

Grúa De Techo Para Hidroterapia



POR AMIR SHPOREN, JUAN IGNACIO RODRÍGUEZ, JAIME DAYÁN Y PATRICIO GONZÁLEZ

ASESORES: EMMANUEL GARCÍA, ALDO FLORES, ALFREDO SALAS Y JUAN ÁLVAREZ

AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

Problemática

La parálisis cerebral es una enfermedad que afecta la corteza motora del cerebro, la parte de este órgano que dirige el movimiento muscular. Entre sus efectos están la dificultad para controlar movimientos, equilibrio, postura, habla, etc [1]. Un tipo de fisioterapia es la actividad acuática. Los especialistas consideran que es un buen ejercicio porque ayuda a mejorar la musculatura, promueve la coordinación motriz, se logra una mayor amplitud de los movimientos, entre otros beneficios [2].

Objetivo

A partir de tecnologías mecánicas, electrónicas, de software y de control automático, construir una grúa de techo capaz de transportar horizontalmente y verticalmente un máximo de 40 kg, incluyendo las modalidades manual y automático.

Solución

La sinergia de diferentes disciplinas ingenieriles (mecánica, electrónica, automatización, programación, sistemas de control) fue lo que nos permitió llegar a la solución. El diseño mecánico se realizó en Solidworks y posteriormente fue construido en el taller de metales. Para el movimiento horizontal de la grúa, se compró un motor a pasos, mientras que para el movimiento vertical se compró un polipasto. Para alimentar el motor a pasos, se utilizó una fuente conmutada de 24V, y para controlar su dirección se utilizó un driver. El polipasto fue conectado a la pared al tener un motor de AC. Para sintonizar ambos motores con nuestro microcontrolador, un Arduino Uno, se diseñaron e implementaron múltiples circuitos electrónicos. De tal forma que con líneas de código, se programó el control de posición y velocidad del sistema, junto con la interfaz de usuario.

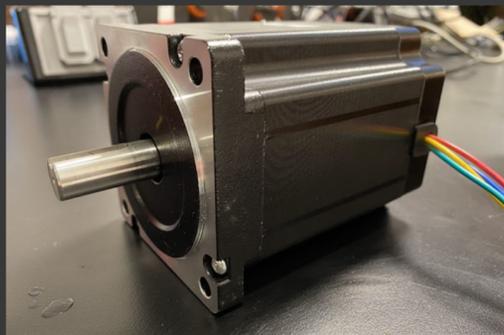


Innovación

La flexibilidad de nuestro diseño para adaptarse a escenarios diferentes lo hace innovador. Puede funcionar para diferentes vigas, cargar distintos pesos, recorrer diferentes distancias horizontales y verticales, etc. Además, nuestra interfaz de usuario permite tener un control de la posición y velocidad del sistema.

Alcance e Impacto Social

Existen muchas organizaciones a nivel nacional que tratan a pacientes con parálisis cerebral, lo cual nos permite tener un alcance sin límites. Y dada la capacidad de adaptarse a diferentes escenarios de nuestro sistema, este puede ser implementado en múltiples instituciones, logrando una contribución significativa a la sociedad mexicana de personas discapacitadas.



Técnicas

Para el control de velocidad del motor a pasos, se obtuvo la siguiente ecuación, que representa la relación entre el periodo de la señal PWM y las Revoluciones por Minuto.

$$T = 3/20W$$

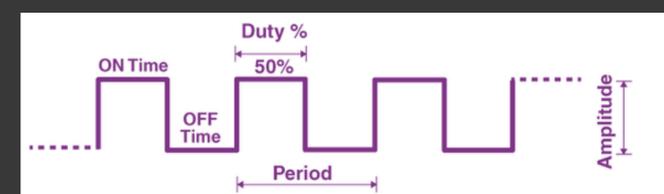


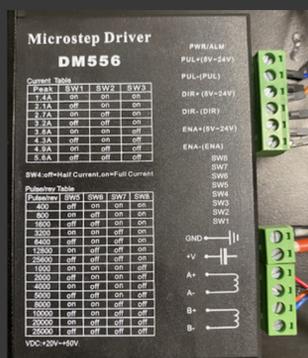
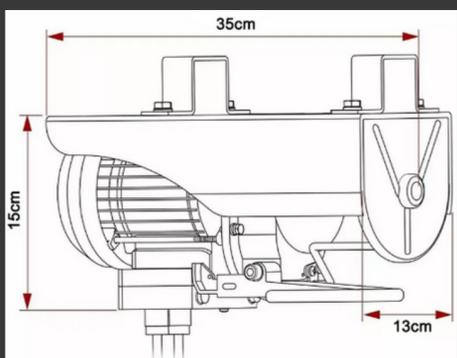
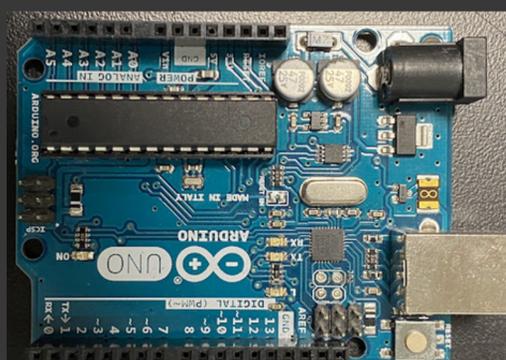
Figura 1. Señal PWM [3].

De tal forma que con un potenciómetro, se puede variar la velocidad (rpm) y el periodo de la señal PWM se calcula en el código con la fórmula. El control de posición se logró con una señal digital, HIGH o LOW. Para el control de posición del polipasto, a partir de su diagrama electrónico, se agregaron 2 relevadores para conectarlos con el Arduino, de tal forma que su posición se pudiera controlar con 2 pines digitales.

El modo automático de nuestra grúa cuenta con tres sistemas de control, dos lógicos y uno automático, mientras que el modo manual tiene cuatro sistemas de control automático.



Asociación Pro Personas con Parálisis Cerebral



Referencias

[1] MedlinePlus. (9denoviembre,2020).

Parálisiscerebral.Recuperadodehttps://medlineplus.gov/spanish/cerebralpalsy.html#:~:text=La%20par%C3%A1lisis%20cerebral%20es%20un,que%20dirige%20el%20movimiento%20muscular.

[2] Mota,V.(10deagosto,2020).Quéesterapiaacuática,técnicasdeaplicaciónybeneficios.Recuperadodehttps://valentinamota.com/que-es-terapia-acuatica-tecnicas-de-aplicacion-y-beneficios/

[3]. Admin. (2021, January 20). Pulse Width Modulation - Definition, Terminologies, Types, Applications. Retrieved November 23, 2023, from BYJUS website: https://byjus.com/physics/pulse-width-modulation/