

Artículo Científico

SIMULINO CONECTADO A LABVIEW VÍA ETHERNET

SIMULINO CONNECTED TO LABVIEW THROUGH ETHERNET

Ing. MSc. Ramiro Vladimir Mora Miranda (1)

RESUMEN

Son diversos los prototipos que actualmente emplean placas tipo Arduino, como instrumento principal para su desarrollo. Estas placas, también son empleadas en la adquisición de datos reales, con el fin de ser evaluados o tratados por un programa CAD, como LabVIEW.

Es posible simular un dispositivo Arduino en el programa Proteus, mediante la librería denominada Simulino, y que este circuito simulado se conecte de forma remota y virtual con otra aplicación desarrollada en LabVIEW, lo que permitirá la evaluación a distancia de una propuesta sin la necesidad de adquirir componentes electrónicos adicionales, reduciendo significativamente el costo y tiempo empleado en un proceso de diseño, que en algunos casos, requiere de dispositivos reales que no siempre se encuentran disponibles.

Palabras clave: Arduino. LabVIEW. Proteus. Simulino. Ethernet.

ABSTRACT

There are different prototypes which currently employs a type Arduino boards as the main instrument for development. These shields are also used in the acquisition of actual data, to be assessed or treated by a CAD program, as LabVIEW.

It is possible to simulate an Arduino device in Proteus program through the Simulino's library, and that this circuit simulated connects remotely and virtually with another application developed in LabVIEW, enabling for a remote evaluation without the need to acquire additional electronic components, significantly reducing the cost and time involved in a design process, which in some cases requires actual devices that are not always available.

Keywords: Arduino, LabVIEW, Proteus, Simulino, Ethernet.

INTRODUCCIÓN

Trabajar con programas para el Diseño Asistido por Computadora (Computer Aided Design – CAD) y Electrónicos ofrece muchas ventajas; una de las más significativas es la disponibilidad de contar con un grupo innumerable de instrumentos y dispositivos a los que no se acceden fácilmente, ya sea por su carencia en el laboratorio o la ausencia del producto dentro del mercado local, sin mencionar la cantidad de recursos económicos que demandarían su adquisición. Es por esta razón que, tanto estudiantes como docentes de las carreras de Ingeniería de Sistemas Electrónicos, Telecomunicaciones, Mecatrónica y otras, realizan los diseños de sus circuitos electrónicos empleando estos programas informáticos, que hoy en día, alcanzaron una mayor precisión y confiabilidad.

Por otra parte, está Arduino, que es una plataforma de hardware de código abierto, basada en una sencilla placa con entradas y salidas, analógicas y digitales. Es un dispositivo que permite la conexión entre el mundo físico con el mundo virtual, o el mundo analógico con el digital. Arduino se está convirtiendo en uno de los instrumentos cada vez más utilizado en las actividades académicas y profesionales dentro del campo de la Ingeniería Electrónica.

Arduino, en sus diferentes versiones, aporta de una manera importante al desarrollo de un proyecto y si a esto se añade la disponibilidad de una gran cantidad de sensores, actuadores y otros dispositivos, acondicionados especialmente para este tipo de placas, se obtienen prototipos con altas prestaciones de calidad, confiabilidad y rendimiento.

1) Docente de Sistemas CAD Electrónicos de la Carrera de Ingeniería Electrónica, Univalle La Paz. rmoram@univalle.edu

Los sistemas CAD electrónicos no podían ignorar este avance tecnológico en base a Arduino, y es por eso que programadores independientes, desarrollaron librerías para simular estas placas. Es el caso de la librería Simulino para Proteus, que pone a disposición del usuario, una gama amplia de placas Arduino (Nano, Uno y Mega), además de proporcionar el simulador para el sensor ultrasónico HC-SR04.

Son diversas las universidades que adquieren licencias del programa LabVIEW y las ponen a disposición de los estudiantes y docentes para el desarrollo de sus actividades académicas y proyectos de investigación. LabVIEW (acrónimo de Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) es una plataforma y entorno de desarrollo para diseñar sistemas, con un lenguaje de programación visual gráfico, recomendado para sistemas hardware y software de pruebas, control y diseño, simulado o real y embebido (1).

Existen varias experiencias en cuanto a la adquisición y procesamiento de datos empleando LabVIEW y placas Arduino. Sin embargo, algunos proyectos requieren de dispositivos específicos y, en ocasiones, complica el desarrollo de estos proyectos las limitaciones técnicas y tecnológicas de los laboratorios. Es a este inconveniente que el presente trabajo pretende dar una solución; a través de la simulación en Proteus, de un circuito electrónico que emplee Arduino, para la adquisición y procesamiento de datos a cargo de un programa LabVIEW, que radicará en una computadora distinta y distante; ambas computadoras estarán conectadas vía Ethernet.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales empleados en la experiencia fueron: Dos computadoras con sistema operativo Windows 7. Programa Proteus 8.4 para Windows, en su versión de evaluación. Programa LabVIEW para Windows, en su versión de evaluación. Librería SIMULINO. Programa Mttty para Windows, Programa Virtual Serial Port Driver de Eltima, en su versión de evaluación. Programa Network Serial Port Kit de Fabulatech.com. El método fue experimental e inductivo.

RESULTADOS

SIMULACIÓN DE ARDUINO EN PROTEUS

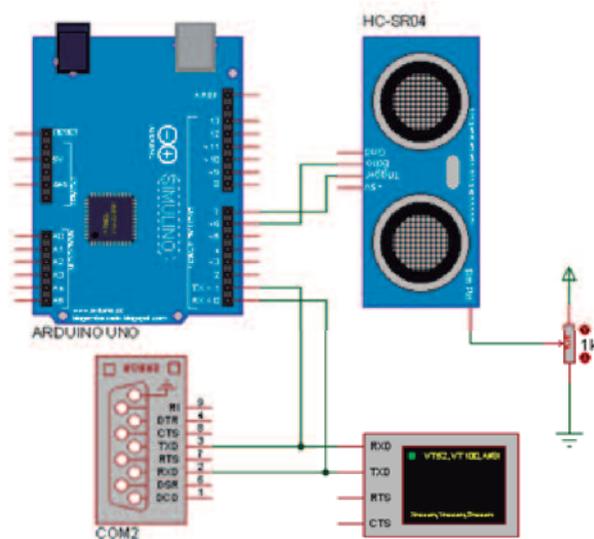
Una etapa importante en el desarrollo de un proyecto es la del diseño. Proteus, es una de las muchas herramientas informáticas que existen para este efecto. Se seleccionó Proteus, debido principalmente a que el programa permite la simulación de placas Arduino, a través de la instalación previa de las librerías adecuadas, en este caso las denominadas Simulino.

El procedimiento para la instalación de Simulino en Proteus es muy sencillo, solo se deben copiar los archivos Arduino.lib y Arduino.idx en la carpeta Library, en el lugar donde se instaló el programa Proteus, de esta manera Arduino, estará disponible dentro de la enorme lista de componentes virtuales que ofrece Proteus.

En <http://www.instructables.com/id/How-to-add-Arduino-Library-in-to-Proteus-7-8/> se explica con detalle el procedimiento para la instalación de Simulino en Proteus. El circuito de prueba para el presente trabajo consideró el sensor ultrasónico HC-SR04, el cual también está disponible dentro la librería Simulino, para Proteus.

El código del programa Arduino puede ser descargado de la página web <http://ramiromora.blogspot.com/2016/04/simulino-LabVIEW-via-ethernet.html>.

Figura N° 1. Circuito para la medición de distancia



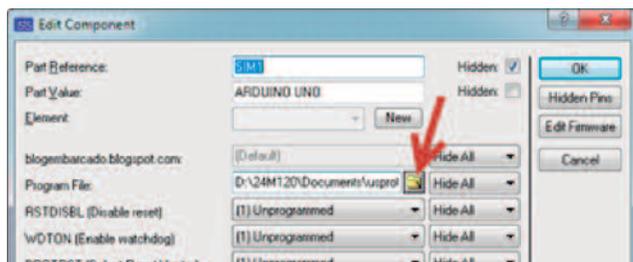
Fuente: Elaboración propia, abril 2016.

Para simular el circuito se requiere compilar del programa que, en su formato ya compilado, normalmente tiene una extensión HEX, y contiene el lenguaje de máquina para que el microcontrolador de Arduino, ejecute las instrucciones. El archivo se lo genera en el programa específicamente desarrollado para Arduino, y este, lo deposita en una ubicación temporal.

En <http://geekelectronica.blogspot.com/2015/01/simular-arduino-con-proteus.html> encontrará una descripción detallada de este proceso. Una vez compilado el programa, se procede a su cargado en el

simulador. Basta con realizar un doble clic sobre el símbolo representativo de la placa Arduino, para obtener la ventana de configuración y dentro del campo Program File se indica la ubicación del programa compilado.

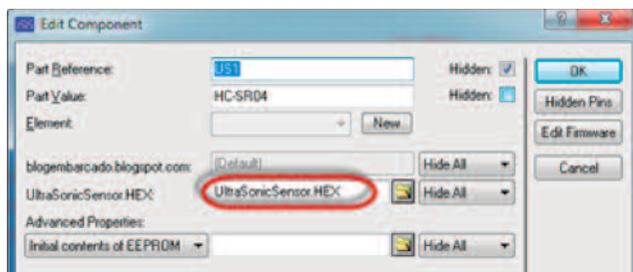
Figura N° 2. Definición del programa compilado para Arduino



Fuente: Ventana de configuración de Proteus, abril 2016.

Antes de iniciar la simulación, se debe considerar que el sensor ultrasónico HC-SR04, también requiere de un programa para su ejecución. El archivo UltraSonic-sensor.HEX fue el empleado para el proyecto y está disponible junto con la librería Simulino.

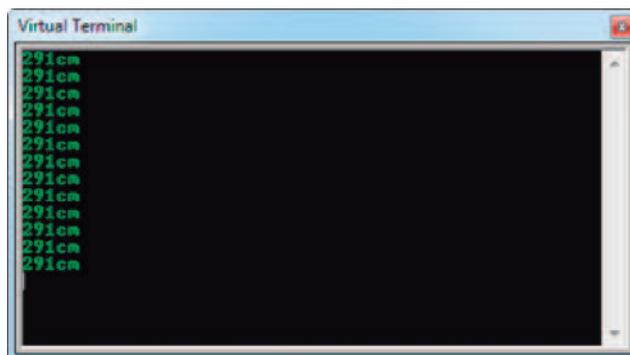
Figura N° 3. Identificación del programa compilado para el HC-SR04



Fuente: Ventaja de configuración Proteus, abril 2016.

Al momento de simular el programa, se obtuvieron mediciones de distancia dentro la pantalla de la terminal virtual, en la Figura N° 4 se presentan estos valores.

Figura N° 4. Lecturas de distancia generados por Arduino



Fuente: Ventana de terminal virtual de Proteus, abril 2016.

El sensor ultrasónico entregó datos a Arduino, el cual los interpretó e imprimió mediante la comunicación serial, valores que representan la distancia a la que se encontraría un objeto real; con la variación del potenciómetro es posible obtener lecturas diferentes, serán precisamente estos datos los que sean recibidos por LabVIEW.

ADQUISICIÓN DE DATOS EN LABVIEW A TRAVÉS DE ARDUINO

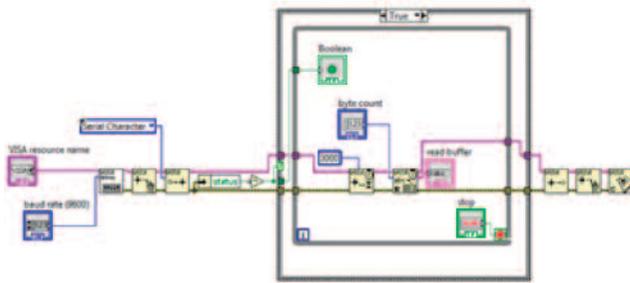
LabVIEW, por medio de complementos tales como MakerHub o NI-VISA, permite conectarse con plataformas embebidas comunes como chipKIT, Arduino y NI myRIO, o transductores comunes incluyendo acelerómetros, sensores de temperatura y sensores ultrasónicos de distancia (2).

Para conectar LabVIEW, con una placa Arduino, es necesario instalar lo que denominan el Firmware, que no es nada más que un programa intermedio entre LabVIEW y las prestaciones de Arduino.

En la página web: <http://www.instructables.com/id/Arduino-and-LabVIEW/> se encuentra un procedimiento detallado acerca de la instalación y configuración de NI-VISA para la adquisición de datos por medio de Arduino.

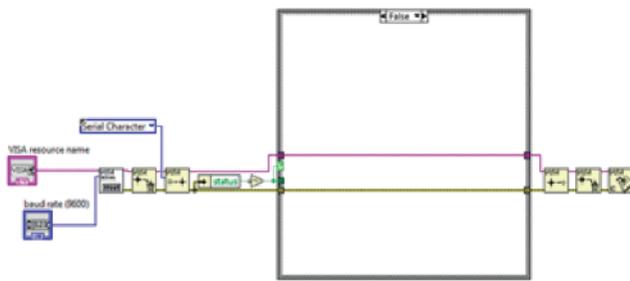
En las Figuras N° 5 y 6 se presentan los circuitos programados en LabVIEW, para la adquisición de datos a ser enviados por Arduino, vía puerto serial. Recordando que esto se desarrollará en un entorno simulado.

Figura N° 5. Circuito de adquisición de datos para la opción True



Fuente: Elaboración propia, abril 2016.

Figura N° 6. Circuito de adquisición de datos para la opción False



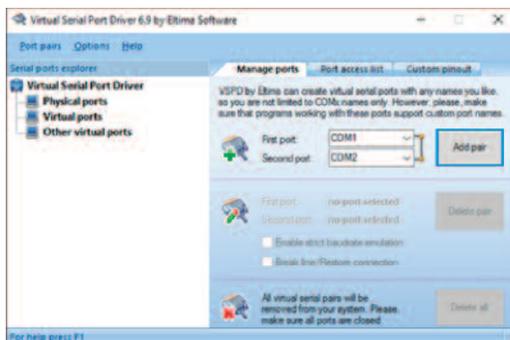
Fuente: Elaboración propia, abril 2016.

A continuación, se realizará la comunicación entre Simulino (Arduino simulado en Proteus) y los programas LabVIEW, a través de puertos seriales virtuales.

COMUNICACIÓN ENTRE LABVIEW Y SIMULINO

Es posible realizar la comunicación de dos aplicaciones diferentes, ambas instaladas en una misma computadora y es a través de un par de puertos seriales virtuales, no físicos. En este trabajo, se empleó una comunicación virtual tipo null modem.

Figura N° 7. Configuración de dos puertos seriales virtuales en Eltima Software.

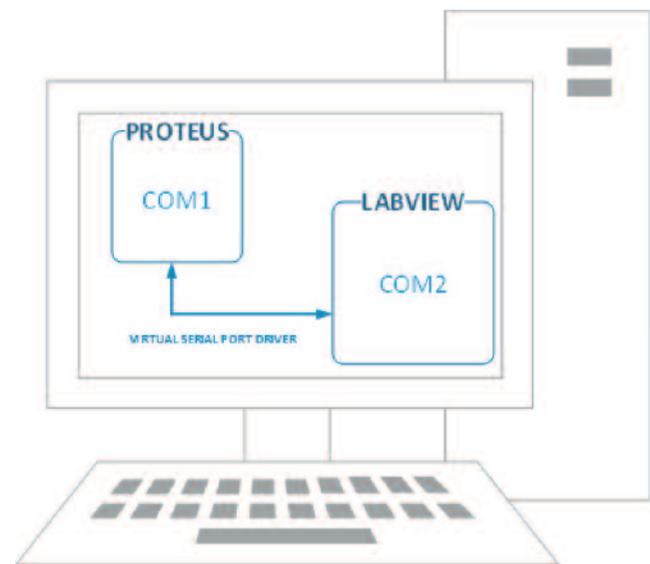


Fuente: Ventana de configuración de Virtual Serial Port Driver, abril 2016.

El programa Virtual Serial Port Driver de Eltima, permitió comunicar, a través del puerto serial virtual, el circuito simulado en Proteus, el cual contaba con una placa virtual Arduino, y LabVIEW. Existen otras aplicaciones similares y gratuitas, sin embargo, el programa de Eltima, en su versión de prueba fue suficiente como para lograr una comunicación efectiva entre Simulino y el circuito en LabVIEW.

En la página web <http://perso.wanadoo.es/pictob/rs232virtual.htm> se tiene un tutorial para la configuración del programa de Eltima.

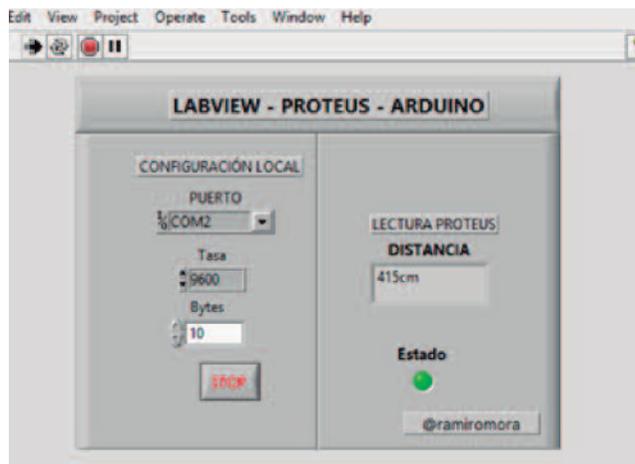
Figura N° 8. Esquema de comunicación entre Proteus y LabVIEW



Fuente: Elaboración propia, abril 2016.

Una prueba de conectividad entre los puertos seriales virtuales (COM1 y COM2), se realizó empleando el programa Mttty, que es una aplicación gratuita tipo Hyperterminal. Confirmada la posibilidad de envío y recepción de datos entre las aplicaciones Mttty, por medio de los dos puertos seriales virtuales, se procedió a la simulación del circuito en Proteus, y la adquisición de los datos, representativos de la distancia, por parte de LabVIEW. El resultado se presenta en la Figura N° 9.

Figura N° 9. Lectura en LabVIEW de valores de distancia generados por Simulino



Fuente: Elaboración propia, abril 2016.

Con esta experiencia fue posible realizar la lectura de datos de un entorno simulado, con ambas aplicaciones residentes en una misma computadora; el paso siguiente es poder lograr la lectura de datos, pero esta vez, con las aplicaciones instaladas en dos computadoras diferentes, las que se encontrarán conectadas a una red de área local.

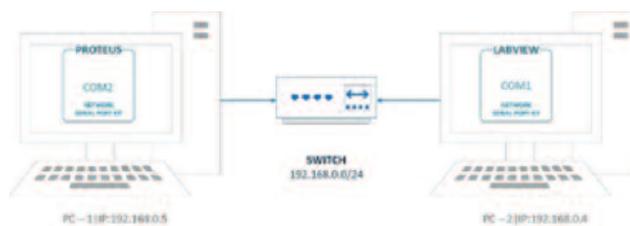
COMUNICACIÓN LABVIEW CON SIMULINO VÍA ETHERNET

Si bien el empleo de dos aplicaciones CAD instaladas en la misma computadora permite su conexión a través de puertos seriales virtuales, muchas veces es necesario recurrir a un par de computadoras, una para la simulación del circuito (Proteus) y la otra el tratamiento de los datos (LabVIEW). Esto mejoraría las prestaciones de rendimiento, superando las limitaciones de Hardware, o quizás por cuestiones de licencia de uso, sin descartar la posibilidad de la realización de trabajos a distancia.

La conexión entre el circuito simulado en Proteus, el que cuenta con una placa Arduino y LabVIEW, se realizó a través de puertos seriales virtuales conectados a Ethernet, esto se consiguió mediante la aplicación Network Serial Port Kit de Fabulatech.com, en su versión de evaluación. Existen otras aplicaciones similares disponibles en Internet.

En la página web oficial del producto se tiene un resumen de la configuración necesaria para su funcionamiento. Visite: <http://www.fabulatech.com/network-serial-port-kit.html>

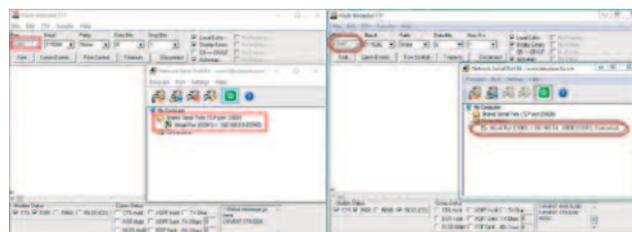
Figura N° 10. Esquema de comunicación entre Proteus y LabVIEW vía Ethernet



Fuente: Elaboración propia, abril 2016.

Fue necesario definir una de las computadoras como Cliente y a la otra como Servidor, además de configurar a los puertos seriales virtuales como tipo null modem. Una prueba de la configuración cliente – servidor de los puertos seriales virtuales, para el envío y recepción de datos, fue a través de la aplicación Mttty instalada en ambas computadoras.

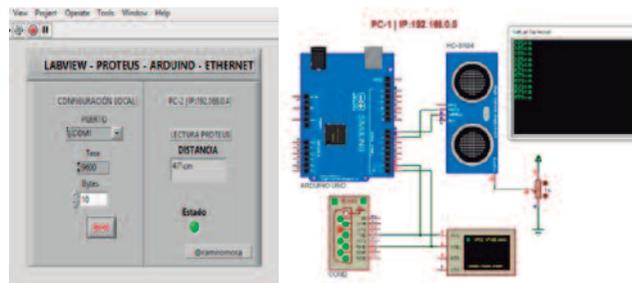
Figura N° 11. Prueba de conectividad del cliente y servidor, a través del puerto virtual



Fuente: Elaboración propia, Abril 2016.

En una computadora definida como servidor se ejecutó LabVIEW con el programa desarrollado anteriormente y un puerto serial COM1. En la otra computadora, definida como cliente, se ejecutó Proteus con el circuito de adquisición de datos desarrollado anteriormente y un puerto serial COM2. Una vez verificada la conectividad, se procedió a la comunicación entre Simulino y LabVIEW.

Figura N° 12. Envío y recepción de datos virtuales a través de Ethernet



Fuente: Elaboración propia, abril 2016.

Como se puede apreciar, la lectura de datos por parte de LabVIEW fue exitosa, lo que permitió enviar información simulada e interpretada a distancia.

DISCUSIÓN

Con este trabajo se logró conectar dos aplicaciones (Proteus y Labview), instaladas cada una en computadoras diferentes, una encargada de la captura de la información y la otra responsable del procesamiento los datos generados a distancia, sin embargo, la experiencia también posibilita que dos circuitos simulados de un mismo programa puedan transferir datos el uno con el otro a través de una conexión remota, en este caso Ethernet.

El trabajar con sistemas CAD electrónicos, demanda recursos hardware que, de acuerdo a la complejidad del circuito, estos serán simulados con mayor o menor velocidad, lo que en casos particulares se torna en un problema, ya que las capacidades de la computadora se ven sobrepasadas por las necesidades del programa de simulación. Es precisamente en este escenario donde se podría recurrir al empleo de dos o más computadoras que atiendan una misma necesidad de simulación, de esta manera, la demanda del recurso físico, por parte del programa CAD, se repartiría entre ellas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) Labcenter Electronics, "Intelligent Schematic. User Manual". Labcenter Electronics. Issue 6.0. Nov. 2002.

(2) National Instruments, "Labview. User Manual". National Instruments. Abr. 2003.