



LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Control virtual de un exoesqueleto robótico

Authors: . Arturo ISLAS ALEJANDRE, José Antonio ACOSTA SÁNCHEZ ,
Manuel NERI GÓMEZ, Armando MENDOZA BELLOC

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 10

Mail: arturo.islas@utvtol.edu.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			

Resumen

Esta investigación desarrolla un programa de control para un exoesqueleto. Con el objetivo de enviar señales analógicas y digitales de forma inalámbrica a cada articulación del sistema de forma general o independiente. Se presenta en un control de un sistema de instrumentación virtual LabVIEW con tecnologías como un microcontrolador arduino y comunicación por Bluetooth.

Procesamiento de datos

La medida de un fenómeno físico, comienza con un sensor. También llamado un transductor, éste convierte un fenómeno físico en una señal eléctrica que se puede medir. Para este sistema se emplean sensores de posición y desplazamiento como potenciómetros y codificadores angulares integrados en el servo motor.



Figura #4 Procesamiento de una señal
Fuente: Universidad Tecnológica del Valle de Toluca

Arduino

Es una plataforma de prototipos, electrónica de código abierto (open-source) basada en hardware y software flexibles. Está pensado para diseñadores o entornos interactivos. Funciona mediante la recepción de entradas desde una variedad de sensores, motores a pasos, actuadores, motores de c.d.

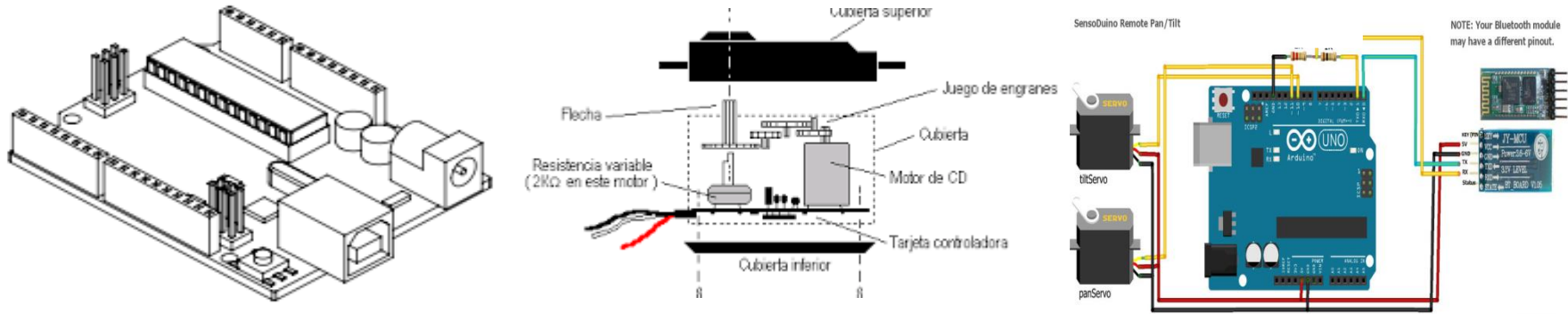


Figura #4 Microcontrolador Arduino

Fuente: *Arduino*

Velocidad de Comunicación

La velocidad de transmisión se establece de manera normal en 115200 bps pero se realizaron pruebas con velocidades de 230400, 460800, 921600 bps. Se observa que en ocasiones el diseño envía un mensaje de error de comunicación en el tiempo de respuesta por lo que la mejor opción, es la velocidad máxima recomendada por el fabricante.

Accesibilidad

LabVIEW brinda la flexibilidad de un potente lenguaje de programación sin la complejidad de los entornos de desarrollo tradicionales.

- Fácil de Aprender y Usar
- Funcionalidad Completa
- Capacidades de E/S Integradas

LabVIEW presenta la capacidad de interactuar con otros programas y aplicaciones como:

- Multisim
- Matlab/Simulink
- AutoCAD
- Solidworks
- PLC's
- Adquisición y tratamiento de imágenes
- Tiempo real
- Control de movimiento
- Adquisición de datos

En la actualidad las universidades y centros educativos. Cuentan con el equipamiento y la tecnología que permite a investigadores, docentes y alumnos realizar este tipo de estudios.

La existencia de tiendas especializadas, de manera establecida o por internet hace más fácil la adquisición de material y equipo a un costo relativamente accesible para estudiantes e investigadores.

Control PID y PWM LabVIEW

La primera prueba radica en la aplicación de un control PID y PWM diseñado en LabVIEW para observar su tiempo de respuesta, precisión, posición y Manejo del software. En un motor eléctrico de 3 a 6 vdc aplicado a una tarjeta de adquisición de datos de National Instruments.

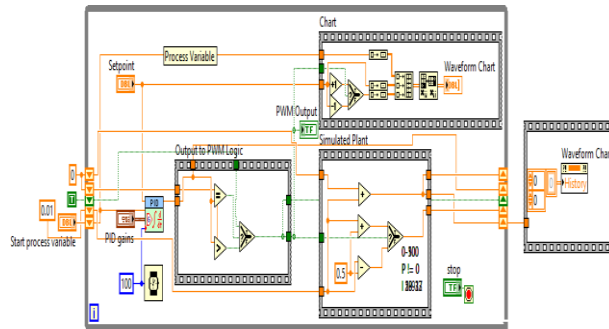
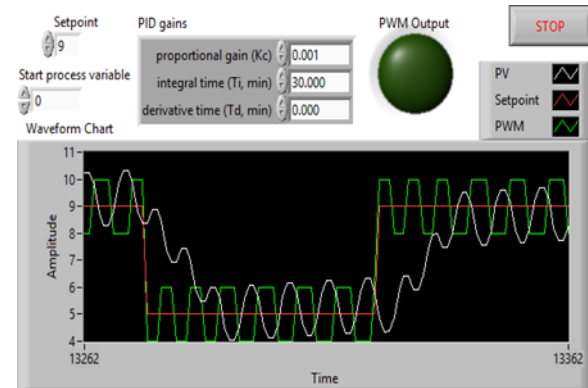


Figura #6 Control PID y PWM en LabVIEW
Fuente: Software LabVIEW National Instruments



Gráfica #1 Panel frontal en LabVIEW
Fuente: Software LabVIEW National Instruments

Control PID y PWM Matlab

motoreductor 25D 75:1 se realiza un control PID a través de la plataforma de Matlab, que interactúa con un μ c arduino a través de sus salidas PWM.

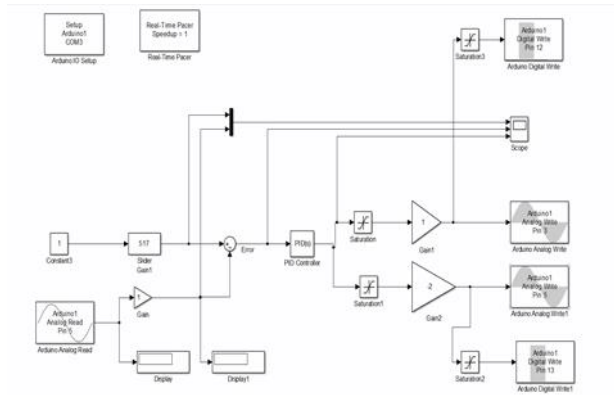
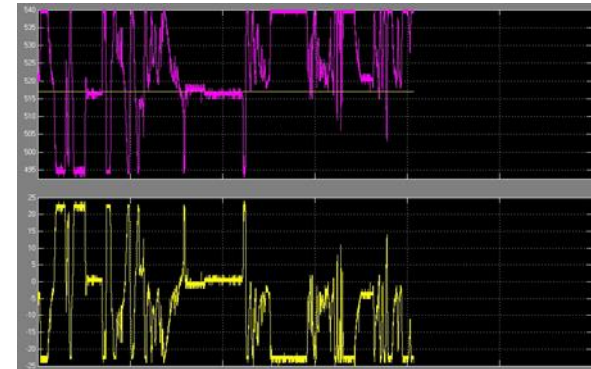


Figura #7 Control PID y PWM en Matlab
Fuente: Software Matlab/Simulink



Gráfica #2 Respuesta del control PID en Matlab
Fuente: Software Matlab/Simulink

Control Servomotor LabVIEW

Para el servomotor SG90 de 6vdc se diseñó un control a través de bloques pre-diseñados especialmente para interactuar con el μ c Arduino.

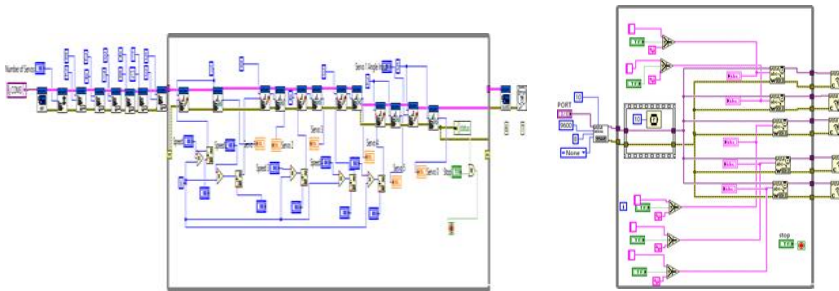


Figura #8 Sistema de control para servomotores
Fuente: Software LabVIEW National Instruments



Figura #12 Panel frontal de control LabVIEW
Fuente: Software LabVIEW National Instruments

Resultados

Motor de CC de 3 a 6 Vdc	
μ C Tarjeta de adquisición de datos	Resultados
Tiempo de respuesta	Buena
Velocidad	Excelente
Precisión	Regular
Costo	Alto
Programación y diseño del control	Avanzado
Interfaz Virtual de control	Excelente
Motoreductor 25D 75:1	
μ C Arduino	Resultados
Tiempo de respuesta	Excelente
Velocidad	Excelente
Precisión	Buena
Costo	Excelente
Programación y diseño del control	Avanzado
Interfaz Virtual de control	Mala
Servomotor SG90	
μ C Arduino	Resultados
Tiempo de respuesta	Excelente
Velocidad	Excelente
Precisión	Excelente
Costo	Excelente
Programación y diseño del control	Intermedio
Interfaz Virtual de control	Excelente

Tabla #1 Resultados de las pruebas realizadas
Fuente: Universidad Tecnológica del Valle de Toluca

Conclusiones

Se Diseñó un control que realiza un movimiento secuencial e independiente de cada articulación de los dedos de la mano a través de una interfaz virtual en LabVIEW, por medio de bloques pre-diseñados especialmente para interactuar con servomotores, el μ c arduino y el módulo Bluetooth HC-05 a través de la computadora. Aplicado a un primer prototipo



Figura #13 Prototipo exoesqueleto
Fuente: Universidad Tecnológica del Valle de Toluca



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)