

Laboratorio Virtual de Electrónica Analógica

Trabajo Terminal No. 2015-B013

Alumnos: Pérez Vicente Evelyn Astrid, Rojas Flores Angel***

Directores: Alcántara Méndez Alberto Jesús, Martínez Díaz Juan Carlos

**email: evi_sakura@hotmail.com*

***email: neon_sunlight@hotmail.com*

Resumen – Se pretende desarrollar un laboratorio virtual de electrónica analógica utilizando los conocimientos de electrónica y programación adquiridos en el transcurso de la carrera, esto con el propósito de satisfacer la demanda de los equipos de medición que se encuentran en los laboratorios de electrónica de la Escuela Superior de Cómputo. Apoyando al mismo tiempo a la optimización del espacio de almacenamiento que ocupan algunos de estos equipos, de tal manera que puedan ser portátiles y que los alumnos puedan utilizarlos con mayor comodidad y eficiencia.

Palabras clave – Electrónica analógica, instrumentación, sistemas electrónicos, programación.

1. Introducción

En el presente documento se describe la propuesta para desarrollar como trabajo terminal un laboratorio virtual de electrónica analógica con el objetivo de cumplir con los requisitos de la opción de titulación curricular de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, el cual describe las razones por las cuales se decidió desarrollar este sistema, basado en una problemática observada constantemente al interior de los laboratorios de la Escuela Superior de Cómputo. Posteriormente se enumeran los beneficios que puede tener para la institución, cuáles son los resultados que se esperan lograr y de qué forma se llevarán a cabo los objetivos.

Problemática

Actualmente en la Escuela Superior de Computo (ESCOM) cuenta con cuatro laboratorios de electrónica, dos de los cuales están enfocados a la Electrónica Analógica y los otros dos a Sistemas Digitales y Comunicaciones, cada uno está acondicionado con diferentes equipos de medición como son multímetros, osciloscopios digitales, generadores de funciones, fuentes de voltaje dobles, etc., estos equipos son muy costosos y ocupan un espacio considerable en el laboratorio. Gran parte del equipo tiene varios años de antigüedad y algunos incluso necesitan un mantenimiento periódico, de tal forma que no se cuenta con el presupuesto para la reparación o compra de un equipo nuevo, además de que el proceso que esto requiere es muy engorroso y lento ya que se hace uso de presupuesto federal.

Durante el periodo escolar los alumnos comparten los equipos de medición los cuales en ciertas temporadas la demanda es alta y la disponibilidad de estos insuficiente, además de que el constante uso de los equipos va afectando poco a poco su funcionamiento, por tal motivo se decide desarrollar un laboratorio virtual para las unidades de aprendizaje como son: análisis fundamental de circuitos eléctricos, electrónica analógica e instrumentación, solo por mencionar algunas.

Propuesta de solución

El presente trabajo terminal trata de dar una solución a la creciente demanda y uso de los cuatro laboratorios de electrónica, por medio de la propuesta de un laboratorio virtual de electrónica analógica.

Esta propuesta de solución tiene la finalidad de sustituir o complementar los equipos de medición actuales con la finalidad de reducir los costos de adquisición, de mantenimiento y ayudar al medioambiente reduciendo desechos electrónicos provocados por estos mismos, también pretende brindar a cada alumno la oportunidad de tener su propio equipo de medición sin tener la necesidad de depender de los laboratorios de la escuela, de este manera el alumno podrá trabajar de acuerdo a su horario, evitando que corra el riesgo de no poder asistir a los horarios de tiempo libre del laboratorio.

Este sistema será una aplicación de escritorio por lo que nos permitirá una rápida incorporación de nuevas tecnologías debido a la plataforma PC.

Estado del arte

Trabajos terminales relacionados a la propuesta:

1. Título: Desarrollo de un generador de funciones con forma de onda arbitraria con interfaz GPIB, registro: 19970031.
Síntesis: Generador de forma de onda que puede producir señales cuyo ancho de banda no supere los 8MHz, se pueden definir hasta 32 valores para la forma de onda que se va a crear y cuanta con una interfaz GPIB.
2. Título: Desarrollo de un Osciloscopio de almacenamiento digital con interfaz, registro: 19980070
Síntesis: Desarrollo de una tarjeta para computadora personal para la evaluación de señales analógicas en dos canales, así como un conjunto de programas que permitan poner en práctica las funciones de un osciloscopio digital con interfaz GPIB.
3. Título: Sistema de adquisición de datos de alta velocidad, registro: 20000259
Síntesis: El sistema consta de dos módulos: una tarjeta de adquisición de datos PCI y un conjunto de programas que permiten su funcionamiento en una computadora personal. Mediante este sistema es posible digitalizar señales de hasta 10MHz
4. Título: Sistema de adquisición de datos inalámbrico por medio de radiofrecuencia, registro: 20060101
Síntesis: Sistema de adquisición de datos inalámbrico por RF para innovar en el ramo de este tipo de dispositivos y as tener una herramienta con una aplicación más amplia para cumplir sus objetivos de comunicación por radiofrecuencia con su propio protocolo

Algunos artículos publicados relacionados a la propuesta son:

1. A USB-based Data Adquisition System Designed for Educational Purposes [1]: El artículo nos habla acerca de la importancia que tienen los sistemas de adquisición de datos (DAQ) en todos los niveles de educación en los ámbitos de ciencia y tecnología.
2. Mejora de Laboratorios Tradicionales mediante el uso de Instrumentación Virtual [2]: Este artículo nos presenta el diseño de un sistema de instrumentación virtual multifuncional para llevar a cabo la supervisión de procesos industriales, domésticos o comerciales que pueda ser manipulado a distancia a través de una computadora o la red.

Los artículos anteriores nos permiten comprender la importancia que tiene el desarrollo de un dispositivo de instrumentación virtual, en este caso, para el ámbito educativo.

Algunas aplicaciones y dispositivos comerciales relacionados con nuestra propuesta se muestran la Tabla 1.

Dispositivo/Aplicaciones	Características	Precio
Keysight BenchVue Mobile ¹ [3]	Controles de registro de datos Conectar múltiples dispositivos	Gratis
NI myDAQ [4]	8 dispositivos en total, incluidos: Multímetro digital, osciloscopio y generador de funciones.	\$312.53 USD, incluye: NI LabVIEW, NI Multisim, NI Ultiboard, Basic Parts Kit, Protoboard. [6]
MC USB-7202 [5]	16-Bit, 100 kS/s, tarjeta DAQ multifunción con 8 entradas analógicas simultáneas.	\$399 USD
Propuesta de solución	Generador de funciones, multímetro digital, interfaz para PC e incorporación de otros módulos	Por determinar

Tabla 1

¹ Keysight BenchVue Mobile de las Tecnologías de Keysight (anteriormente Agilent Technologies) no es un dispositivo de medición, es un auxiliar que permite la visualización de lo mostrado por los distintos dispositivos de Keysight tales como osciloscopios, multímetros digitales, analizadores de espectro, generadores de funciones y fuentes de alimentación.

2. Objetivo

Desarrollar un multímetro y generador de funciones como instrumentos de medición necesarios para implementar un laboratorio virtual de electrónica analógica con la capacidad de poder desarrollar e incorporar otros instrumentos junto con una aplicación de escritorio.

3. Justificación

En la actualidad la Escuela Superior de Computo (ESCOM) cuenta con número escaso de equipos de medición, pero con un número alto de computadoras las cuales tienen una baja demanda por parte de los alumnos, esto nos lleva a desarrollar un sistema virtual en una computadora para abastecer la demanda de equipos de medición.

El sistema pretende desarrollar un multímetro y generador de funciones debido a que estos dos son los más utilizados en todas las materias de la rama de electrónica

El sistema que se propone está orientado a todo alumno que disponga de una computadora.

Para llevar a cabo este trabajo se aplicaran los conocimientos adquiridos en la carrera:

- Ingeniería de software
- Electrónica analógica
- Instrumentación
- Programación orientada a objetos
- Programación descripción de hardware

Actualmente existen sistemas que solucionan la problemática, pero sus costos son muy elevados, por lo que éste trabajo pretende reducirlos.

Debido a que los instrumentos del laboratorio son espaciosos el alumno no puede trabajar en un ambiente cómodo, por lo que este sistema ofrece al alumno poder trabajar con mayor comodidad y de acuerdo a sus horarios sin la preocupación de no contar con un equipo de medición.

También este sistema pretende disminuir las bajas por daños a los equipos del laboratorio y las multas a los alumnos por los mismos.

4. Productos o Resultados esperados

1. Documentación técnica del sistema
2. Diagramas eléctricos
3. Pruebas de hardware
4. Pruebas de software
5. Hardware.
6. Interfaz de usuario.
7. Manual de usuario.

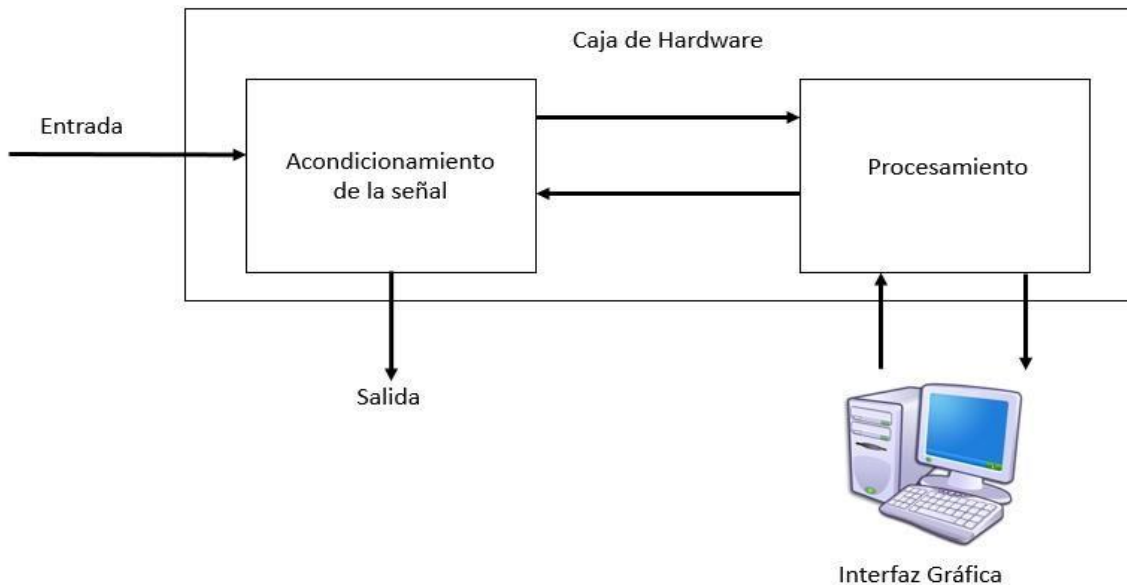


Figura 1. Arquitectura del sistema.

5. Metodología

La metodología a implementar es SCRUM siendo una metodología ágil y flexible considerando:

- Más importancia a las cosas funcionales que la misma documentación
- Se pueden utilizar las funcionalidades más importantes del proyecto antes de que finalice el mismo
- Flexibilidad a cambios tanto de hardware como software
- El cliente está a disposición del equipo durante todo el tiempo de desarrollo
- Equipo auto-organizados y comprometido con el proyecto

Como está basada en un proceso iterativo/incremental donde las iteraciones tienen una duración fija esto nos permite mejorar el nivel de madurez de cada uno de los requisitos conforme se avanza el desarrollo.

Los roles existentes:

1. Product Owner: Profesores/Asesores encargados responsables del proyecto
2. Scrum Master: Un miembro del equipo encargado de llevar a cabo todas las metas y resolver los problemas
3. Equipo: Equipo de desarrollo auto-organizado responsable de llevar el backlog en artefactos funcionales.

Los artefactos:

1. Requerimientos: Requerimientos del sistema priorizados y necesarios para el proyecto (hardware-software)
2. Product BackLog: Documento dinámico de registro y organización del trabajo para acabar el proyecto(Product Owner)
3. Sprint: Periodo de tiempo (máximo 30 días) en el cual se desarrolla una parte del Backlog
4. Sprint BackLog: Documento en el que se describe los avances de las tareas realizadas en los sprint y las entregas.
5. Diario: Reuniones las cuales se registran los avances o retrasos del día anterior, cosas terminadas y posibles soluciones además de las cosas que se realizaran del día

Implementación de método:

1. Obtención de requerimientos del cliente y selección de los más importantes, priorizar los requisitos.
2. Generar el BackLog respecto a los requerimientos obtenidos
3. Estimación de cada tarea del BackLog de parte el equipo de desarrollo
4. Selección de tareas del BackLog implementado los sprints respectivos generando avances y entregables
5. Reuniones Diarias de 15min para ver avances, pendientes, cosas por realizar y opiniones.

6. Cronogramas

Nombre del alumno: Rojas Flores Angel

TT No.: 2015-B013

Título del TT: Laboratorio Virtual de Electrónica Analógica

Actividad	FEB				MAR				ABR				MAY				JUN				JUL				AGO				SEP				OCT				NOV			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Análisis																																								
Obtención de información																																								
Selección de requisitos																																								
Prioridad de requisitos																																								
Investigación de herramientas																																								
Hardware																																								
Lenguajes de programación																																								
Entornos de desarrollo																																								
Presentación TT1																																								
Electrónica																																								
Diagramas																																								
Programación																																								
Pruebas																																								
Interfaz de usuario																																								
Diseño																																								
Programación																																								
Pruebas																																								
Implementación																																								
Manual de usuario																																								
Documentación técnica																																								
Presentación TT2																																								

Nombre del alumno: Pérez Vicente Evelyn Astrid

TT No.: 2015-B013

Título del TT: Laboratorio Virtual de Electrónica Analógica

Actividad	FEB				MAR				ABR				MAY				JUN				JUL				AGO				SEP				OCT				NOV			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Análisis																																								
Obtención de información																																								
Selección de requisitos																																								
Prioridad de requisitos																																								
Investigación de herramientas																																								
Hardware																																								
Lenguajes de programación																																								
Entornos de desarrollo																																								
Presentación TT1																																								
Electrónica																																								
Diagramas																																								
Programación																																								
Pruebas																																								
Interfaz de usuario																																								
Diseño																																								
Programación																																								
Pruebas																																								
Implementación																																								
Manual de usuario																																								
Documentación técnica																																								
Presentación TT2																																								

7. Referencias

- [1] Murovec, B. and Kocijancic, S; “A USB-based Data Acquisition System Designed for Educational Purposes”, Artículo, University of Ljubljana, Ljubljana; Eslovenia, 2004.
- [2] Sin autor, “Mejora de laboratorios tradicionales mediante el uso de instrumentación virtual”, Artículo, Palacio Euskalduna, Bilbao, 2006
- [3] Keysight BenchVue Mobile, Play Store, Keysight Technologies, version 2.0.2, 12 de Octubre 2015 □ [4] Sin autor, (2015, Octubre). “Multifunction DAQ Board with 8 Simultaneous Analog Inputs” [En línea]. Disponible en: <http://www.mccdaq.com/usb-data-acquisition/USB-7202.aspx> □ [5] Sin Autor, (2015, Octubre). “Dispositivo NI myDAQ” [En línea]. Disponible en: <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/es/nid/210929>
- [6] Sin autor, (2015, Octubre). “NI myDAQ – Student” [En línea]. Disponible en: <http://www.studica.com/NationalInstruments-students-ni-labview-mydaq/ni-mydaq.html>

8. Alumnos y Directores

Pérez Vicente Evelyn Astrid.- Alumna de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2013630342, Tel.:27-34-90-43, email evi_sakura@hotmail.com

Firma: _____

Rojas Flores Angel.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2013630379, Tel.:57691755, email neon_sunlight@hotmail.com

Firma: _____

Alberto Jesús Alcántara Méndez.- Profesor Titular B, Presidente de la Academia de Fundamentos de Sistemas Electrónicos, Coordinador de Unidades de Aprendizaje de Análisis Fundamental de Circuitos y Electrónica Analógica, Maestría en Ciencias en Informática, Tel. 5540287061, email alcantaramendez@yahoo.com.mx,.

Firma: _____

Juan Carlos Martínez Díaz.- Ing. En Comunicaciones y Electrónica por la ESIME ZACATENCO, Maestría en Ingeniería de Sistemas por la SEPI Zacatenco. Profesor Titular C, Áreas de Interés: Instrumentación, Electrónica Analógica, Acústica Instrumental. Depto. Ciencias e Ingeniería de la Computación, Tel. 55729000 ext. 52022, email ingmardi@hotmail.com.

Firma: _____

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Art. 3, fracc. II, Art. 18, fracc. II
y
Art. 21, lineamiento 32, fracc. XVII de la L.F.T.A.I.P.G.
PARTES CONFIDENCIALES: No. de boleta y Teléfono.