

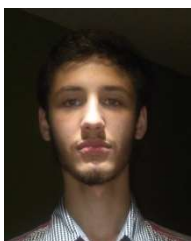


LabHand

Institución: Escuela de Educación Secundaria Técnica N° 7 Taller Regional Quilmes



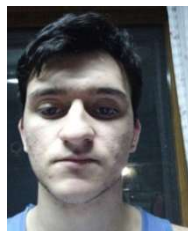
Integrantes



Augusto Castro Aguilar
DNI: 43.851.105
Curso: 7° 2° Aviónica



Carlos Federico Kainz
DNI: 43.804.356
Curso: 7° 2° Aeronáutica



Matías Daglio
DNI: 44.052.204
Curso: 7° 2° Aviónica



Ezequiel S. Calveiro
DNI: 43.051.538
Curso: 7° 2° Aviónica

El proyecto **LabHand** se inició en marzo de 2020, aunque su gestación había comenzado varios meses antes. El desarrollo de dicho proyecto duró aproximadamente unas 28 semanas. Durante ese tiempo se trabajó un total de 480 horas aproximadamente, contando con la colaboración de sus cuatro integrantes, en promedio de 8 horas semanales. Las tareas llevadas adelante fueron:

- Augusto Castro Aguilar: Diseño de los circuitos, logística y planeación.
- Matías Daglio: Programación del sistema sensor y actuador.
- Carlos Kainz: Diseño y construcción de la mano y del hardware
- Ezequiel Calveiro: Diseño de la página web y su mantenimiento.

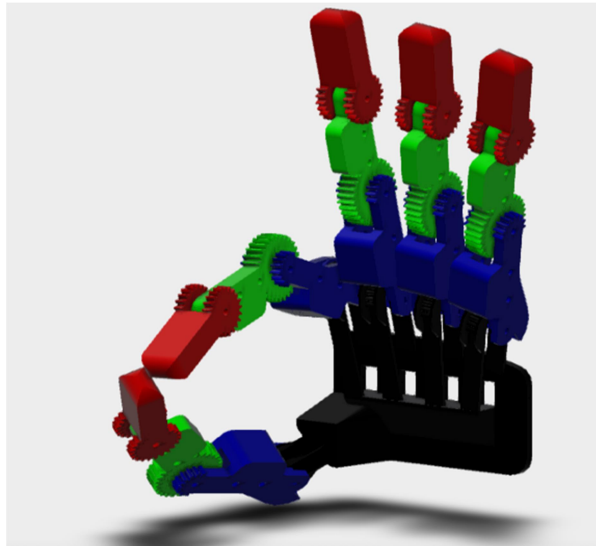
Asimismo, el proyecto contó con el apoyo del Licenciado en Terapia Ocupacional Fernando Javier Castro, en cuanto al asesoramiento en materia de los conocimientos anatómicos de la mano humana, sus movimientos y fuerzas y de Nestor Kainz en las modificaciones del diseño con respecto de la mano. Por su parte, el profesor Sergio Medina prestó su apoyo en nociones de programación y diseño de los circuitos.

Objetivos

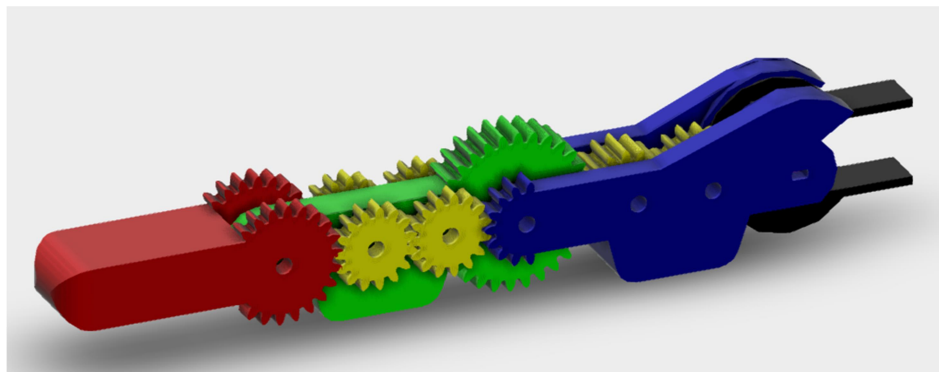
El proyecto LabHand busca reducir la exposición del ser humano a ambientes peligrosos o delicados, donde la interacción de una persona sea perjudicial a la integridad del ambiente. También se busca reducir la contaminación por residuos provenientes de los trajes de protección desechables y de mejorar la calidad de vida del usuario al no exponerse a materiales peligrosos.

Especificaciones técnicas

El modelo de la mano elegido posee una palma de 12 cm de ancho por 7 cm de largo con 6 ranuras intercambiables facilitando de este modo el cambio entre una mano izquierda o derecha.



Diseño de la versión
escogida



Cada dedo mide 18 cm de largo y 15 mm de ancho en la punta, siendo su parte de unión con la palma de 24 milímetros.

Este modelo, fabricado con plástico para impresión 3D, puede trabajar bajo temperaturas desde -10 °C hasta 60 °C. Puede realizar una prensión cilíndrica de hasta 30 Kg, una fuerza de pinza de hasta 10 Kg y levantar el peso que permita el brazo donde esté emplazado.

LabHand apunta a mejorar la calidad del trabajo automático, sin dejar de lado al ser humano ya que requiere del mismo para controlarse. Para ello, se vale de las habilidades manuales del usuario al desempeñar la tarea y, a través de este sistema, se protege al mismo de cualquier peligro.

Al poder adaptarse el diseño de los dedos y la palma a las necesidades del usuario, este proyecto impactará en gran medida en las industrias, laboratorios e incluso en hospitales, mejorando la capacidad laboral y productiva de todos estos ambientes. A su vez, mejorará la capacitación de los trabajadores al enseñarle a incorporar nociones básicas de robótica necesarias para operar el sistema. Adicionalmente, el impacto ecológico de la implementación de LabHand es muy bajo, ya que las piezas son resistentes e independientes a la hora de desarmarse para el mantenimiento o reemplazo de las mismas; esto evita un desperdicio de materiales resultado de tener que fabricar todo un set completo.

Descripción general

El proyecto LabHand consta de una mano robótica que puede ser adaptada para instalarse en cualquier brazo robótico.

La mano es controlada por un guante sensor que posee un potenciómetro lineal con un resorte a modo de retorno. El movimiento del dedo modifica la resistencia del circuito, cambiando el voltaje de salida. A través de un módulo Bluetooth envía la señal de voltaje correspondiente al ángulo de cada dedo. Luego, la señal pasa por un amplificador y es enviada al multiplexor analógico CD4067. Esta señal es transmitida al PIC 16F877A, quien entrega un voltaje hacia cada servo de forma independiente. Este voltaje regula la torsión del servo, que a través de una polea y una serie de engranajes se convierte en fuerza de tensión y mueve el dedo replicando el movimiento del dedo del usuario.

El programa sensor se hizo mediante el software MPLab y consta de un PWM que regula la potencia de los servos dependiendo de los valores de entrada. Cada dedo es operado de forma independiente, esto permite que la medición del sensor sea lo más precisa posible y que el movimiento de cada dedo no sea limitado por los demás.

Funcionalidades y beneficios

Este modelo puede aplicarse para manipular elementos tóxicos o dañinos para el ser humano, tales como químicos cáusticos o material biológico. También puede ser usado para el ensamblado de piezas electrónicas, donde la estática propia de la persona puede afectar los circuitos o las lecturas de los mismos.

Además, puede cambiarse la disposición de los dedos con respecto de la palma, desmontando el pulgar y montándolo en el sentido de la mano que se desee controlar, ya sea izquierda o derecha, y el sensor moviendo un switch.

También se puede regular la fuerza de pinza y torsión que la mano ejerce, permitiendo un mayor control por parte del usuario. Los modelos pueden ser adaptados prácticamente a cualquier tipo de tarea.

En LabHand, el único límite es el material, aunque este también puede cambiarse de acuerdo al uso que se le dé, su producción es versátil ya que pueden utilizarse para la construcción de las piezas tanto polímeros como metales o acrílico.

Bibliografía

- <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Cuadernos de Fisiología Articular: Miembro superior. Toray-Masson, 4° edición, España. 1982
- Terapia Ocupacional. Willard & Spackman. Editorial médica Panamericana, 10° edición. España, 2005.
- <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/30292c.pdf> (PIC 16F877A)
- <http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/157680/TI/CD4067BE.html> (CD 4067)
- http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/T/L/0/8/TL084.shtml (Amplificador operacional TL 084)
- <https://www.microchip.com/mplab/mplab-x-ide>
- <https://www.youtube.com/watch?v=7Kt3SkyB8Z0> (Utilización de osciloscopio en Proteus)
- <https://www.youtube.com/watch?v=bBq8fTnIKAs&feature=youtu.be> (Ejemplo de módulos Bluetooth empleados en PIC)