

PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO DE UN DISPOSITIVO ELÉCTRICO TIPO DATALOGGER

MSC. VAZQUEZ, Raimundo¹; MSC. SPOTORNO, Rubén²; MSC. POCHETTINO, Juan²

RESUMEN:

En el presente trabajo se expone un procedimiento basado en un hardware genérico, con la finalidad de desarrollar un equipo que registre mediante sensores diversos parámetros termodinámicos como son: temperatura y humedad relativa (termohigrómetro), caudalímetro para líquidos, temperatura y gases de combustión (metano, butano, hidrógeno, alcohol). Los parámetros leídos son visualizados en un dispositivo LCD y la información obtenida es almacenada en un dispositivo tipo microSD. El hardware y software propuesto en el desarrollo del dispositivo electrónico es libre y su código de programación abierta. El equipo es versátil, de bajo peso (2kg) y su costo total no supera los u\$s 100.

Palabras clave: dispositivo de almacenamiento, arduino, dispositivos genéricos.

INTRODUCCIÓN

Es muy difícil encontrar en el mercado

de productos electrónicos varios instrumentos que puedan registrar diversos parámetros y a su vez ser parte de un solo equipo. Además la gran mayoría de los mismos son importados, lo cual conlleva elevados costos y difícil adquisición. Debido a importantes avances en dispositivos electrónicos encargados de adquirir datos analógicos y a la vez el surgimiento de desarrollos de almacenamiento de información externos, nace la necesidad de adquirir información sin utilizar dispositivos como por ejemplo; notebook o computadora personal. De esta manera, surgieron los desarrollos de adquisidores de información vinculados al almacenamiento de señales analógicas comúnmente denominados datalogger. La utilización del dispositivo (Arduino, 2017) facilita la implementación en el desarrollo electrónico, debido a su hardware genérico, software de alto nivel y librerías encargadas de manejar una variedad de transductores y actuadores.

En el siguiente trabajo se desarrolla un procedimiento con la finalidad de obtener

1. GUDA- Grupo Universitario de Automatización

2. GITEA-Grupo de Investigación en Tecnologías Energéticas Apropriadas

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

un equipo electrónico que logre registrar diversos parámetros termodinámicos, y que a su vez permita elaborarlos mediante una planilla Excel.

MATERIALES Y MÉTODOS

El arduino mega 2560 (MattiSatish, 2016) es un desarrollo electrónico de bajo presupuesto basado en un hardware flexible y fácil de utilizar (*figura 1*).



Figura 1: Arduino Mega 2560

El arduino mega 2560 realiza tareas de control y mediciones analógicas empleando un programa escrito en alto nivel como lo detalla (Kumar, 2016). 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 (Nathan, 2015). La accesibilidad de la información de los sensores y accesorios, requiere escasos conocimientos de electrónica y programación por parte del investigador.

DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO

El dispositivo de almacenamiento de información seleccionado se denomina SPI

Micro SD Storage Micro SD TF Card Memory visualizado en la *figura 2*.

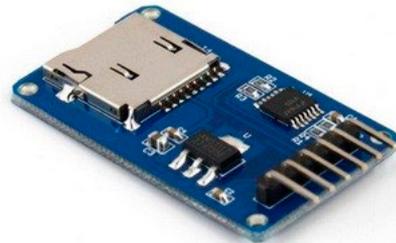


Figura 2: SPI Micro SD Storage Micro SD TF Card Memory

El dispositivo de almacenamiento trabaja con el protocolo de comunicación SPI y permite transferir información a un microSD. El adaptador de tarjeta es un módulo lector y la interfaz SPI a través del controlador del sistema, permite generar un archivo de datos donde posteriormente se almacena la información de los transductores.

SENSORES UTILIZADOS

El software encargado de configurar el funcionamiento del arduino mega 2560 contempla la posibilidad de incluir librerías de manejo y control de una variedad extensa de sensores y actuadores (Priyanka, 2017), facilitando la comunicación entre los diferentes sensores y el arduino mega 2560. En la *figura 3* se visualiza el sensor denominado DHT11, utilizado para adquirir datos de temperatura y humedad relativa y enviarlos en formato digital al hardware.



Figura 3: Termohigrómetro DHT11

La *figura 4* muestra un sensor digital de temperatura denominado DS18B20. El protocolo de comunicación de los transductores mencionados es diferente y su implementación, configuración y conexión se ve facilitado mediante el empleo de librerías de configuración. Además, las tareas de adquisición, acondicionamiento de señal y transferencia de datos se realiza en forma integrada en cada uno de los sensores.



Figura 4: Sensor digital de temperatura

En la *figura 5* se observa un caudalímetro de líquido, encargado de registrar el caudal de agua que atraviesa el sistema de control.



Figura 5: Caudalímetro de líquido

En la *figura 6* se visualiza el sensor denominado MQ2 (Katole, 2016), encargado de registrar la presencia de gases (butano, monóxido de carbono, metano, hidrogeno y alcohol) en el ambiente.



Figura 6: Sensor MQ2

En la *figura 7* se observa un algoritmo encargado de implementar las tareas de adquisición y almacenamiento de información en un archivo de datos.

El algoritmo comienza definiendo las librerías encargadas de utilizar el dispositivo de almacenamiento, sensores y display LCD. Posteriormente se definen las variables de estados utilizadas en el almacenamiento temporal de la información sensorística del sistema. El arduino mega 2560 lee los datos y los envía a un microSD utilizando el protocolo SPI. Los valores obtenidos son almacenados en un archivo de datos estándar.

A modo de ejemplo la *figura 8* muestra un proceso de calentamiento de un cuerpo utilizando uno de los sensores descritos anteriormente. La primera columna representa la muestra, la segunda el tiempo y la tercera los valores de la variable.

El software encargado de realizar las tareas de medición en el dispositivo desarrollado se puede obtener en (Vázquez, 2017).

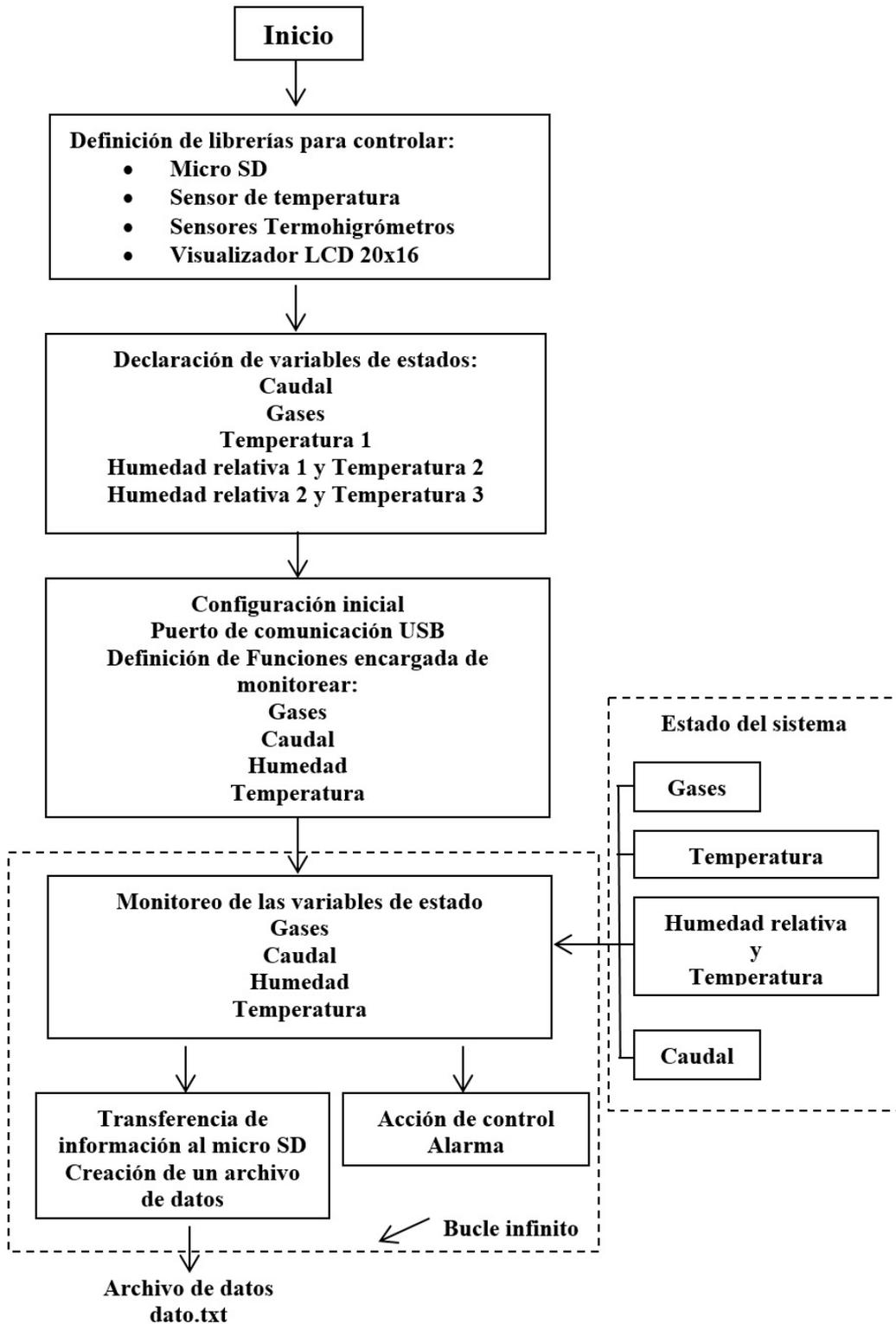


Figura 7: Algoritmo adquisidor de información

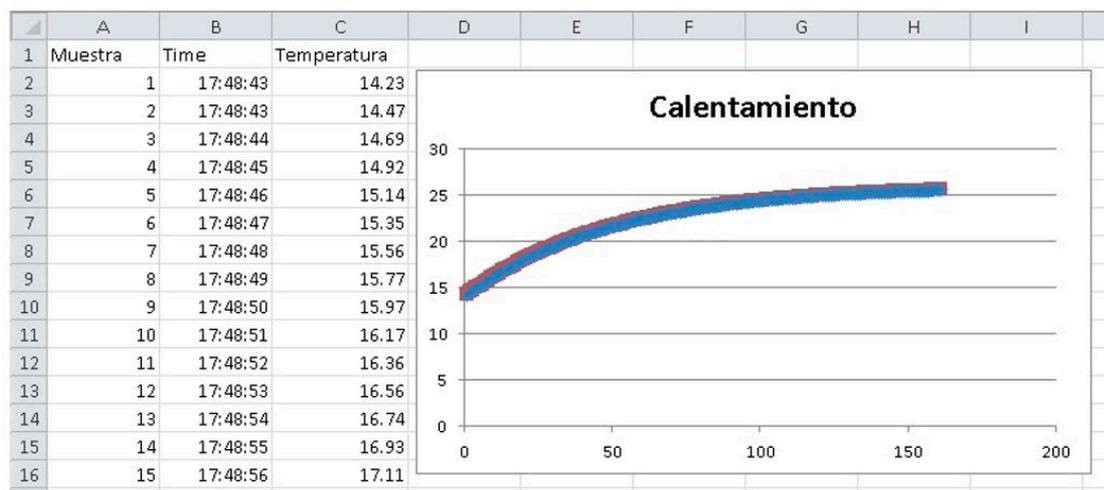


Figura 8: Calentamiento de un cuerpo en función del tiempo



Figura 9: Datalogger utilizando arduino mega 2560

CONSIDERACIONES FINALES

El software desarrollado es de uso libre y código fuente abierto al igual que el hardware. De esta manera un programador de escasa experiencia puede realizar algunas variantes en el algoritmo para agregar otros transductores. Las funciones encargadas de grabar información y leer datos sensorísticos se implementaron a partir de códigos de fuente abierto.

La información almacenada es mediante un archivo de texto con muestreo variable configurado por el operario.

La alimentación del dispositivo es dual mediante la red eléctrica con rectificador y con una batería recargable de 12 voltios, con una autonomía de funcionamiento de 24 horas, permitiendo transportar al dispositivo a lugares sin alimentación de energía eléctrica.

CONCLUSIONES

Se desarrolló un dispositivo electrónico versátil y de bajo costo, que permite registrar parámetros termodinámicos como son: temperatura y humedad relativa (termohigrómetro), caudalímetro para líquidos, temperatura y gases de combustión (butano, monóxido de carbono, metano, hidrogeno y alcohol). La información obtenida por los sensores es visualizada y almacenada mediante dispositivos LCD y SD respectivamente. La información almacenada es mediante un archivo de texto con muestreo variable configurado por el operario. La alimentación del dispositivo es dual mediante la red eléctrica con rectificador y con una batería recargable de 12 voltios, con una autonomía de funcionamiento de 24 horas, permitiendo transportar al dispositivo a lugares sin alimentación de energía eléctrica. El hardware y software propuesto en el de-

sarrollo del dispositivo electrónico es libre y su código de programación abierta. Además el costo total del datalogger no supera los u\$s 100, lo cual representa un equipo electrónico de muy bajo costo.

ABSTRACT

In this paper, a procedure based on a generic hardware is presented, with the purpose of developing a device that registers various thermodynamic parameters such as: temperature and relative humidity (thermohygrometer), flow meter for liquids, temperature and combustion gases, butane, hydrogen, alcohol). Read parameters are displayed on an LCD device and the information obtained is stored in a microSD device. The hardware and software proposed in the development of the electronic device is free and its code programming open. The equipment is versatile, low weight (2kg) and its total cost does not exceed u \$ s 100.

REFERENCIAS

- Arduino, 2017. Mega2560 development board specifications. Available at: [https://www.arduino.cc/en/Main/arduino Board Mega](https://www.arduino.cc/en/Main/arduino%20Board%20Mega).
- Katole R, Vrushali Bagade, Bhagyashree Bangade, Ankita Soni, 2016. "Hazardous Gas Detection using ARDUINO," in International Journal of Science Technology & Engineering, Volume 2, Issue 10, April 2016.
- Kumar ; T Ritesh Chandra ; D Pradeep Kumar ; M. Sabarimalai Manikandan, 2016. Monitoring moisture of soil using low cost homemade Soil moisture sensor and Arduino UNO, Matti Satish 2016 3rd International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS).
- MattiSatish Kumar, T Ritesh Chandra, D Pradeep Kumar and Dr. M. Sabarimalai-Manikandan, 2016." Monitoring moisture of soil using low cost homemade Soil Moisture Sensor and Arduino UNO" 2016 3rd International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS -2016), Jan. 22 & 23, 2016, Coimbatore, INDIA.
- Nathan David, Abafor Chima, Aronu Ugochukwu, Edoga Obinna, 2015. "Design of a Home Automation System Using Arduino," in International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 6, Issue 6, June 2015.
- Priyanka, R, S.K. Thai Bhuvana, Archanaa Raveendran, Dr. R. Kavitha, 2017." VEHICLE POLLUTANTS CONTROL USING SENSORS AND ARDUINO" 2017 IEEE 3rd International Conference on Sensing, Signal Processing and Security (ICSSS).
- Vázquez, 2017. <https://sourceforge.net/projects/dispositivo-tipo-datalogger/>