

DELECTO.0618.2014
14 de Noviembre de 2014.

DR. LUIS ENRIQUE NORENA FRANCO
PRESIDENTE DEL CONSEJO DIVISIONAL DE
CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERIA
PRESENTE.

Por medio del presente solicito a usted se someta a consideración del Consejo Divisional que usted preside la prórroga hasta por 12 meses del proyecto de investigación: **"INTERFACES HOMBRE MÁQUINA PARA CONTROLADORES INDUSTRIALES"** cuyo responsable es el Dr. Miguel Magos Rivera; el objetivo de solicitar esta prórroga consiste en brindarle a los participantes del proyecto la oportunidad de concluir las metas establecidas en la propuesta original del proyecto de investigación.

Las metas incluidas en la propuesta del proyecto de investigación original que aún no se han alcanzado, así como el porcentaje de avance, se detallan a continuación:

METAS AÚN NO CONCLUIDAS:

1. **Diseño y construcción de interfaces basadas en sistemas electrónicos embebidos;** para lograr este objetivo, los participantes del proyecto definieron dos líneas de acción:
 - a. Una línea basada en el desarrollo de **pantallas alfanuméricas** a la cual únicamente le falta un 10% para alcanzar completamente sus metas; y esto tiene que ver con la definición final de protocolos de comunicación así como la publicación de resultados en foros especializados.
 - b. Otra línea basada en **pantallas gráficas de cristal líquido**, a la cual únicamente le falta un 20% de avance relacionado con la generación de librerías para animación de procesos industriales y la presentación de resultados en foros especializados.
2. **Diseño y construcción de interfaces por computadora;** para lograr este objetivo, los participantes del proyecto definieron tres líneas de acción:
 - a. Trabajaron el paquete Intouch de la compañía Wonderware del cual únicamente resta conocer el 20% para comprender totalmente la forma como operan estos paquetes.
 - b. Analizaron herramientas que permitieran elaborar aplicaciones gráficas similares a las que se pueden generar con paquetes comerciales orientados al control y automatización de procesos, para alcanzar esta meta falta un 25%.
 - c. Investigan la forma de comunicar una aplicación desarrollada en Visual Basic con el paquete Flash con la idea de generar animaciones para Interfaces Hombre Máquina de alta resolución y calidad faltando únicamente el 25% del trabajo.

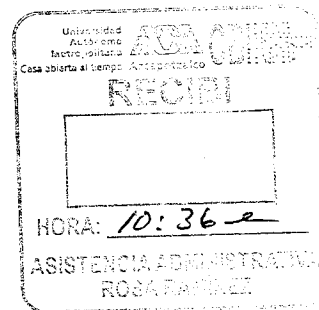
Es conveniente señalar que además de los logros alcanzados, los trabajos generados por este proyecto de investigación han permitido la firma de un contrato de prestación de servicios entre la UAM y la empresa Bulk Molding Compounds México S. de R.L. de C.V.

Sin más par el momento, me reitero a sus órdenes y le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"Casa abierta al Tiempo"

M. en C. Roberto A. Alcántara Ramírez
Jefe del Departamento de Electrónica



04 de noviembre de 2014

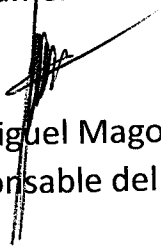
M. en C. Roberto A. Alcántara Ramírez.
Jefe del Depto. de Electrónica
Presente

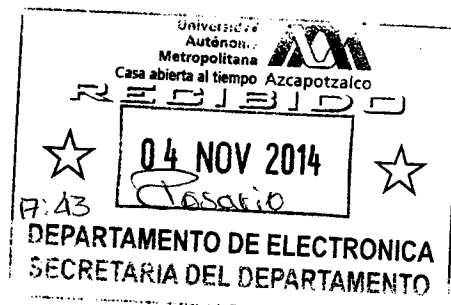
Por este conducto le solicito se sirva realizar los trámites necesarios para pedir la prórroga del proyecto de investigación denominado: **Interfaces Hombre Máquina para Controladores Industriales** contemplado en los "Criterios y lineamientos para la presentación, aprobación y evaluación de proyectos de investigación que se sometan al Consejo Divisional de CBI de la Unidad Azcapotzalco" y del cual soy responsable.

Para esto anexo a la presente le envío la justificación en la cual señalo la razón por la cual se solicita dicha prórroga, así como el grado de avance de cada una de las metas propuestas.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente


Dr. Miguel Magos Rivera.
Responsable del Proyecto de Investigación.



Solicitud de Prórroga del Proyecto de Investigación

Interfaces Hombre Máquina para Controladores Industriales

El proyecto titulado: **Interfaces Hombre Máquina para Controladores Industriales** busca desarrollar una línea de conocimiento para el diseño y elaboración de interfaces, tanto electrónicos como basados en computadora, para la comunicación entre los operadores de equipos industriales y los sistemas que los controlan, que sean acordes a las necesidades de la industria nacional.

Diseño y construcción de interfaces basadas en sistemas electrónicos embebidos

Para lograr el objetivo de desarrollar interfaces electrónicas, se estudiaron dos tipos de indicadores compatibles con sistemas embebidos: pantallas LCD alfanuméricas y pantallas LCD gráficas.

- En el caso de las pantallas alfanuméricas se trabajó con dispositivos de 2 renglones con 20 caracteres cada uno. Se diseñó y programó un sistema digital basado en un microcontrolador de la compañía Atmel, para recibir mensajes de texto editados por un PLC y desplegarlos en una pantalla alfanumérica. El dispositivo tenía la capacidad de transmitir información hacia el controlador con la finalidad de activar el inicio de alguna secuencia de control o bien para que el operador señale al sistema el reconocimiento de alguna condición. Los trabajos realizados permitieron concretar aquellos que se habían iniciado tiempo atrás permitiendo consolidar los conocimientos, mismos que fueron la base para adentrarse en el manejo de dispositivos más avanzados como lo son las pantallas gráficas. Grado de avance 90%.
- Como siguiente paso en la consecución de los objetivos planteados, se realizó un análisis respecto a dispositivos que permitieran una comunicación con el usuario más amigable e intuitiva que la que un indicador alfanumérico puede ofrecer. Se seleccionó una pantalla gráfica LCD de 128 x 64 pixeles, para la cual se diseñó y construyó, un sistema embebido. El sistema permite visualizar, gráficamente en la pantalla, el estado de un proceso a partir de condiciones que se presentan durante la ejecución del programa de un controlador. La elaboración de las pantallas de monitoreo se realiza a partir de librerías de objetos (indicadores numéricos, analógicos, focos, etc.) previamente construidas y cuya animación se encuentra ligada a variables del controlador externo [1]. Grado de avance 80%.

Diseño y construcción de interfaces por computadora

Respecto a herramientas basadas en computadora, se trabajó con el paquete comercial Intouch de Wonderware el cual permite desarrollar interfaces a partir de librerías y funciones integradas. Asimismo, se analizó la forma de desarrollar interfaces a la medida empleando Visual Basic en combinación con el programa de animación Flash.

- Con la finalidad de conocer las características de los programas de cómputo comerciales que permiten desarrollar interfaces entre equipos de control y sus operadores, se analizó la forma en que trabaja el paquete Intouch de la compañía Wonderware el cual es uno de los más empleados en la industria. Se elaboraron aplicaciones en este programa que permitieran tener interfaces para procesos comunes en la industria, tales como: sistemas de lavado, troquelado, etc. [2]. Grado de avance 80%.
- Como punto siguiente del proyecto, se estudiaron herramientas que permitieran elaborar aplicaciones similares a las que se obtienen con programas como el estudiado en el punto anterior. Se analizaron las opciones que Visual Basic proporciona para desarrollar programas que permitan la comunicación con equipos externos vía los puertos de comunicación de la computadora [3], [4], [5], [6], [7]. Cabe mencionar que a partir de la experiencia obtenida en el desarrollo de interfaces empleando Visual Basic, se elaboró un sistema de monitoreo de temperatura para almacenes de sustancias químicas para la empresa Bulk Molding Compounds México S. de R.L. de C.V. El sistema permite comunicarse con una serie de controladores de temperatura y permite el monitoreo y almacenamiento de información relativa al comportamiento de esta variable en puntos críticos de la empresa. El sistema envía un mensaje de alerta por correo electrónico al personal relacionado con la seguridad de la planta cuando se detecta un valor

fuera de los límites establecidos. Se firmó un contrato de prestación de servicios entre la UAM y la empresa, el cual está en vigor, para la construcción de tres sistemas como el que se describe. Grado de avance 75%.

- Posteriormente, se investigó la forma de comunicar una aplicación desarrollada en Visual Basic con el paquete Flash, lo anterior para controlar desde el primero, la secuencia de visualización de una película elaborada en el segundo. Con estas dos formas de comunicación, se puede tener el control de la secuencia de visualización de una animación desarrollada en Flash mediante los estados de algunas de las variables que manejan los controladores de procesos. Lo anterior permite desarrollar aplicaciones a la medida, con paquetes de computo de uso común, pero con características similares a las que se pueden obtener con programas comerciales para el monitoreo y control de procesos por computadora comerciales [8]. Grado de avance 75%.

Como puede observarse se ha avanzado en la consecución de los objetivos principales del proyecto. No obstante, el horizonte que se abre con el desarrollo de herramientas que permitan elaborar interfaces con la misma calidad de los que resultan al emplear paquetes comerciales, es muy amplio. El concluir con el trabajo restante permitirá a los participantes en el proyecto consolidar los conocimientos en el tema, así como profundizar en el manejo de las herramientas asociadas, lo cual sentará las bases para futuras investigaciones. Actualmente se trabaja en la elaboración de interfaces a la medida para el manejo de sistemas neumáticos y mecatrónicos, además de tener un avance considerable en el estudio de un segundo programa comercial para el desarrollo de interfaces. Asimismo, se tiene muy avanzada una serie de artículos con los cuales se busca difundir los resultados obtenidos hasta el momento.

Por lo anterior se solicita una prórroga de 12 meses en los cuales se plantea alcanzar las metas planteadas en el párrafo anterior.

- [1] *Interface Gráfico para Procesos Automatizados con PLC's*. Miguel Magos Rivera, Ricardo Godínez Bravo, Braulio Isaac Hernández Cruz. Avances en Ingeniería Electrónica 2013. ISBN. 978-607-28-0126-4. México D.F. pp. 572-579. Octubre 2013.
- [2] *Control de una Producción de Troquelado por medio de PLCs Monitoreado por una HMI*. Daniel A. Mendieta Hernández. Proyecto Integral de Ingeniería Electrónica. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. México D.F. Abril 2014.
- [3] *Desarrollo de un Interfaz Hombre-Máquina para la Adquisición y el Almacenamiento de Datos en una Línea de Producción*. Cesar Mauricio Campos Herrera. Proyecto Integral de Ingeniería Electrónica. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. México D.F. Enero 2013.
- [4] *Diseño de una Interface de Usuario para la Comunicación con una Pantalla LCD Gráfica*. Eduardo Pomposo Muñoz. Proyecto Integral de Ingeniería Electrónica. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. México D.F. Diciembre 2013.
- [5] *Programa para el Diseño de Interfaces Gráficos para Procesos Automatizados con PLC's*. Miguel Magos Rivera, Ricardo Godínez Bravo, Eduardo Pomposo Muñoz. Avances en Ingeniería Electrónica 2013. ISBN. 978-607-28-0126-4. pp. 513-521. México D.F. Octubre 2013.
- [6] *Sistema de Adquisición y Registro de Datos Vía RFID y Código de Barras para Control de Acceso*. Rodríguez Islas Ivonne Karina. Proyecto Integral de Ingeniería Electrónica. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. México D.F. Julio 2014.
- [7] *Manipulación de un Brazo Robótico a través de una Interface para Teléfono Móvil*. Marco Antonio Bucio Martínez. Proyecto Integral de Ingeniería Electrónica. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. México D.F. Julio 2014.
- [8] *Control en Red de un Conjunto de Mezcladores*. Jonathan Romero Reyes. Proyecto Integral de Ingeniería Electrónica. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. México D.F. Agosto 2013.