



Escuela de Educación Secundaria Técnica N°7
Taller Regional Quilmes
Prácticas Profesionalizantes: Especialidad Aviónica

SignalLink

Presentación de anteproyecto

SignalLink: "Tus manos hablan, SignalLink escucha."

Hemos elegido este nombre para nuestro proyecto ya que nos ha parecido el nombre más acertado para reflejar lo que queremos demostrar. Además, es algo atractivo y original, el cual pueda llamar la atención de la audiencia.

Integrantes:

- Albornoz, Thiago Agustin
- Erbino, Sebastian Jose
- Franco, Valentin
- Lesme, Franco
- Poggi Janin, Lorenzo
- Sarniguette, Valentino

Objetivo del proyecto:

Su fin es poder aportar una mejor calidad de vida cotidiana para aquellas personas que sean sordomudas e hipoacúsicas. Lo que proponemos para trabajar a lo largo del año es un dispositivo con sensores Flex, que sensorarán los movimientos de los dedos; consecuentemente, un pequeño parlante se encargará de transmitir lo que esta persona quiera comunicar, y así conseguir que puedan expresarse en lengua de señas y que el receptor pueda comprender su mensaje. Agregado a esto, en una muñeca de la persona sordomuda, dispondrá de un LCD y un micrófono direccional, para que aquella persona que quiera comunicarse con esta persona, el micrófono detecte su voz y el LCD procese el mensaje. También, el prototipo se usa de forma didáctica para personas que desean aprender y entender el lenguaje de señas. Por último, puede ser utilizado como material didáctico en escuelas o centros de formación educativa.

Utilidades del proyecto:

El prototipo SignalLink tiene como objetivo traducir la lengua de señas para lograr la inclusión de personas sordo-mudas en el ámbito escolar. El ministerio de Educación podría

implementar el prototipo, mejorando la integración de personas sordomudas al ámbito escolar.

Actualmente en la Argentina el 18% de las personas cuentan con estas discapacidades. Según la ley 24.901 las obras sociales están obligadas a brindarles una cobertura total, esto si bien es una ley no se cumple en la mayoría de los casos. Enfocándonos en el ámbito escolar las obras sociales deberían proveer un acompañante o intérprete pero al no ser posible su cumplimiento Signalink podría brindar esta ayuda. Además, instituciones académicas como la UBA y la UTN pueden impulsar proyectos de investigación y formación en accesibilidad, mientras que las organizaciones sociales pueden utilizar esta tecnología para reducir barreras comunicativas. Con el tiempo podrá ser mejorado y optimizado dando un rotundo cambio para estas personas.

Descripción del funcionamiento:

A lo largo del año, trabajaremos en el desarrollo de un dispositivo, equipado con sensores flex y sensores de giroscopio y acelerómetro (**MPU6050**) que detectarán los movimientos de los dedos. Estos datos se expresan en señales analógicas, por eso es necesario un microcontrolador (**XIAO Nrf52840 / Esp32 C3 Super Mini**) que convierte estas señales analógicas a digitales (**ADC**). Luego serán transmitidas por BLE (**Bluetooth Low Energy**) a la **Raspberry pi Zero 2W** en un módulo separado ubicado en el pecho en forma de riñonera, que así mismo se encargará de procesar estas señales digitales para descubrir que seña se intentó hacer. Una vez realizado este proceso se enviará en forma de texto al módulo reproductor de audio (**DFPlayer Mini**) y con salida al parlante también ubicado en el módulo de pecho, permitiendo así que las personas que se comunican mediante la lengua de señas puedan expresar su mensaje de forma audible para que cualquier receptor lo comprenda.

En paralelo, un micrófono direccional (**MAX9814/SPH0645LM4H**) se encargará de captar la voz de la persona que quiera comunicarse, esas palabras serán procesadas por la **Raspberry Pi Zero 2W** utilizando un modelo de reconocimiento de voz (**Vosk -> Offline**) y en forma de texto finalmente será mostrado en el LCD (**ST7735 / Lcd Display Oled ssd1306**)

Finalmente, llegamos a la conclusión de utilizar sensores flex por distintas razones:

- Mayor precisión en detección de gestos
- Bajo consumo de energía
- No dependen de la iluminación ambiental
- Funcionan en cualquier ambiente
- Privacidad

Análisis de factibilidad:

- **Diseño del prototipo:** Entre todos los integrantes llevamos a cabo la búsqueda de información, realizando diferentes bocetos para encontrar los componentes y el diseño ideal para lograr resolver de la manera más práctica y eficiente la problemática planteada. Se ven contempladas posibles problemáticas como fallas en

la medición de la toma de datos de los sensores flex a la hora de mover los dedos, como también posibles complicaciones con el agarre del dispositivo.

- **Armado de Software:** Haremos uso de una computadora potente la cual se encargará de correr los programas necesarios para desarrollar el diseño de placas y la programación del microcontrolador Raspberry Pi Zero 2W (como también otras aplicaciones que vayan surgiendo en el camino) logrando que funcionen en conjunto todas las prestaciones del producto. Sobre este tópico se pueden hallar diversas problemáticas como fallas en el código que toma mediciones de los sensores, problemáticas sobre nuevos aprendizajes como el uso de bluetooth, entre otras cosas.
- **Armado de Hardware:** Diseñaremos la placa de la manera más óptima y eficiente para que cuadre en los parámetros específicos que necesitemos. Se hará uso de la aplicación “KiCad” para su desarrollo. Haremos uso de diferentes herramientas como soldadores, multímetro, placa de cobre, entre otros. En este entorno pueden surgir situaciones como problemas con la continuidad de las pistas, malas conexiones de los componentes, exceso en el uso de estaño, como también malas soldaduras.
- **Registro de Seguimiento:** Se tomará un registro del avance a lo largo del tiempo con lo que respecta al proyecto “Signalink”. También se contempla que los demás integrantes del grupo puedan sacar fotografías o hacer anotaciones relevantes para aportar información a los principales encargados del seguimiento.
- **Prueba electrónica:** Una vez hecho el armado del prototipo, se procederá a medir diferentes parámetros en un protoboard para comprobar mediciones y tener una tabla de valores sobre cada movimiento de los sensores, es decir, del dedo.
- **Gestión de Redes Sociales y Marketing:** Para difundir el proyecto Signalink, crearemos una cuenta de Instagram, donde se publicará contenido relevante sobre su desarrollo, avances y funcionamiento. Todos los integrantes del equipo podrán colaborar, pero el encargado principal designado es Thiago Albornoz, quien administrará las publicaciones y el contenido compartido, diseñar imágenes, redactar descripciones atractivas para publicaciones, y designar a otros integrantes a aplicar diferentes estrategias de marketing. El objetivo de esta etapa es dar visibilidad al proyecto, fomentar la interacción con posibles interesados, recibir críticas y generar una comunidad.

Luego de haber explicado los análisis de factibilidad para llevar a cabo el proyecto, más detalladamente explicaremos qué tarea estará dirigida a cada uno de los integrantes:

- **Albornoz Thiago:** Armado de Software - Registro de Seguimiento - Gestión de Redes Sociales y Marketing (main).
- **Erbino Sebastián:** Armado de Hardware - Prueba electrónica - Diseño del Prototipo (main).
- **Franco Valentin:** Armado de Hardware (main) - Prueba electrónica.
- **Lesme Franco:** Armado de Software (main) - Diseño del prototipo.
- **Poggi Lorenzo:** Armado de Software - Registro de Seguimiento (main).

- **Sarniguette Valentino:** Armado de Hardware - Prueba electrónica (main).

Costo del proyecto:

Componentes: (poner costos, costo total y pagina de donde se compro)

- Raspberry Pi Zero 2 W → **\$36.200 ARS**
- Esp32 C3 Mini x2 → **\$16.000 ARS**
- Cables → **\$10.000 ARS**
- Sensores Flex → **\$500.000 ARS** (\$50.000 c/u)
- Parlante → **\$10.000 ARS**
- LCD (ST7735) → **\$8100 ARS**
- Modulo Reproductor Audio Hw-247a → **\$5300 ARS**
- Giroscopio y Acelerómetro (MPU6050) → **\$4500 ARS**
- Placa de cobre → **\$5.000 ARS**
- Batería Lipo 3.7 V 1200 mAh x3 → **\$21.000 ARS** c/u

Costo total → **\$650.100 ARS**

Análisis de costo/beneficio:

En base al costo estimado del proyecto, hemos calculado un presupuesto aproximado de \$693.300 ARS, el cual debe ser cubierto a través de diversas fuentes de financiamiento, incluyendo sponsors, la asociación cooperadora y los integrantes del equipo. Esta distribución garantiza que el proyecto pueda contar con los recursos necesarios para su desarrollo.

El prototipo de SignaLink está diseñado para mejorar significativamente la calidad de vida de las personas con esta condición, brindándoles una herramienta innovadora que les permitirá facilitar su comunicación. Este dispositivo, ofrece una solución tecnológica que facilita la expresión de la lengua de señas y la traducción a un formato audible y viceversa, favoreciendo la interacción social y la inclusión. Al proporcionarles a estas personas una vía para expresar sus pensamientos y necesidades de manera más clara, el prototipo contribuye al desarrollo de sus capacidades sociales mejorando, en consecuencia, su bienestar diario.

Aunque la inversión inicial en este proyecto pueda parecer elevada, creemos que el costo total es justificable al considerar los beneficios que conlleva este dispositivo, por ejemplo, se promueve la inclusión, el acceso a otras vías de educación. Por lo tanto, el costo invertido se ve superado por los beneficios obtenidos.

Además, este prototipo tiene un gran potencial de ser optimizado. Las bases de diseño, las tecnologías utilizadas y todo lo hecho por nosotros puede ser adaptado y ampliado por otras personas o grupos interesados en mejorar o personalizar el producto. Aquellos que deseen continuar con su evolución, ya sea para mejorar su eficiencia, reducir costos o añadir

nuevas funciones, encontrarán en este prototipo una buena base sobre la cual construir nuevas soluciones.

En resumen, la inversión económica que se realiza para llevar a cabo este proyecto es mínima si se compara con el valor social y humano que aporta a la comunidad, además de ser un proyecto con un alto potencial de expansión y replicabilidad a nivel nacional e internacional.

Diagrama en bloques del prototipo:

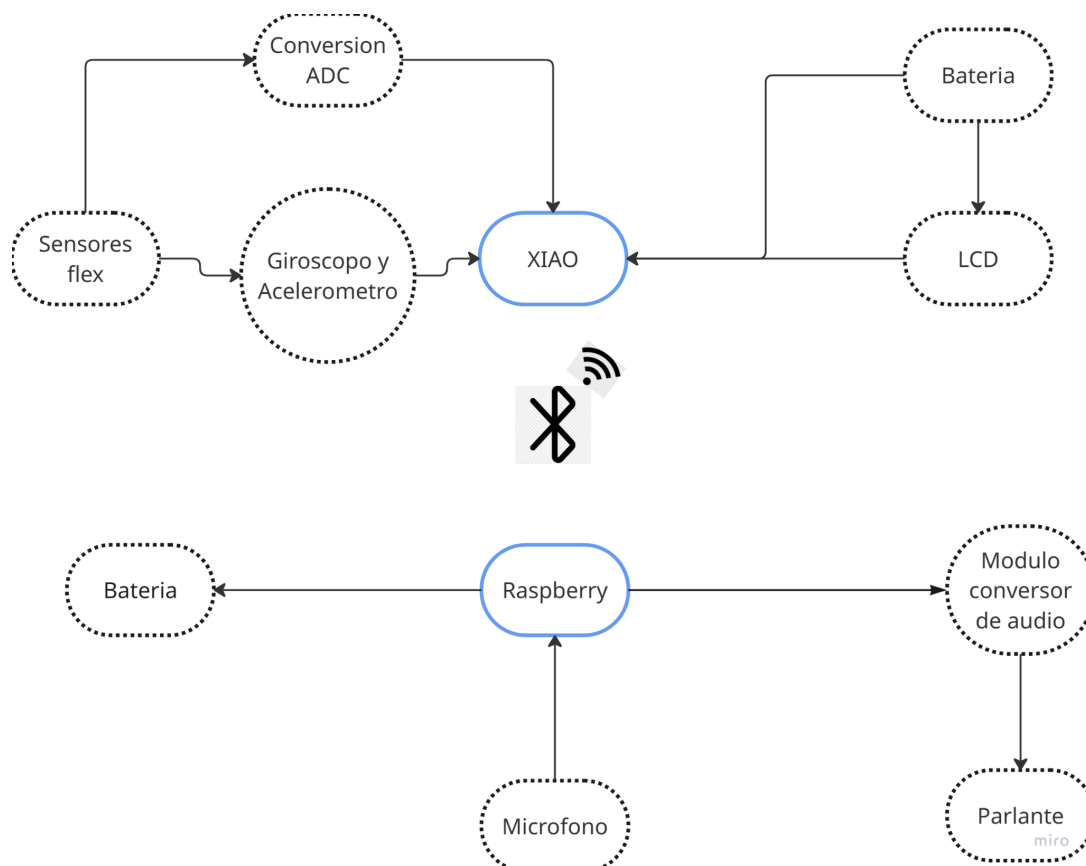


Diagrama de tiempo de desarrollo:

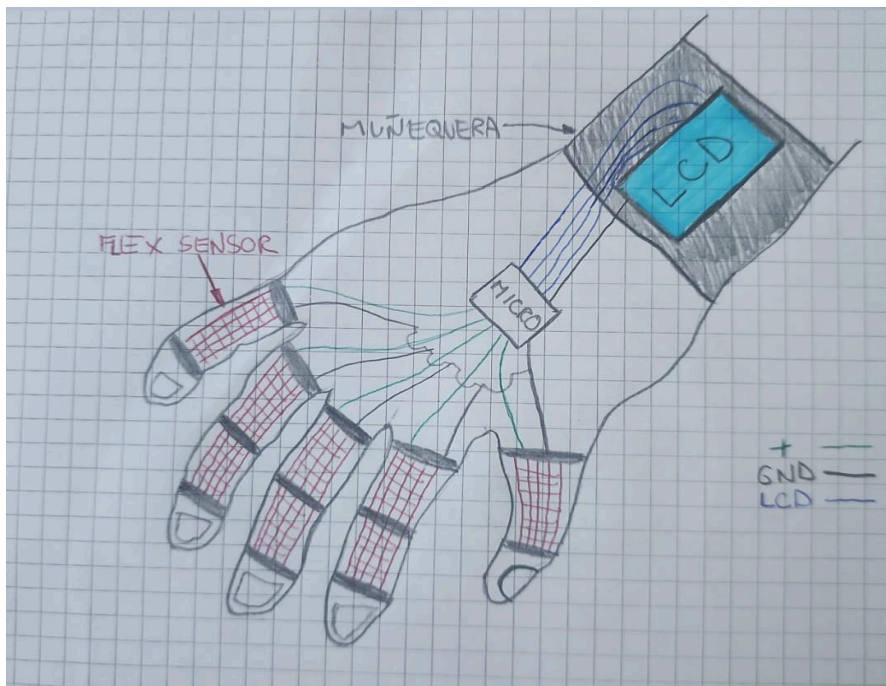
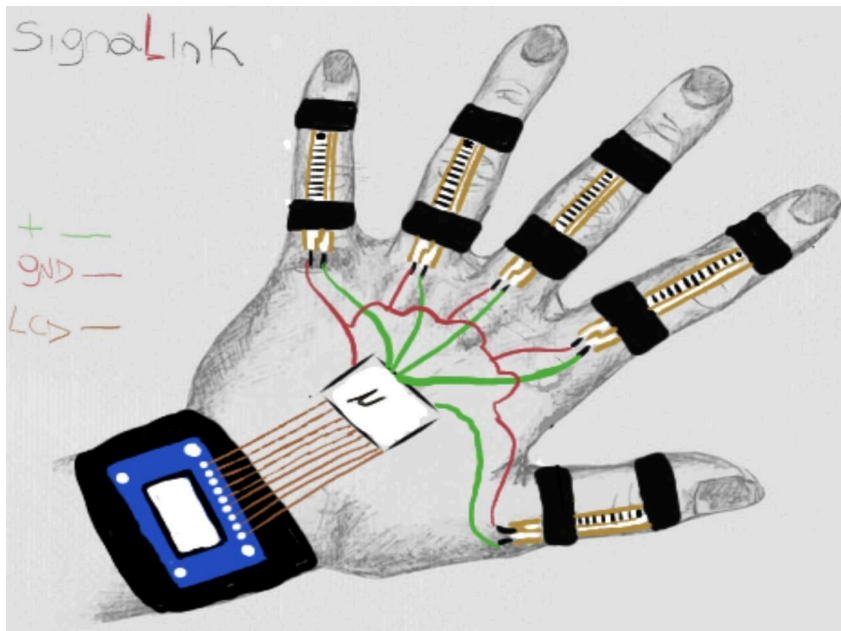
	ABRIL				MAYO				JUNIO			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Registro de proyecto	TODO EL AÑO 1 HORA POR DIA											
Busqueda de sponsors	1:30HS/DIA	1:30HS/DIA	1:30HS/DIA		1HS/DIA	1HS/DIA						
Acuerdo con sponsors					1HS/DIA							
Compra de material	2HS/DIA	2HS/DIA	1HS/DIA		1HS/DIA					2HS/DIA		
Armado de protoboard				2HS/DIA	2HS/DIA				2HS/DIA			
Diseño de KiCad									3HS/DIA	2HS/DIA	1HS/DIA	
Armado de la placa												4HS/DIA
Desarrollo de software					3HS/DIA	3HS/DIA	3HS/DIA	3HS/DIA	1HS/DIA	1HS/DIA	2HS/DIA	2HS/DIA
Integracion de hardware y software												
Ajustes tecnicos												
Pruebas reales												
Informe final												

	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Registro de proyecto	TODO EL AÑO 1 HORA POR DIA											
Busqueda de sponsors					1HS/DIA	1HS/DIA			1HS/DIA	1HS/DIA		
Acuerdo con sponsors							1HS/DIA				1HS/DIA	
Compra de material												
Armado de protoboard					2HS/DIA							
Diseño de KiCad												
Armado de la placa	4HS/DIA	2HS/DIA			2HS/DIA	2HS/DIA					2HS/DIA	
Desarrollo de software							2HS/DIA	2HS/DIA	2HS/DIA			
Integracion de hardware y software						4HS/DIA	3HS/DIA	3HS/DIA	2HS/DIA	2HS/DIA	2HS/DIA	
Ajustes tecnicos										2HS/DIA	2HS/DIA	2HS/DIA
Pruebas reales	2HS/DIA	3HS/DIA								3HS/DIA	3HS/DIA	3HS/DIA
Informe final										1HS/DIA	1HS/DIA	1HS/DIA

Referencias conceptuales:

- Signal Glove - (<https://www.jamesdysonaward.org/es-ES/2024/project/signal-glove>)
- Estructura Signal Glove - (<https://www.instagram.com/share/BBPdJTsqfi>)
- SignAloud - (<https://youtu.be/NVCE7JR0FCQ?si=FuQzCtjhKGe1Wz2N>)
- Smart Gloves - (<https://youtu.be/leYj44ud3wl?feature=shared>)
- Language Translator - ([Sign-Language-Translator---Microelectronica/IEEE_paper.pdf at main · JhoelRN/Sign-Language-Translator---Microelectronica](#))

Croquis de diseño sobre el prototipo:



Posiblemente surjan muchos cambios con respecto al prototipo final, como por ejemplo, ubicación del micro, entre otros componentes, pero esta es una idea de cómo estará conformado este dispositivo.