

DOI: <http://dx.doi.org/10.30972/eitt.604389>

Desarrollo de un sistema integrado compuesto por hardware genérico y tecnología móvil

MSc. Vázquez, Raimundo; Ing. Burgos, Alejandro; MSc. Mariguetti (*)

RESUMEN

Se implementa un procedimiento para integrar un hardware genérico y tecnología móvil utilizando como herramienta un desarrollador denominado Android Studio y un software libre conocido con el nombre Arduino Web Editor. La tecnología de hardware genérico y dispositivos móviles utilizados de costo reducido. Los algoritmos implementados son de código fuente abierto y de uso libre. El procedimiento desarrollado permite utilizar librerías que facilitan el manejo de sensores digitales en general y requieren reducidos conocimientos de programación y electrónica, permitiendo a un programador poco experimentado y con bajo conocimientos de automatización y control, crear un proyecto relativamente simple con

un mínimo esfuerzo y tiempo en su desarrollo. Debido a la adaptabilidad del software utilizado y la flexibilidad de los dispositivos genéricos es posible aumentar el alcance de los trabajos que se pueden realizar en diferentes áreas de la ingeniería, brindando una herramienta de innovación. Los costos de desarrollo en este tipo de trabajo son reducidos debido a que las primeras pruebas se realizan en prototipos de bajos presupuestos con una elevada robustez y confiabilidad.

Palabras clave: dispositivos genéricos, tecnología móvil, robot genérico.

INTRODUCCIÓN

Es muy difícil encontrar en el mercado desarrollos electrónicos

(*) GUDA - Grupo Universitario de Automatización. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Resistencia French 414. 3500. Resistencia, Chaco. República Argentina

Tel: +54 362 4432928. / Fax: +54 362 4432683/ e-mail: ray_vazquez_2005@hotmail.com

multipropósitos que puedan registrar diversos parámetros y a su vez ser parte de un solo equipo. Además la gran mayoría son importados, lo cual conlleva elevados costos y difícil adquisición. Debido a importantes avances en dispositivos electrónicos encargados de adquirir datos analógicos y tecnologías móviles, es posible desarrollar por ejemplo: sistemas de almacenamiento de información, sistemas de control automáticos simples, robot inteligentes, utilizando técnicas de integración entre tecnologías de comunicación, hardware genéricos y dispositivos móviles.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Hardware genérico

El Arduino Uno (Acakpovi, 2019) y (Rao, 2019) es un desarrollo electrónico de bajo presupuesto basado en un hardware flexible y fácil de usar, ver *figura 1*. Está pensado para artistas, diseñadores, como hobby y para cualquiera interesado en crear objetos o entornos interactivos.



Fig 1. Arduino UNO

Puede realizar tareas de control y mediciones analógicas empleando un programa escrito de alto nivel (Yusuf, 2019). La innovación en el empleo de dispositivos genéricos Arduinos es la incorporación de un software flexible y código fuente abierto facilitando la transferencia de información entre dispositivos mediante protocolos de comunicación SPI, I2C, RS232 y antenas inalámbricas. Se recurre al programa Arduino Web Editor de uso libre donde se genera un proyecto donde se incorpore las funciones necesarias para realizar la toma de datos de los sensores y transferencia de información. La accesibilidad en la información en el manejo de sensores y accesorios es elevada requiriendo escasos conocimientos de electrónica y programación.

Entorno de Desarrollo Integrado

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android.

Está disponible para las plataformas Microsoft Windows, macOS y GNU/Linux. Dicha herramienta permite implementar aplicaciones en dispositivos móviles (celulares o Tablet) en dos pasos. Se recurren a librerías de uso libres y código fuente abierta, que facilitan el manejo de: comunicación bluetooth, ubicación mediante tecnologías GPS, manejo de acelerómetros, procesamiento de datos en archivos de memoria interna

o externa, visión artificial e inteligencia artificial (Teslyuk, 2015).

Visión Artificial

La herramienta de visión artificial elegida se denomina OpenCV (Godoy, 2016). Tiene incorporada una biblioteca de procesamientos digital de imagen. Proporciona un entorno de desarrollo fácil de utilizar y altamente eficiente en tareas de investigación y desarrollo. La librería de OpenCV tiene incorporada funciones que facilitan la extracción de información en fotogramas. Dichas rutinas fueron desarrolladas a bajo nivel permitiendo velocidades de procesamiento elevadas.

Clasificador Haar

Es un algoritmo basado en árboles incluido en la librería OpenCV. La aplicación fue desarrollada para reconocer figuras complejas en fotogramas. Dicho clasificador puede detectar caras, bicicletas, cuerpo humano, vehículos etc. El clasificador Haar es una valiosa herramienta para tareas de reconocimiento de objetos. El OpenCV implementa una versión de la técnica de detección de rostros desarrollada por (Viola, 2001).

METODOLOGIA

Se utiliza la herramienta de desarrollo denominado Android Studio. Mediante librerías de uso libres y

código fuente abierta se incorporan al proyecto funciones encargadas de realizar tareas de: comunicación inalámbrica, tecnologías GPS, manejo de acelerómetros, procesamiento de datos en archivos de memoria interna o externa, visión artificial y librerías de reconocimientos de objetos simples (Novillo, 2018). El esquema de trabajo se visualiza en la *figura 2*

RESULTADOS EXPERIMENTALES

El esquema de trabajo representado en la figura 2 permitió integrar el hardware genérico de la figura 1 con un dispositivo móvil, permitiendo de esta forma realizar tareas que requieren gran cantidad de procesamientos de datos como es la de visión artificial. El sistema es integrado y trabaja desde la App. Los datos sensorísticos son transmitidos desde el Arduino Uno a un celular (o Tablet). Los softwares implementados en este trabajo fue desarrollado por (Vázquez, 2019), donde se pueden hacer aportes y discusiones.

Mediante un algoritmo se analizan los datos juntos con los obtenidos por la librería de Haar. El resultado del procesamiento genera el envío de códigos al hardware encargado de controlar los motores del robot denominado Tanque Inteligente (*Figura 3*).

La *figura 4* muestra una App capturando datos de los sensores y

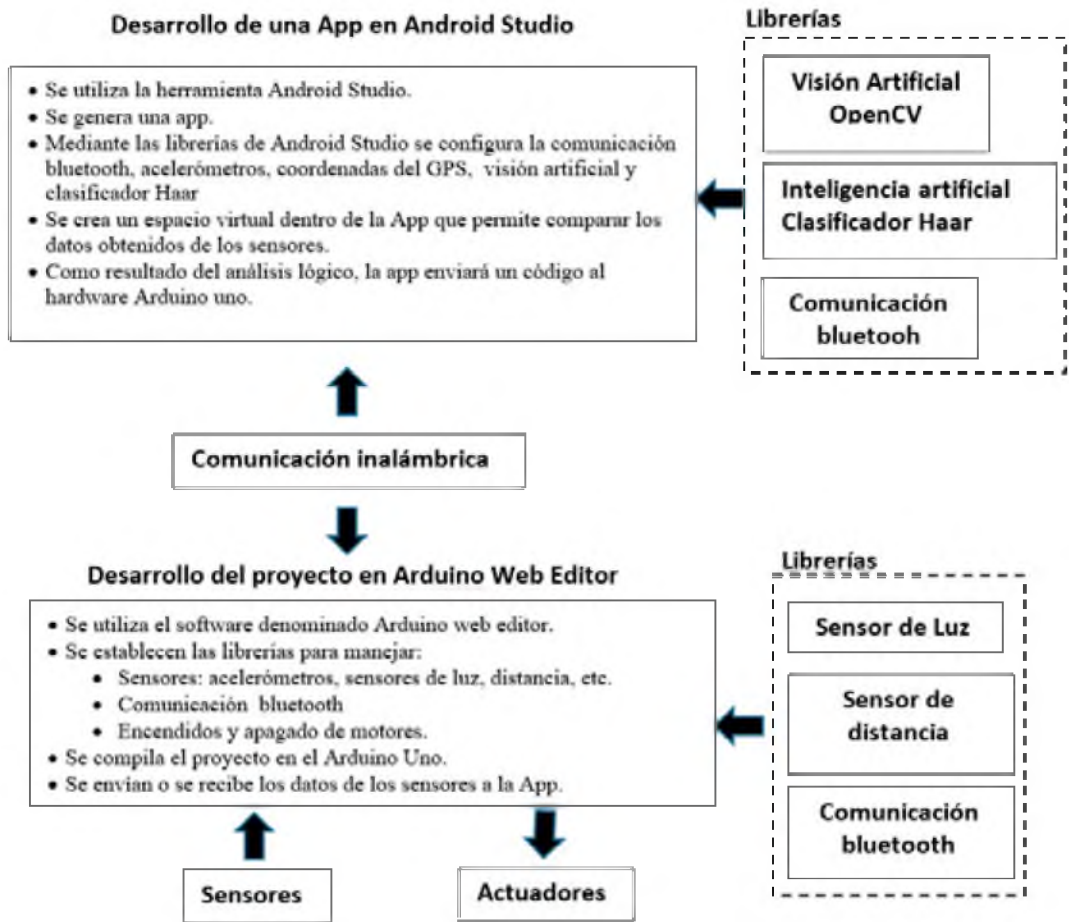


Figura 2. Esquema simplificado que integra hardware genérico y tecnología móvil.

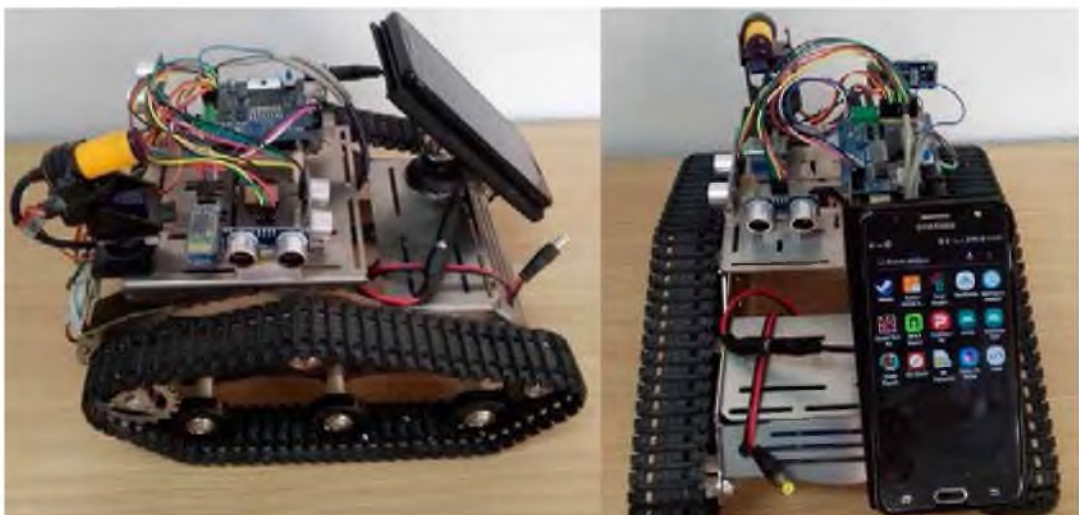


Figura 3. Robot Tanque inteligente

visualizando figuras de personas. El robot se encuentra a 12.02 cm del monitor y existen dos objetos a la izquierda y derecha del Tanque Inteligente situados a una distancia de 10.1 cm y 11.03 cm respectivamente.

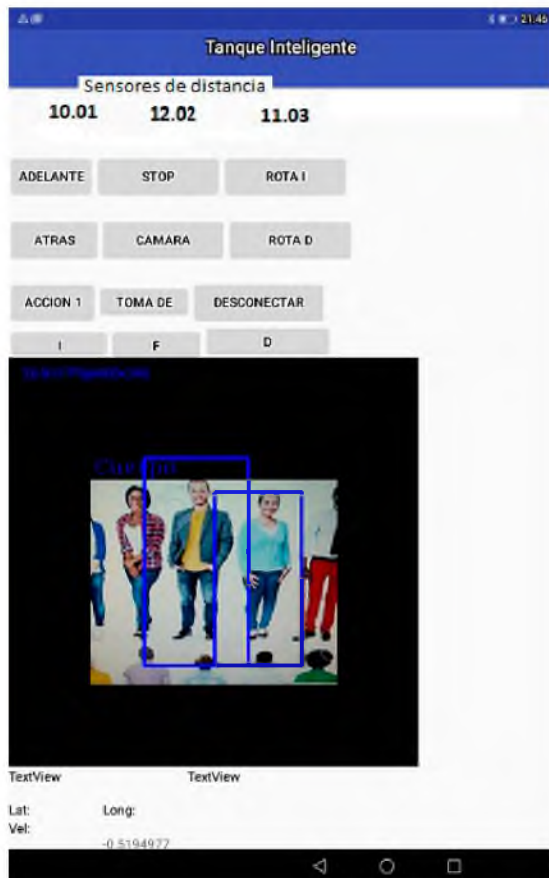


Figura 4. App desarrollada en Android Studio

La aplicación posee un espacio virtual donde se analizan las variables obtenidas de los sensores. Luego el sistema actúa según las condiciones de automatización requerida utilizando actuadores, ver figura 2.

CONCLUSIONES

Se desarrolló un procedimiento para integrar un hardware genérico y tecnología móvil utilizando como herramienta un desarrollador denominado Android Studio y un software libre conocido con el nombre de Arduino Web Editor.

Dentro de la tecnología de hardware genérico y desarrollos móviles los dispositivos utilizados son de bajo costo.

Los algoritmos implementados son de código fuente abierto y de uso libre. Se utiliza este procedimiento debido a que la tecnología elegida permite utilizar librerías que facilitan el manejo de sensores digitales en general y requieren escasos conocimientos de programación y electrónica.

Esta clase de desarrollo permite a un programador poco experimentado y con escasos conocimientos de automatización y control, crear un proyecto relativamente simple que implemente tecnología móvil y hardware genérico con un mínimo esfuerzo y tiempo en su desarrollo.

Debido a la adaptabilidad del software utilizado y la flexibilidad de los dispositivos genéricos es posible aumentar el alcance de los trabajos que se pueden realizar en diferentes áreas de la ingeniería, brindando una herramienta de innovación.

Los costos de desarrollo en este tipo de trabajos son reducidos debido a que las primeras pruebas se realizan en

prototipos de bajo presupuestos con una elevada robustez y confiabilidad.

REFERENCIAS

Amevi Acakpovi, Chiedozi Odazie, Issah Babatunde Majeed, George Eduful, Nana Yaw Asabere. Transformer Wireless Monitoring System Using Arduino/XBEE. American Journal of Electrical Power and Energy Systems. ISSN: 2326-9200

Godoy V, Escriba D, Joshi P: Opencv by Example. Editorial PACKT. Primera Edición 2016. New York. EEUU.

Novillo V, Hernandez R, Berta M. Monitoreo Inalámbrico Señales Electricas de Voltajes 110/220 a través de Arduino Wireless ISSN: 13T90-1915. VOL. 19. 2018.

Teslyuk Taras, Pavlo Denysyuk, Andriy Kernytskyy, Vasyl Teslyuk. Automa-

ted Control System for Arduino and Android Based Intelligent Greenhouse. MEMSTECH 2015, 2-6 September, 2015, Polyana-Svalyava (Zakarpattya), UKRAINE

Rao N, Narayana S, B.Ramu, D.Aruna , B. Deepika, B NEELIMA DEVI. SWITCH ON/OFF HOME APPLIANCES USING ARDUINO THROUGH VOICE COMMANDS. International Journal of Management, Technology AndEngineering. ISSN: 2249-7455.

Yusuf Abdullahi Badamasi Nigerian Turkish Nile University Abuja, Nigeria. The Working Principle Of An Arduino. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT). ISSN: 2278-0181. Vol. 4 Issue 01,January-2015.

Vazquez R. at <http://www.mediafire.com/file/rbDDRks74xijikv/carpeta.rar/file>

Viola P and M. J. Jones, "Rapid Object Detection Using a Boosted Cascade of Simple Features," IEEE CVPR (2001).

ABSTRACT

Development of a procedure for integrating generic hardware and mobile technology using as a tool a developer called Android Studio and a free software known as Arduino Web Editor. The generic hardware technology and mobile devices used are low cost. The algorithms implemented are open source and free to use. The procedure developed allows the

use of libraries that facilitate the handling of digital sensors in general and require low knowledge of programming and electronics by the researcher. Allowing an inexperienced programmer with low automation and control knowledge, create a relatively simple project with minimal effort and time in its development. Due to the adaptability of the software used and the flexibility of the generic devices it is possible to increase the scope of the work that can be done in different areas of engineering, providing an innovation tool. The development costs in this type of work are reduced because the first tests are carried out in low-budget prototypes with high robustness and reliability.

Keywords: *generic devices, mobile technology, generic robot.*