



9th International Interdisciplinary Congress on Renewable Energies, Industrial Maintenance, Mechatronics and Informatics

Booklets



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - Google Scholar DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID - V|LEX

Title: Domotic control by codification of electromyographic signals and network sockets

Authors: González-Silva, Marco Antonio and Hernández-Pérez, Faride

Universidad Autónoma de la Ciudad de México U-8432-2018 0000-0002-3327-8047 173601

Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo LEM-8579-2024 0000-0001-9426-4944 557262

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2024-01

BCIERMMI Classification (2024): 241024-0001

RNA: 03-2010-032610115700-14

Pages: 09

CONAHCYT classification:

Area: Engineering

Field: Technological sciences

Discipline: Computer technology

Subdiscipline: Sensor system design

ECORFAN-México, S.C.

Park Pedregal Business. 3580,

Anillo Perif., San Jerónimo

Aculco, Álvaro Obregón,

01900 Ciudad de México, CDMX,

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

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Presentación del Contenido

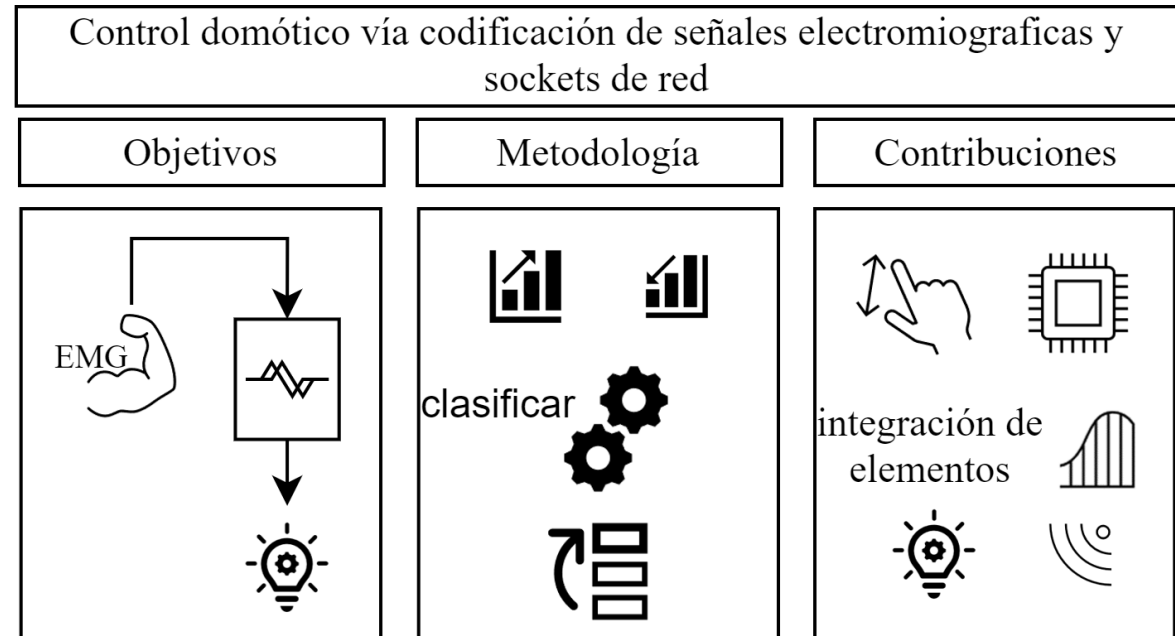
1.-Introducción

2.-Metodología

3.-Resultados

4.-Conclusiones

5.-Referencias



Introducción

Emplear diferentes sensores ha logrado que IoT tenga un crecimiento importante desde sus indicios en los años 80 's hasta la actualidad.

Las redes de datos a su vez han impactado en diversos sectores ampliando sus campos de aplicación no solo en las industrias sino actualmente en los hogares, dando lugar a diversos tipos de redes como las HAN.

Actualmente es común encontrar soluciones que van desde alarmas de pánico vía RFID (Widiantari et al. 2022), control automático de luces con sensores de presencia o cámaras (Ngoc et al., 2014) y autenticación con sensores biométricos (Ramli et al, 2013).



Introducción

Por otro lado,
el uso de la electromiografía se ha extendido desde estudios de conducción nerviosa para detectar ciertas enfermedades, hasta el control de hardware por medio de movimientos musculares (Minjie & Honghai, 2020) (Kühn et al 2024)
Planteamiento:

Por medio de señales EMG, producidas del brazo de una persona, se puede encontrar un patrón que ayude a crear una codificación que se traduzca en instrucciones de control de un sistema domótico.

Con ello se puede crear un gadget que no requiere de teclado o pantalla táctil para operar y abre la puerta a alternativas para usuarios que tengan dificultades de comunicación como la escritura o el habla.



Metodología

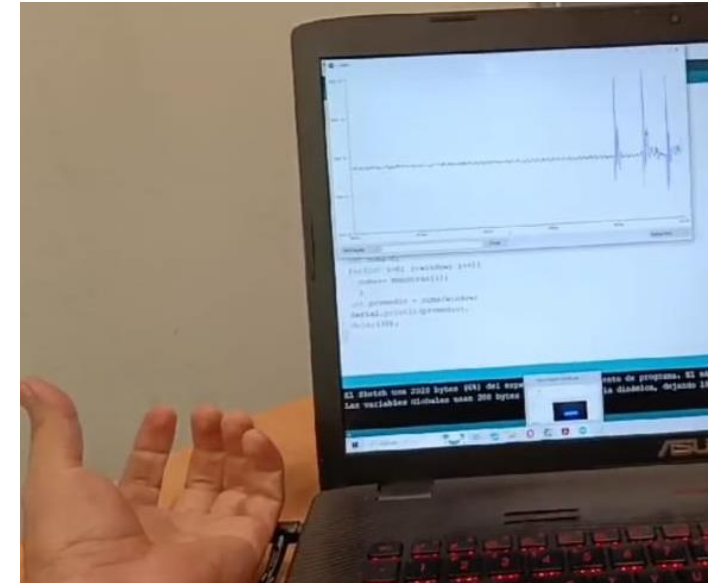
metodología de tipo experimental donde se establecen condiciones y se define el tipo de hardware a utilizar para realizar mediciones y conocer el comportamiento de la señal bajo estudio.

Se analizaron las señales EMG provenientes del músculo izquierdo flexor radial del carpo (FCR) de varias personas

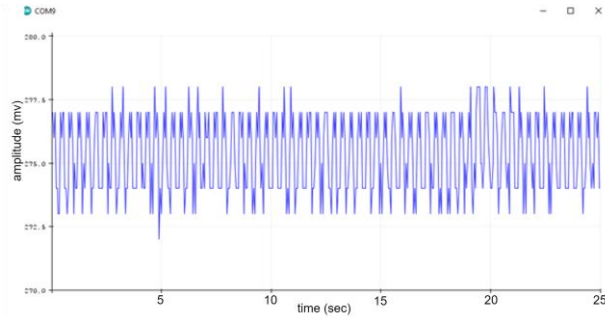
OYMotion EMG Sensor con electrode conector PJ-342, modulo conector PH2.0-3P, salida de voltaje 0-3.0V y rango de detección de +/- 1.5 mV.

Microcontrolador ESP8266MOD, 32 bits CPU 160 MHz, 802.11b/g/n

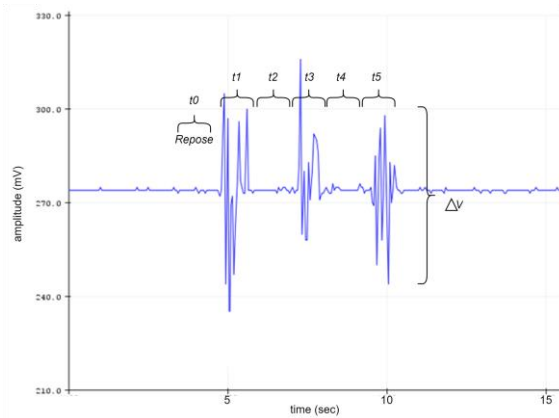
Módulo gestor de tarjetas para Arduino Esp8266 versión 3.0.2



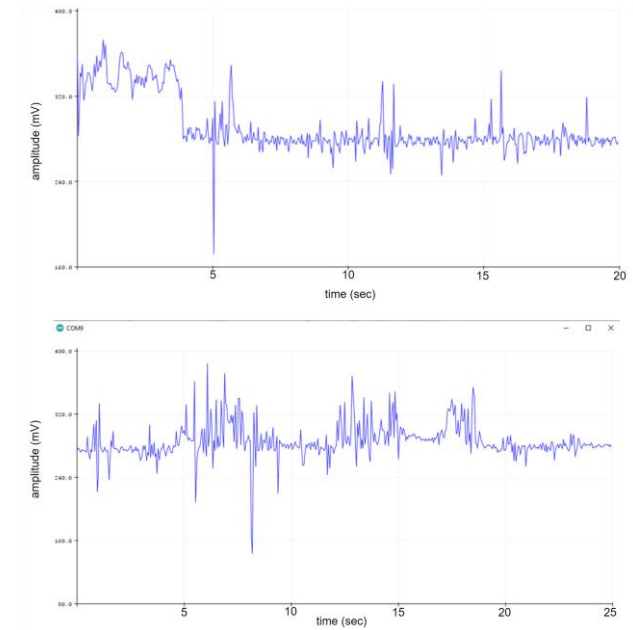
Metodología y Desarrollo



Señal en reposo.



Señal de Control

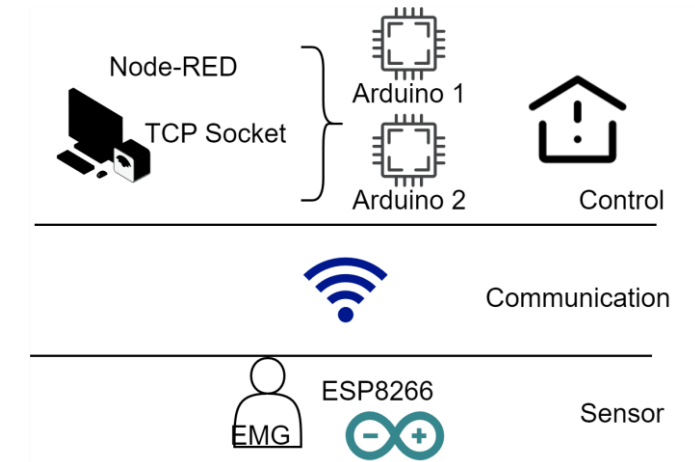


Movimientos comunes

Metodología y Desarrollo

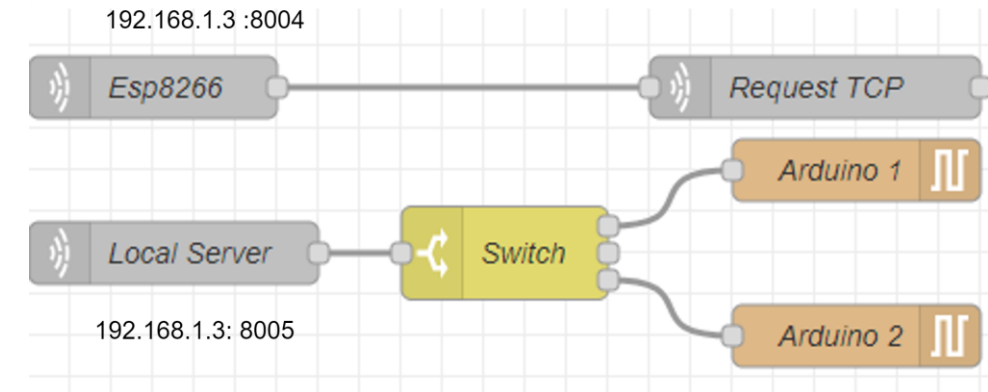
Las señales de *Control* identificadas deben enviarse a través de un sistema de red para manipular dispositivos domóticos. Para ello se propone la siguiente arquitectura de red

Un usuario utiliza por medio de un brazalete el sensor EMG para generar señales de *Control*. Se toma en cuenta que el circuito del sensor se encuentra conectado al ESP8266 de forma cableada. Este microcontrolador por medio de una conexión WiFi se conecta a una computadora local equipada con el software Node-RED. Con este software se realizan las conexiones de sockets entre el usuario EMG (ESP8266) y los dispositivos a controlar (Arduino 1 y 2).



Metodología y Desarrollo

En esta figura el socket etiquetado como ESP8266 escucha en el puerto 8004, esperando la conexión del microcontrolador que tiene el sensor EMG. Una vez establecida la comunicación las señales de control codificadas se envían a un método “Request” que hace la conexión con el servidor llamado “Local Server”. Este servidor escucha en el puerto 8005 y envía las señales de control hacia un nodo “switch” que sirve de selector entre los dos dispositivos controladores *Arduino 1* y *2*. Para los sockets se eligieron números de puerto registrados porque se trata de una red local, de la misma forma que la dirección del servidor tiene asignada la 192.168.1.3 por tratarse de un dispositivo privado.



Resultados

Existen trabajos donde la electromiografía ha abarcado otros sectores además de la salud como la robótica y las comunicaciones. Sin embargo, hay pocos casos donde el área de implementación pueda centrarse en actividades cotidianas como la domótica y que el control de dispositivos se lleve a cabo sin el uso de un teclado a paneles táctiles

Entre personas se pueden obtener diferentes valores de amplitud de señales EMG con los mismos movimientos del brazo. Sin embargo, se pueden identificar patrones significativos que permiten establecer diferentes tipos de señales que cumplen un mismo comportamiento.

Una señal en *Reposo* tiene una variación mínima partiendo de un valor inicial de referencia, una señal de *Control* puede definirse de forma general por los siguientes valores

Intervalo de tiempo	Valor de n según [2]	Valor de amplitud esperado ΔV
$i=1$ (t_1)	0	$275 \pm 30 \text{ mV}$
$i=2$ (t_2)	100	$275 \pm 2 \text{ mV}$
$i=3$ (t_3)	200	$275 \pm 30 \text{ mV}$
$i=4$ (t_4)	300	$275 \pm 2 \text{ mV}$
$i=5$ (t_5)	400	$275 \pm 30 \text{ mV}$

Bibliografía

Minjie Chen & Honghai Liu (2020). Robot arm control method using forearm EMG signals. MATEC Web Conf. 309 04007 [DOI: 10.1051/mateconf/202030904007](https://doi.org/10.1051/mateconf/202030904007)

Ngoc G.P., Lee S.H. & Kwon K.R. (2014). Automatic LED Lighting System Using Moving Object Detection by Single Camera. In: Jeong, YS., Park, YH., Hsu, CH., Park, J. (eds) Ubiquitous Information Technologies and Applications. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 280. Springer, Berlin, Heidelberg. [DOI:10.1007/978-3-642-41671-2_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-41671-2_5)

Kühn, J., Hu, T., Tödtheide, A., Pozo Fortunić, E., Jensen, E., & Haddadin, S. (2024). The synergy complement control approach for seamless limb-driven prostheses. Nature Machine Intelligence, 1-12. [DOI.ORG/10.1038/s42256-024-00825-7](https://doi.org/10.1038/s42256-024-00825-7)

Ramli N., Ahmad R., Abdollah M.F. & Dutkiewicz E. (2013). A biometric-based security for data authentication in Wireless Body Area Network (WBAN). 15th International Conference on Advanced Communications Technology (ICACT), PyeongChang, Korea (South), pp. 998-1001. [ISBN:978-89-968650-1-8](https://doi.org/10.1109/978-89-968650-1-8)

Widiantari N.P.I, Karna N., Sussi I.P. N., Suparta I. & Gowinda K. (2022). Implementation of Panic Button and Fingerprint Sensor on Security System RFID Using Internet of Things and e-KTP. Proceeding of International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI), Bandung, Indonesia, 2022, pp.375-382. [DOI: 10.1109/ICITSI56531.2022.9971021](https://doi.org/10.1109/ICITSI56531.2022.9971021).



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. BCIERMMI is part of the media of Ecorfan-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)