Nunchuk RoboArm

Trabajo Fin de Master

José Alberto Rosales Navarro.

Máster Interuniversitario de Ingeniería de Telecomunicación

Universitat Oberta de Catalunya

Curso académico 2015-2016

?

Introducción

- Gran avance en la electrónica.
- Gran avance en el desarrollo de microcontroladores y placas de desarrollo.
- Facilidad para adquirir componentes electromecánicos en el mercado.
- Numerosos blogs de científicos caseros, videos y ejemplos en internet.
- Todo esto anima a amantes y curiosos de la ciencia a emprender sus propios proyectos en casa.

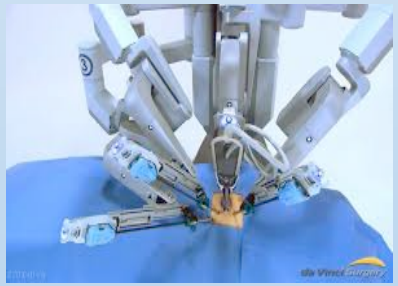
Motivación

- No acceso a trabajo profesional de laboratorio.
- Pasión por la electrónica y robótica.
- Reto de controlar un brazo robótico con una sola máno.
- Intención de continuar en este sector a nivel profesional o amateur.

Estado del Arte I

- Microcontroladores
  - Pequeños y potentes microprocesadores.
  - Gran variedad en el mercado con diferentes prestaciones.
  - Precio muy reducido.
- Servos
  - Uso muy maduro del uso de servos en radiocontrol.
  - Uso de modulación PWM.
- Nunchuk
  - Sistema completo y sencillo de control
  - Auna acelerómetros, joystick y botones.
  - Interfaz estandar I2C

Estado del Arte II (Exitos)



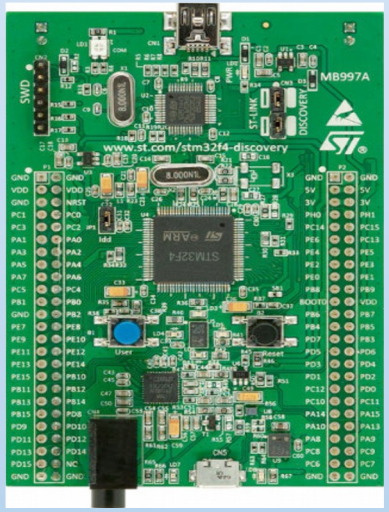
- Cargas de mercancías.
- Manipulación de elementos peligrosos.
- Robots Policía:
  - Desactivación, extracción y/o manejo de explosivos.
  - Cizallas mecánicas.
- Ámbito quirúrgico

Diseño

- Brazo robot controlado por un Nunchuk.

- Estudio y selección del sistemas de desarrollo.
  - Atollic TrueStudio
- Definición de Fases del desarrollo:
  - Sistema de control: Lectura de Nunchuk
  - Control de servos: Manejo de 6 servos simultáneamente.
  - Control de Brazo robótico articulado por servos.
    - Montaje de brazo.
    - Movimiento de las distintas articulaciones a partir del movimiento del Nunchuk
  - Optimización

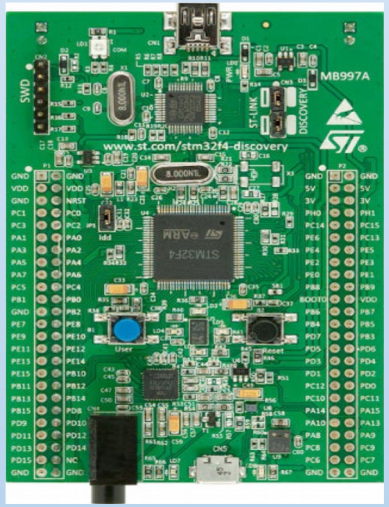
Desarrollo I



- Sistema de control
  - Conexión Nunchuk a la placa de desarrollo Stm32f4-Discovery.
  - Inicialización de Nunchuk.
  - Lectura de Nunchuk.
  - Realización de Plan de Pruebas.
- Se añade LCD para mostrar las lecturas del Nunchuk.
  - Evita la necesidad de usar el debug y los puntos de ruptura.
  - Permite acotar con precisión los rangos de los valores obtenidos del Nunchuk.
  - Plan de Plan de Pruebas conjunto Nunchuk-LCD.

Desarrollo II

- Control de servos:
  - Movimiento de un servo.
  - Estudio de puertos compatibles para el control de los seis diferentes servos.
  - Movimiento de seis servos.



- Se añade fuente de corriente externa.
  - Fuente de alimentación de PC.
  - Proporciona treinta amperios a cinco voltios.
  - Conexión de tensiones de referencia.

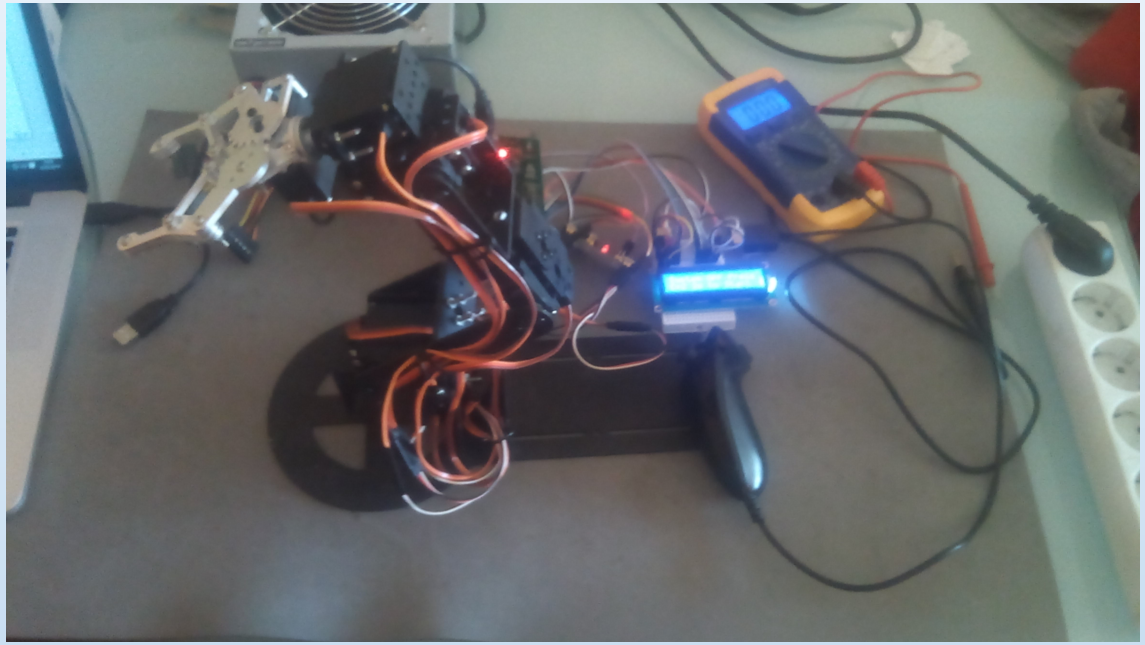
Desarrollo III

- Montaje del brazo con las seis articulaciones.
  - Calibrado de servos para obtener la máxima amplitud de movimiento.
  - Realización de Plan de Pruebas.
- Conexión Nunchuk-Stm32f4-Brazo.
  - Conexión Nunchuk-Stm32f4
  - Conexión LCD-Stm32f4
  - Conexión Brazo-Stm32f4
- Realización de plan de pruebas.

Optimización

- Primera aproximación.
  - Posición de los servos directamente proporcional a la posición del Nunchuk.
  - Dificultad para mantener la posición.
  - Es difícil tener precisión.
- Segunda aproximación.
  - Posición del nunchuk se transforma en velocidad de las articulaciones para alcanzar la posición máxima.
  - Definir tiempo máximo para alcanzar la posición máxima.
  - Suavidad de movimiento y fácil de mantener la posición.
- Control de Inicio

Resultado Final



Posibles aplicaciones.

- Entretenimiento juvenil
- Ámbito educacional
- Ámbito médico: Recuperación de movilidad

Trabajo Futuro

- Control remoto por bluetooth
  - Dividir el sistema en dos:
    - Sistema de control.
    - Sistema electromotriz.
  - Añadir un nuevo microcontrolador
  - Añadir dos módulos bluetooth.
- Añadir sistema de locomoción
  - Uso de Ruedas, orugas o patas de araña.
  - Usar un Nunchuk adicional para el control del sistema de locomoción.

Conclusiones

- Uso práctico de los conocimientos adquiridos en el master.
- Descubrimiento del mundo de los microcontroladores.
- Nueva perspectiva del trabajo y avances de empresas dedicadas.
- Admiración por el futuro venidero y los avances tecnológicos que este traerá.

Bibliografía

- **[1]. Entorno de trabajo para STM32F4**

http://timor.atollic.com/resources/downloads/

- **[2]. Ejemplos STM32F4XX**

https://github.com/MaJerle/stm32f429

- **[3]. Nunchuck y STM32F4**

https://acassis.wordpress.com/2015/06/26/using-the-nintendo-wii-nunchuk-joystick-in-the-stm32f4discovery-running-nuttx
/

- **[4]. Librerías bus I2C para STM32F4 Discovery**

http://stm32f4-discovery.net/2014/05/library-09-i2c-for-stm32f4xx/

[5]. Librerías PWM para STM32F4 Discovery

http://stm32f4-discovery.com/2014/09/library-33-pwm-stm32f4xx/

- **[6]. Librería Servo para STM32F4 Discovery**

http://stm32f4-discovery.net/2014/10/library-42-control-rc-servo-stm32f4/