

Brazo robótico impreso en 3D con control inercial

Por Tobías Lifschitz y Javier Kipen

Tutores Manuel Bivachi, Mathias Angélico, Pablo Cossutta y Juan Matus

El proyecto implica el desarrollo de un brazo robótico realizado íntegramente en una impresora 3D. Al mismo se le agregó un gripper con 3 grados de libertad y se desarrollo una electrónica de control con módulos IMU (Acelerómetros y giroscopios) para poder controlarlo.

Introducción

El proyecto nace en el CIDEI, intentando integrar las tecnologías actuales de la industria, la versatilidad de la tecnología Arduino para el prototipado rápido y la necesidad de integrar a los alumnos recién ingresados en proyectos de servicios tecnológicos. Para ello se decidió que los alumnos implementen un brazo robótico impreso en 3D controlable por sistemas inerciales de bajo costo.

Objetivos

El objetivo de este proyecto fue desarrollar e implementar un hardware y un firmware, mediante la adquisición de datos y un sistema de control, que pudiera relevar y procesar los movimientos humanos (por ejemplo el de un brazo) para luego realimentar la lógica del robot logrando movimientos lo mas parecidos y precisos posibles al del ser humano. El proyecto continuara una investigación en el área de sistemas HMI (Human Machine Interface) para aplicaciones industriales y hogareñas.

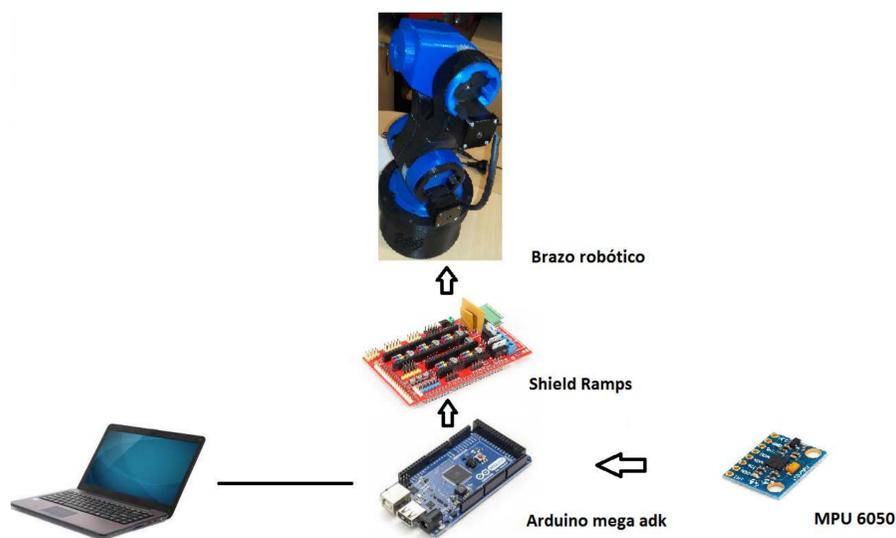
Materiales/Métodos

El sistema de nuestro brazo robótico está constituido por:

- Piezas del mismo hechas en la impresora 3D.
- Motores paso a paso y un motor para el gripper.
- Arduino MEGA con shield RAMPS v1.4 para el manejo de los motores paso a paso y el procesamiento del sistema de control.
- Sensores IMU inerciales MPU6050 para detectar el movimiento del brazo del usuario.
- Switch controlado por la mano del usuario para abrir/cerrar el gripper.

roll(ángulos de navegación). Estos datos son enviados via un I2C para su posterior procesamiento en el microcontrolador.

El Arduino Mega une las dos partes anteriores y desde el mismo se controla el brazo a partir de la información obtenida por los sensores. Básicamente, se convierten los ángulos que forman las distintas partes del brazo, sensados por el MPU, a la posición a la que tiene que llegar su imitación robótica.



Funcionamiento

Para el movimiento del robot se utilizan 3 motores paso a paso y 2 servos: El primer PAP controla el giro, el segundo PAP mueve la primer sección del brazo, el tercer PAP el antebrazo y los respecto a los servos, tenemos uno que controla el pitch de la muñeca y el segundo acciona el gripper.

El sensor inercial MPU 6050 contiene un acelerómetro y un giroscopio. Tiene un procesador que, con los datos sensados, calcula las coordenadas de yaw-pitch-

Conclusiones

Este proyecto puede imitar un brazo con una precisión apreciable y con un intuitivo manejo de parte del usuario. La investigación continuara para poder mejorar las velocidades de reacción y el sistema de control.

Referencias / Bibliografía

- “WHAT IS ARDUINO?,” Arduino. [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/>. [Accessed: 26-Aug-2016].
- “jrowberg/i2cdevlib,” GitHub. [Online]. Available: <https://github.com/jrowberg/i2cdevlib/tree/master/arduino/mpu6050>. [Accessed: 26-Aug-2016].
- “Free Robotic Arm files - Zortrax,” Zortrax Free Robotic Arm files Comments. [Online]. Available: <https://zortrax.com/free-robotic-arm-files/>. [Accessed: 29-Aug-2016].

Agradecimientos

Se agradece al CIDEI por toda su ayuda brindada a este proyecto.