

Desarrollo de una interfaz hombre máquina orientada al control de procesos

Recepción: Enero de 2008 / Aceptación: Abril de 2008

(1)Edgar Ruíz Lizama
 (2)Jorge Luís Inche Mitma
 (3)Alfonso Ramón Chung Pinzás

RESUMEN

El problema abordado en el presente artículo es el siguiente: ¿Cómo lograr una comunicación rápida y fácil de entender y a la vez orientada al control de procesos con una mezcladora automatizada? Durante el desarrollo de la investigación se apreciarán los principales criterios a considerar para su diseño, así como el tipo de programación empleado. Como resultado, se obtuvo un software SCADA cuya Interfaz Hombre Máquina (HMI) será el contacto de hombre con el proceso a controlar.

Palabras Clave: Interfaz hombre máquina, programación industrial, SCADA, control de procesos.

DEVELOPMENT OF HUMAN MACHINE INTERFACE ORIENTED TO PROCESSES CONTROL

ABSTRACT

The problem that is approached in the present article is the following one: How to elaborate a communication fast and easy to understand and, simultaneously, oriented to the process control with a automated mixer? During the research development it will appreciate the main criterias to consider for its design, as well as the type of programming will be used. As result obtained a software SCADA whose Human Machine Interface (HMI) will be the contact of man with the process to control.

Keywords: Human machine interface, industrial programming, SCADA, processes control.

INTRODUCCIÓN

En los procesos industriales existe una fuerte tendencia a la automatización de sus diferentes fases, en especial la relacionada al control de procesos, toda vez que es la parte determinante en cuanto a la calidad del resultado final; la importancia de que exista una buena comunicación entre el operario y la máquina como parte de un sistema de control de procesos automatizado, radica en que sólo así se podrán analizar las diferentes anomalías que puedan suceder en un intervalo de tiempo determinado; asimismo, también se podrán ajustar los diversos parámetros relacionados al proceso de control.

El objetivo del artículo es proporcionar los criterios necesarios para el diseño de la HMI, así como una breve introducción a la programación industrial. La investigación realizada, se limita a procesos productivos similares al descrito en el artículo "Diseño e implementación de un prototipo automatizado para el procesamiento de pastas y líquidos" publicado en *Industrial Data* Vol. 10 N° 1 2007.

LA PROGRAMACIÓN INDUSTRIAL

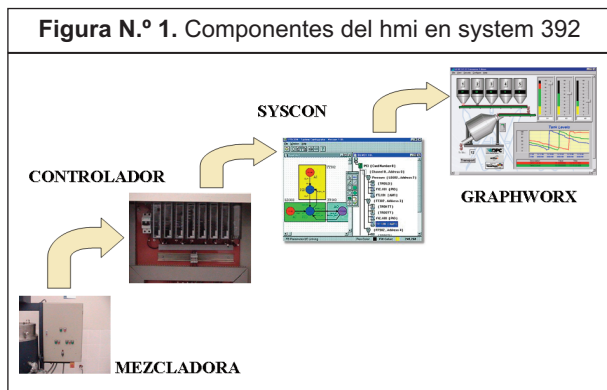
Este tipo de programación, está orientada al que hacer industrial, en este caso específicamente al control de procesos. Dentro de los softwares de programación en este campo, se pueden mencionar a Lab View, Look Out, Syscon y Graphworx; los dos últimos son parte de la plataforma System 302.

Una de las características principales de estos softwares de programación de sistemas SCADA es que permite que el operario se dedique más al análisis que al control mismo del proceso; esto debido a que mediante una programación adecuada se pueden crear diversos softwares SCADAs los cuales controlarán el proceso mediante los dispositivos físicos pertinentes (actuadores, controladores y sensores).

En cuanto a los tipos de programación utilizada en este campo, se pueden mencionar la estructurada, por objetos, por eventos, por estrategias etc.; cabe mencionar que el software de programación Syscon, utilizado en el proyecto tiene una programación por estrategias y que su complemento el Graphworx está orientado a objetos.

- 1 Magister en Informática, Profesor del Departamento de Académico de Ingeniería de Sistemas e Informática, UNMSM.
e-mail: eruizl@unmsm.edu.pe
- 2 Magister en Ciencias, Profesor del Departamento Académico de Diseño y Tecnología Industrial, UNMSM, e-mail: jinchem@unmsm.edu.pe
- 3 Magister en Ingeniería Industrial, Profesor del Departamento Académico de Diseño y Tecnología Industrial, UNMSM.
e-mail: ramon_chung@yahoo.es

Desarrollo de una interfaz hombre máquina orientada al control de proceso



Fuente: Elaboración propia.

CRITERIOS GENERALES PARA LA CREACIÓN DE UNA INTERFAZ HOMBRE MÁQUINA (HMI)

La HMI representa el medio de interacción entre un usuario y un determinado hardware, para el caso de control de procesos la HMI, debe ser capaz de mostrar al usuario datos básicos de todo sistema de control de procesos, tales como variable de proceso, variable de control y set point o variable de consigna, todo esto presentado a tiempo real, es decir en el momento mismo de la ejecución de las diferentes variaciones.

Se recomienda que una HMI contenga tanto componentes gráficos como componentes numéricos. Asimismo, debe utilizarse terminología estandarizada y clara para el usuario final. También, se recomienda que las variables de proceso, set point y variable de control sean lo más clara posible para el usuario; asimismo, se debe mantener un registro histórico de las variaciones ocurridas, esto con el fin de estudiar su comportamiento y poder realizar las predicciones respectivas.

En resumen, un HMI debe proporcionar una explicación transparente y oportuna en tiempo real de lo que ocurre en el proceso.

IMPLEMENTACIÓN DE UN HMI MEDIANTE SYSCON Y GRAPHWORX

Para la implementación de un HMI en una mezcladora automática, se tomó en cuenta la plataforma SYSTEM 302, así como los sensores de nivel y temperatura y el controlador DFI 302 instalado.

Se desea un HMI capaz de controlar un motor, el nivel de temperatura y registrar las diversas incidencias, así como realizar un control de procesos.

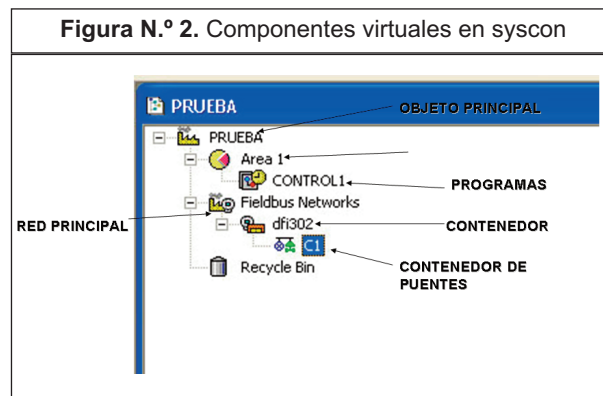
La programación se hizo en Syscon, mediante estrategias y la interfaz gráfica en Graphworx, para entender mejor la secuencia de implementación ver la Figura N.º 1.

En la figura mencionada, se puede apreciar que los sensores de la mezcladora, envían información al controlador, este a su vez lo envía al programa en Syscon y este lo procesa, enviando los resultados a la Interfaz Gráfica la cual interactúa con el usuario final.

Como primer paso, en Syscon se definieron los diversos componentes virtuales en forma general, los cuales van a contener a los específicos, quienes van a interactuar con los instrumentos físicos (ver Figura N.º 2). Así, entre los principales objetos, se puede apreciar un área de programación en donde se almacenan los programas (como por ejemplo el PID) y un contenedor de puentes, en donde se almacenaran, los objetos que tendrán contacto los instrumentos físicos.

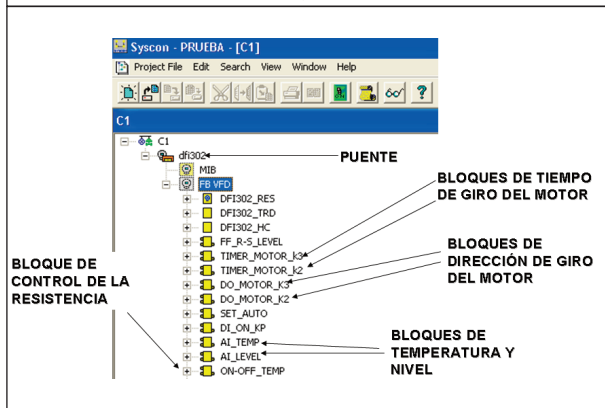
Dentro de lo que es el contenedor de puentes se pueden apreciar los objetos que son controlados por el programa, tales como el giro del motor y la temperatura (ver Figura N.º 3), mediante esto se asegura el control de estos componentes desde el HMI. La programación –como ya se ha mencionado anteriormente– se encuentra en el bloque ya indicado.

Si bien hasta este punto se ha logrado realizar un programa que ejecute diversas acciones requeridas y también se ha conectado el controlador con este programa, falta aún la interfaz gráfica que será el puente entre el usuario y el sistema de control; para esto se utilizó el programa Graphworx; en dicho programa se diseñó un indicador gráfico para el tanque y dos indicadores en forma de curva de tendencia tanto para la temperatura como para el nivel.



Fuente: Elaboración propia.

Figura N.º 3. Componentes virtuales que interactuarán con objetos físicos



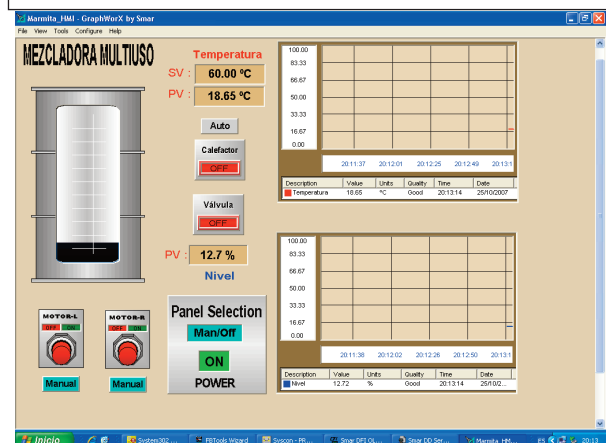
Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, también se implementaron dos pulsadores virtuales, mediante los cuales se puede controlar el sentido de giro del motor de la paleta mezcladora; la Figura N.º 4 muestra la pantalla de la interfaz una vez efectuada las pruebas preliminares. Finalmente, y entre los principales componentes de la Interfaz, se puede mencionar el interruptor de la válvula para la descarga del fluido.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La HMI debe proporcionar información en tiempo real para poder controlar un determinado proceso.
2. Se debe añadir a toda HMI un gráfico de tendencia de la variable controlada, esto con el fin de estudiar su comportamiento.
3. Si bien la investigación se realizó mediante comunicación por cable, sería conveniente mudar el sistema a gíreles, a fin de poder realizar control desde un lugar remoto.
4. El papel del operario en un sistema automatizado, está referido al análisis de las variaciones de los diversos factores a controlar, lo cual no sucede en un sistema manual, en donde se dedica fundamentalmente a controlar el proceso.

Figura N.º 4. Interfaz hmi desarrollada en graphworx



Fuente: Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ruíz, E., Inche, J., Chung A. (2007). Diseño e Implementación de un Prototipo para el Procesamiento de Pastas y Líquidos. *Industrial Data*, Vol. 10, N° 1:16-21.
2. SMART. (2005). *Fieldbus Universal Bridge – User's Manual*. SMART. USA.
3. SMART (2004). *SYSCON System Configurator – Installation and Operation Manual*. Edición Digital. SMART. USA.
4. SMART (2004). *GraphWorX – User's Guide*. Edición Digital. SMART. U.S.A.
5. Centro de Treinamento SMART (2002). *Manutenção Básica Fieldbus Foundation*. Edición Digital. SMART. USA.
6. Desin Instruments. Ficha Técnica – Sensor TT 301. Desin Instruments. <http://www.desin.com/> (Visitado el 20/10/2007).
7. Desin Instruments. Ficha Técnica – Sensor LD 301. Desin Instruments. Edición Digital: <http://www.desin.com/> (Visitado el 24/10/2007).
8. Meichsner, K. (2006). El protocolo HART. <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mv?xid=95&rank=1> (Visitado el 24/10/2007).