

Design and Development of a Soft Pneumatic Gripper for Precise Grasping of Fragile Objects

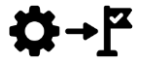
Andres Antonio Kattan Urrutia¹, Alberto Max Carrasco Bardales²,

¹Universidad Tecnológica Centroamericana, UNITEC, San Pedro Sula, Honduras, ²Algonquin College, Ottawa, Canada



Introducción

Los efectores finales se clasifican en rígidos y suaves, los primeros con limitaciones en su movilidad. Para superar estas limitaciones, se han diseñado efectores con materiales suaves que se deforman para lograr movimientos complejos, similares a organismos biológicos. Sin embargo, estudiar el comportamiento de estos sistemas es complejo debido a su no linealidad y falta de retroalimentación. Por ello, se han desarrollado efectores suaves con sistemas de lazo cerrado y sensores para analizar con precisión su comportamiento.



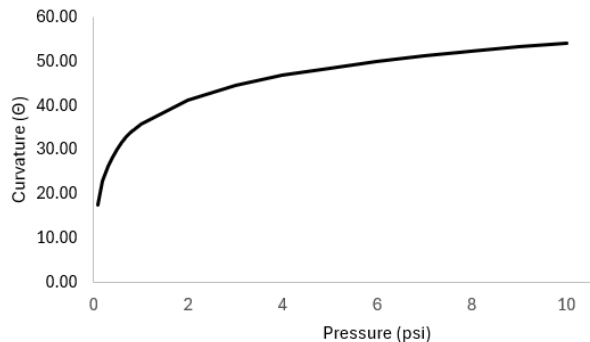
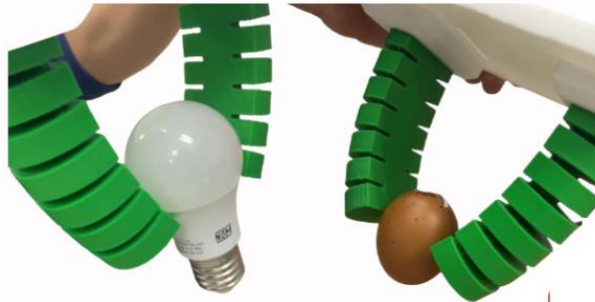
Metodología

Se utilizó la metodología en V, clasificando y dividiendo el efector final en los sistemas mecánico, eléctrico, informático y de control para posteriormente integrarlos a un solo sistema.



Resultados

La relación de presión y curvatura resultó logarítmica. Se estableció un rango de aire comprimido de 1 a 10 psi en ambas pinzas, lo que causó una flexión de hasta 54°. Se realizaron 25 pruebas en total con huevos de gallina y bombillos de vidrio, donde el sensor de fuerza detectó hasta 10 N sobre el objeto. No hubo daños ni rotura en los objetos durante los experimentos.



Conclusiones

Se diseñó un efector final para sujetar objetos frágiles, permitiendo una deformación de hasta 54° en cada pinza con una separación de 4 pulgadas.

Se establecieron relaciones matemáticas entre las variables del efector, observando comportamientos lineales, decaimientos exponenciales y logarítmicos en el sensor de curvatura, el sensor de fuerza y la presión de aire inducida.



Recomendaciones

Diseñar y fabricar una pieza moldeada en la base rígida para ensamblar la PCB para mayor estabilidad.

Optimizar y mejorar el sistema de control implementando sensores de presión y tecnologías de automatización. Las pinzas se activaban manualmente mediante un pulsador conectado a una electroválvula.



Contacto: andreskattan99@unitec.edu

Conflicto de interés: ninguno