

TÍTOL: ¿Me echas una mano?

Centre: IES Enric Valor Silla

Curs i Cicle: 1º BAC

Categoria de concurs: TECNOLOGÍA Javier Baena Martín y Marta Magalló Rudilla. TUTORA: Elena Carbonell Pedralva.

1. Resum breu del projecte i objectius.

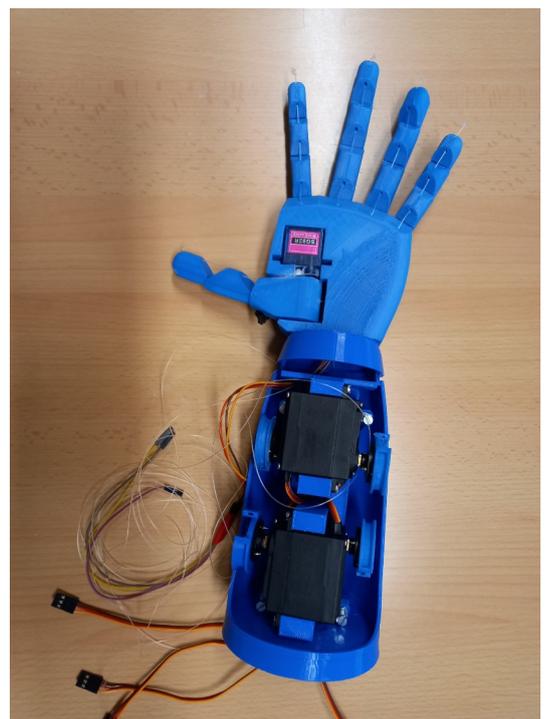
El proyecto presentado es una maqueta de una mano robótica que imita los movimientos de una mano real mediante un guante con sensores de flexión, servomotores y una placa Arduino. Se pretende de este modo mostrar las aplicaciones de la robótica al campo de la medicina, en concreto, en la asistencia en operaciones quirúrgicas. El movimiento de nuestra mano provocará un cambio del valor de la resistencia de unos sensores de flexión cosidos a un guante y gracias al microprocesador Arduino se traducirá en un cambio de ángulo de los cinco servomotores que mediante hilo de nailon tirarán de los dedos de la mano robótica que hemos construido utilizando una impresora digital. De este modo se imitará el funcionamiento de robots como los que se están empezando a utilizar en muchos hospitales para facilitar a los cirujanos la extirpación de tumores, etc. Otras posibles aplicaciones sería utilizar el guante para traducir el lenguaje de signos de personas con problemas de audición y lenguaje a texto, o bien, mover un exoesqueleto que permitiera efectuar movimientos al paciente durante la rehabilitación o sesiones de fisioterapia.

Objetivos:

- Dar valor a la formación tecnológica que está presente en todo lo que nos rodea, en concreto con este proyecto mostraremos aplicaciones de la robótica a la medicina.
- Dar a conocer la relación que hay entre los conceptos físicos y sus aplicaciones tecnológicas, explicando las resistencias variables utilizadas como sensores de flexión y los principios físicos cómo la inducción electromagnética que permiten el funcionamiento de los servomotores que utilizaremos para accionar los dedos de la mano robótica.
- Conocer los comandos básicos de programación: pinMode, digitalRead, digitalWrite, analogRead, if (), else(), while (), for (), serialPrintln, ...
- Entender el funcionamiento de sistemas de automatización o control, en concreto, utilizando el microprocesador Arduino como elemento fundamental o cerebro del sistema.
- Temas transversales: tecnología inclusiva frente a discapacidad, robótica aplicada a la medicina, etc.

2. Material i muntatge (Inclou alguna figura, esquema o fotografia de resolució mitjana-baixa)

- Rollo de hilo de plástico PLA para impresora 3D.
- Tornillos, tuercas y pegamento para el anclaje de distintas piezas.
- Placa Arduino UNO.
- Ordenador.
- Hilo de nailon y goma elástica.
- Cuatro servos Tower Pro MG996R 10 kg.
- Un micro servo MG90S.
- Cinco sensores flex.
- Cables.



3. Fonamentació : Principis físics involucrats i la seua relació amb aplicacions tecnològiques

- Servo estándar ...Motor cuya electrónica permite la regulación de su posición mediante la modulación por ancho de pulsos (PWM), se explicarán conceptos de electromagnetismo como base física de su funcionamiento. El principio básico del electromagnetismo es que una carga eléctrica en movimiento genera un campo magnético (Experimento de Ørsted). Otras aplicaciones tecnológicas relacionadas serían también los relés, los timbres eléctricos, el telégrafo, y las grúas magnéticas. La variación del campo magnético puede producir a su vez una corriente eléctrica en un circuito (inducción electromagnética) (Experimentos de Faraday- Henry). Algunas aplicaciones tecnológicas serían las dinamos, las cocinas de inducción...Según la Ley de Laplace la fuerza y el par motor que ejerce un campo magnético sobre una corriente eléctrica permite transformar la energía eléctrica y magnética en mecánica. La principal aplicación tecnológica será pues los motores eléctricos, como los que tirarán de los hilos de nailon y por tanto, permitirán doblarse a los dedos de nuestra mano robótica.
- Sensor flex ... Resistencia analógica que trabaja como divisor de tensión analógica variable. Son elementos resistivos de carbono dentro de un sustrato flexible y delgado. (Más carbono significa menos resistencia). Se realizarán gráficas para recoger la variación de resistencia de los sensores frente al ángulo.

4. Funcionament i Resultats: observacions i mesures.

Con esta aplicación tecnológica se pretende demostrar como al doblar los dedos de nuestra mano, las lecturas analógicas de los sensores flex cosidos al guante y que actuarán como elementos de entrada de nuestro sistema de control, pueden traducirse a digital para que el microprocesador pueda interpretarlas y enviarlas a los servos que actuaran como salidas dándoles las instrucciones necesarias para que giren un cierto ángulo y de este modo tiren de los hilos de nailon mediante unas poleas unidas a los ejes de los motores haciendo que los dedos de la mano robótica se replieguen. Estos volverán a su posición de reposo gracias a unas gomas elásticas que los atraviesan.

Se tomarán medidas con el multímetro digital de la resistencia de los sensores según el ángulo de plegado para poder programar correctamente la mano robótica. Así mismo se podrá observar también dicha variación de resistencia respecto al ángulo en el monitor serie del IDE de Arduino en forma de gráfica. También se calcularán las resistencias necesarias para montar los sensores en divisor de tensión y poder obtener los valores de tensión necesarios a la salida de los mismos.

Finalmente se ajustarán los ángulos de rotación de los servos de modo que giren lo suficiente para conseguir el pliegue total de los dedos.

5. Conclusions

Nuestra maqueta permitirá demostrar cómo la tecnología robótica es capaz de aportar soluciones a necesidades que surgen en ámbitos tan diversos como la medicina, mejorando la accesibilidad, la maniobrabilidad y precisión en intervenciones quirúrgicas o incluso permitiendo que estas puedan ser realizadas a distancia. También se demostrará como al doblar los sensores de flexión aumenta el valor de la resistencia eléctrica por tanto disminuye el voltaje que llega a la placa Arduino y utilizando la función map() podremos traducir dichas variaciones de voltaje a ángulo de rotación de los servomotores gracias a que la placa de Arduino enviará las correspondientes señales PWM para posicionar los mismos una posición en grados específica.

6. Bibliografia

<https://www.levante-emv.com/comunitat-valenciana/2022/11/17/fe-empieza-operaciones-asistidas-robot-78682766.html>

<https://www.lasprovincias.es/valencia/primer-paciente-operado-cirugia-robotica-20221117123618-nt.html>

https://www.antena3.com/noticias/ciencia/joven-17-anos-asombra-mundo-construyendo-robot-partir-restos-basura_20220822630330df3ef612000148910e.html

<https://www.thingiverse.com/thing:3105948>

<https://www.instructables.com/3D-Printed-Robotic-Arm-2/>

<https://www.youtube.com/watch?v=FGmYo42hrag>

<https://www.youtube.com/watch?v=7O0cLERPrD0>

Libro de Física 2º Bachillerato A. Peña y J.A. García. Editorial Mc Graw-Hill.

