se encuentren en el mismo arduino o sean microcontroladores ATTiny85 por separado. Otra discusión es que el wifi y los datos se encuentren en el mismo arduino y los sensores controlados por un ATTiny85 el cual devuelve HIGH si no hay nada cerca. Otra posibilidad es que los sensores, internet, y motores sean controlados por microprocesadores separados. En esta semana nos reuniremos los de Mecatrónica para terminar de decidir el método utilizado y una vez pronto diseñar un PCB que integre todo en una sola placa.



Circuito en caso de ser microcontroladores separados (los conjuntos de leds verde y rojo simulan la placa de dirección)

DVR8825)(el wifi es simulado con codigo)



Circuito en caso de utilizar 2 arduinos (los leds simulan la placa DRV8825)(el wifi es simulado con codigo)

Fotos y frase

Luego de conversar varios días con todos los integrantes del equipo, coincidimos con que la frase iba a ser “El poder está en la mente”.

También realizó una presentación del equipo con las fotos y nombres de cada integrante.



En un futuro tenemos muchas ideas para promocionar el equipo y ya iremos proponiendo.

Conclusión

Logramos avanzar en gran medida todos los subgrupos, inclusive mucho más allá de lo que esperábamos entre nosotros en 2 semanas.

Por parte del código de procesamiento y detección de picos en la FFT, se hizo un gran trabajo y se obtuvieron muy buenos resultados. Se pudo detectar con éxito máximos sobre un umbral en una señal sinusoidal de prueba, y posteriormente con varias de EEG real.

Por parte de LTI definieron utilizar como comunicación wireless módulos Bluetooth. Además de que lo mejor será enviar directamente desde la computadora las ordenes hacia el microcontrolador del vehículo.

En el vehículo se lograron hacer varios códigos para 4 órdenes y 6 órdenes en torno al circuito motor, Se definieron las ruedas y el chasis del vehículo. También se creó un circuito de seguridad con sensores de ultrasonido y el código de la placa Arduino.

Objetivos a futuro

Se va a intentar avanzar lo más posible antes de entrar en la práctica y unificar los módulos. Por lo que por parte del código de procesamiento se intentará utilizar un simulador de Open BCI para la detección online de máximos y ordenes directas por el EEG. Además, se seguirá mejorando lo máximo posible el código de procesamiento y detección de picos en la FFT de la señal.

Se investigarán Software o maneras de enviar directamente desde el PC al microcontrolador del vehículo, así como el Hardware necesario.

Por parte de los código del vehículo, se verá cómo utilizar interrupciones en vez de delay's, así como seguir mejorandolo en general y también los circuitos.

Se intentará realizar el código para las LEDs de estímulo a diferente frecuencia, aunque esto por ahora no es una prioridad.