

Desarrollo de un Algoritmo de Control Remoto para un Sistema de Control OleoHidráulico

Moreno Glenis y Custodio Angel

UNEXPO-Puerto Ordaz Centro Instrumentación y Control, Puerto Ordaz, Venezuela, cicunexpo@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este proyecto es la creación de un sistema de control supervisorio que permita el desarrollo de prácticas de laboratorio asociadas al área de Instrumentación Industrial, a partir de la maqueta didáctica de oleohidráulica que se encuentra en el laboratorio de Regulación Automática adscrito al Departamento de Ingeniería Mecánica de la UNEXPO Puerto Ordaz. Se abordó metodológicamente como una investigación de campo de tipo proyectiva, ya que contiene los cuatro pasos fundamentales para la inicialización y desarrollo de proyectos; explora, describe, explica y propone, utilizando las técnicas de recopilación documental y la observación directa para obtener los datos necesarios. Como conclusión del estudio de los resultados que se vieron reflejados, se desprende, que la aplicación del software, permite prestar un servicio óptimo y aporta a los alumnos una herramienta para ampliar sus conocimientos, habilidades y destrezas educativas con la aplicación didáctica de los procesos industriales básicos, mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje y contribuyendo al desarrollo de laboratorios con aplicaciones que ilustran la necesidad de todas las empresas de mejorar la productividad, aumentar la calidad del producto final, además de fortalecer la seguridad en el trabajo.

Palabras claves: Control supervisorio, Adquisición de Datos, Laboratorio Didáctico, Instrumentación Industrial

ABSTRACT

The objective of this project is the creation of a supervisory control system that allows the development of laboratory practices associated with the area of Industrial Instrumentation, from the didactic model of hydraulic oil that is found in the laboratory of Automatic Regulation within the Department Mechanical Engineering UNEXPO Puerto Ordaz. Methodologically addressed as a type field research project since it contains the four essential steps for the initialization and development projects, explores, describes, explains and proposes using documentary collection techniques and direct observation to obtain the necessary data . Concluding the review of the findings that were reflected, it follows that the application software allows an optimal service and gives students a tool to expand their knowledge, skills and educational skills with didactic application of industrial processes base, improving the teaching-learning process and contribute to laboratory development with applications that illustrate the prevailing need for all companies, virtual instrumentation able to improve productivity, increase quality of the final product, while reinforcing safety at work.

Keywords: Supervisory Control, Data Acquisition, Laboratory Educational, Industrial Instrumentation

1. INTRODUCCIÓN

Desde que se inició la industrialización ha surgido la necesidad de mantenerse al día con la tecnología no solamente a nivel personal, sino sobre todo a nivel industrial, ya que así se ha ido capacitando a las personas para lograr el control de variables mediante su supervisión y control. Muestra de esta imperante necesidad de innovar son los proyectos planteados por la universidad técnica del estado venezolano la cual ha intervenido en automatizaciones comenzando con sus propios laboratorios. La UNEXPO con el desarrollo de los laboratorios, como por ejemplo, el de Regulación Automática, en primera instancia mejorado por el desarrollo del proyecto Control de la lógica de trabajo de cilindros neumáticos y regulación de posición de cilindros hidráulicos

(Rodríguez y Herrera, 1997), hasta llegar a las empresas básicas logrando dar continuidad a los trabajos planteados, y así lograr las condiciones requeridas de automatización.

Como todo sistema de control manipulado por software, además del conocimiento necesario acerca de la programación se requiere de elementos adicionales que permitan optimizar el control cumpliendo la función de monitoreo y supervisión, la cual es la finalidad de esta investigación. Para esto se utilizará como software piloto Delphi el cual permitirá modificar desde la raíz del programa el algoritmo a diseñar.

Desde el inicio se quiere mejorar las características referentes al diseño, implementación, mantenimiento y desarrollo de sistemas de Adquisición de Datos y Supervisión, capaces de ser controlados remotamente. Por ejemplo, el trabajo de Yépez (Yépez y Custodio, 2000) desarrolló un sistema de instrumentación virtual para pruebas en unidades generadoras utilizando comunicación digital y fue aplicado en C.V.G EDELCA (Planta Gurí). Además de otros desarrollos de sistemas basados en algoritmos de control como el Diseño de un instrumento virtual de registro y monitorización para el sistema de las unidades generadoras de casa de máquinas II y III de Macagua hecho por Ramos (Ramos, 2001) y el realizado por Suárez (Suárez, 2004), el cual fue un diseño y simulación de la interconexión de procesos mediante Ethernet y usando como software de aplicación LabView.

2. METODOLOGÍA

La investigación realizada es de tipo proyectiva, ya que contiene los cuatro (4) pasos fundamentales para la inicialización y desarrollo de proyectos; explora, describe, explica y propone, porque se encarga de buscar en lo desconocido, exponiendo todas las características que se van a implementar, informar las causas y porque se producen, además propone la solución al problema que en este caso particular surge de la necesidad de crear un sistema supervisorio de variables desde puntos de control remoto.

3. RESULTADOS

Una vez realizado el estudio del problema se diagnosticó el estado actual del sistema, determinándose que se debe atacar el problema en dos partes: la primera lograr el desarrollo de un software capaz de controlar, mediante la comunicación por Ethernet, la maqueta presente en el Laboratorio de Regulación Automática del Edificio de Ingeniería Mecánica, para lo cual se requeriría una tarjeta de adquisición de datos, y se propuso que se use la comunicación con el puerto USB, con esto se facilitarían las pruebas de la comunicación remota. La segunda etapa es la construcción de un hardware que permita la medición del desplazamiento de los cilindros. Todo esto será controlado desde el Centro de Instrumentación y Control (C.I.C), como ente regulador de las materias adscritas a la sección de Instrumentación y Control.

La figura 1 muestra el diagrama en bloques del proyecto, donde se puede observar que el diseño a realizar se divide en dos importantes etapas generales: la primera es la etapa de diseño de hardware y la segunda la etapa de diseño de software. En la primera etapa se encuentra el diseño del software, el cual comprende dos software que interactúan en conjunto pero son independientes: software cliente, el cual es el software de interacción directa del usuario con el sistema, y el diseño del software servidor el cual interactúa directamente con la tarjeta de adquisición de datos y de forma indirecta con el sistema de control, además es el responsable de recibir y enviar datos del sistema al software cliente y del cliente al sistema. En la segunda etapa se encuentra el diseño y construcción de la tarjeta de adquisición de datos, los circuitos electrónicos propuestos para adaptar las señales de los instrumentos de medida a la tarjeta, el circuito electrónico propuesto para la medición del desplazamiento del cilindro, el diseño de la red física para la comunicación remota y por último el diseño de la disposición de los instrumentos en el sistema físico control hidráulico.

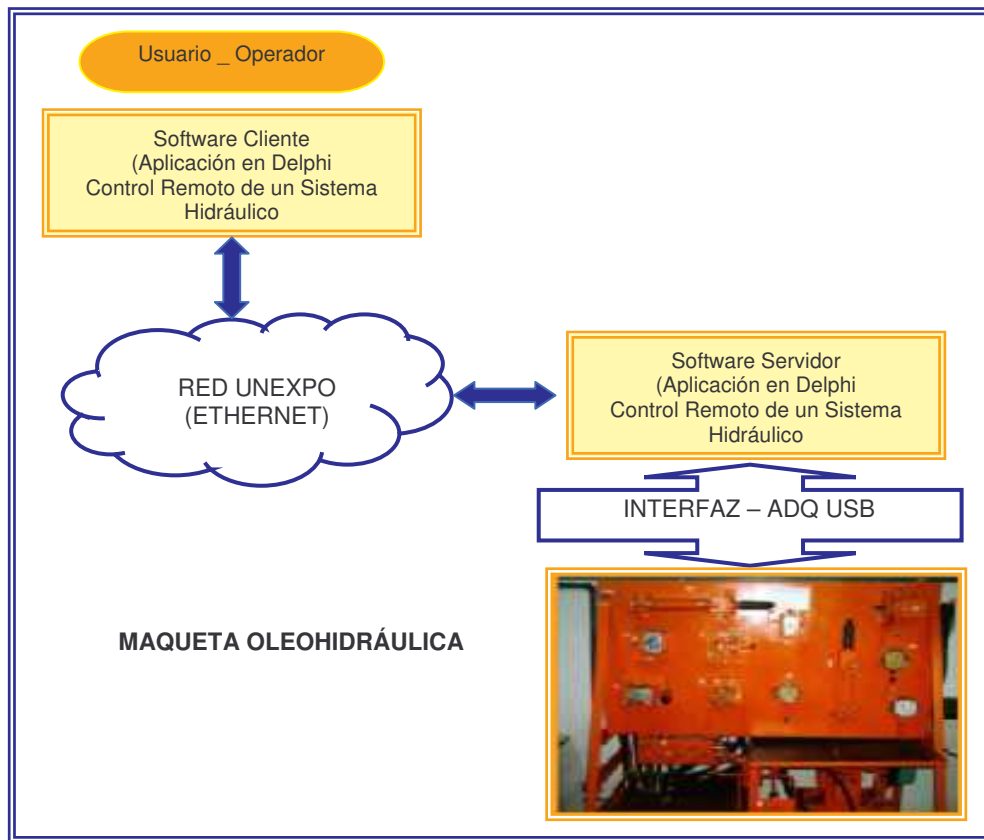


Figura 1: Diagrama de Bloques del Proyecto

El diseño de la interfaz hombre-máquina consta de dos paneles principales: el primero es un panel de presentación, el cual permite acceder al menú de prácticas. El siguiente es el panel de prácticas en el cual se selecciona la práctica a desarrollar en simulación de control y se puede ingresar a el presionando el Menú Desarrollo del Panel de Presentación del Software, primeramente habiendo insertado materia y clave correctamente (figura 2 y 3).



Figura 2: Panel de Presentación del Software de Control Hidráulico



Figura 3: Panel de Prácticas del Software de Control Hidráulico.

La conexión de cada etapa de hardware del proyecto se muestra en la figura 4.

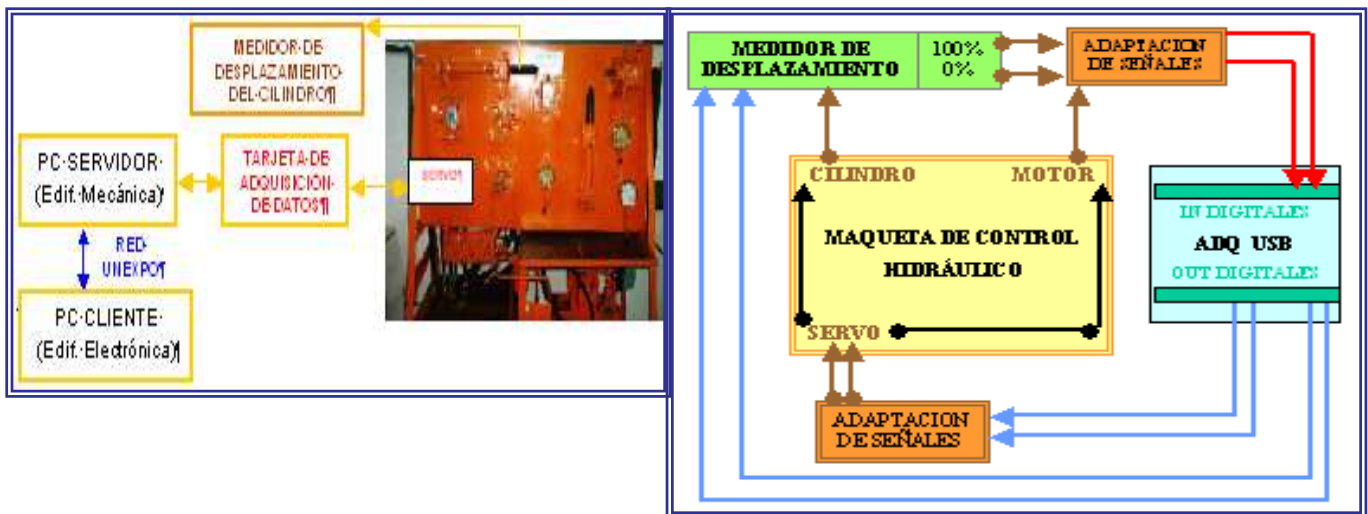


Figura 4: Diseño Físico del Sistema.

Para controlar automáticamente el sistema se fabricó una tarjeta de adquisición de datos que no solo se encarga de recolectar los datos en tiempo real sino también permite enviar órdenes desde el software cliente al sistema con la activación o desactivación de algunas de las salidas de la tarjeta desde el programa cuando se inicia la simulación, ya que este permite al usuario enviar y recibir datos tanto analógicos como digitales que permiten el control adecuado del sistema de oleohidráulica.

El medidor de desplazamiento por su parte también está conectado al cilindro y a la tarjeta de adquisición de datos, para que la ADQ le indique cuando se activa el movimiento y por ende el conteo, cuando se detiene y cuando debe inicializarse, además de que permite activar un mensaje en pantalla que le permitirá conocer al usuario cuando está en el límite de apertura máxima o de cierre máximo, y por lo tanto, hacia donde se puede dirigir si al avance o al retorno (figura 5).

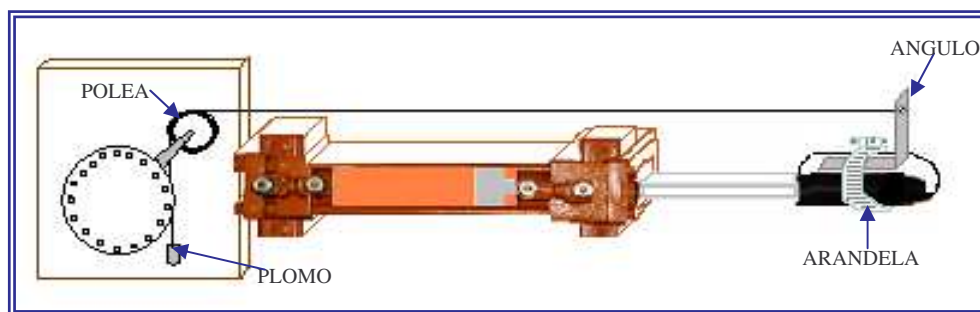


Figura 5: Circuito de Acoplamiento Físico a la Maqueta

Luego de comprobar el funcionamiento lógico del software diseñado se procedió a la realización de la prueba de funcionamiento de control de la maqueta. La prueba realizada se dividió en dos etapas: prueba de funcionamiento de control local, basada en el funcionamiento del software servidor con la tarjeta ADQ USB y la prueba de funcionamiento de control remoto, basada en el funcionamiento del software cliente - servidor.

Se realizó una prueba de funcionamiento local y una prueba de control remoto. La parte secuencial y digital funcionó de manera correcta, sin errores.

4. CONCLUSIONES

El sistema de control remoto diseñado consta de dos partes importantes: la aplicación desarrollada en el software Delphi que se encarga de adquirir y enviar datos desde el proceso (ubicado en el Edif. de Mecánica) y permitir el acceso a los usuarios y la simulación desde el cliente (ubicado en el C.I.C), basado en varios software que interactúan entre sí; y otra que es el hardware controlado por el desarrollo de la tarjeta de adquisición de datos y el medidor de desplazamiento del cilindro.

Se diseñó y construyó el circuito de medición de desplazamiento para permitir en el sistema físico visualizar a que valor se ha desplazado en apertura o cierre el cilindro del sistema hidráulico, el cual emite señales de entrada a la tarjeta de adquisición de datos cuando se encuentra en el límite de apertura o en límite de cierre, o cuando se ha inicializado el conteo del medidor del desplazamiento.

La simulación y desarrollo de las prácticas en el software Delphi, es de suma importancia, ya que se ha inicializado un proceso de ampliación del aprendizaje no solo desde el punto de vista de control sino haciendo énfasis en el desarrollo de la instrumentación virtual con software no propietario, punto clave de la ingeniería en la actualidad.

REFERENCIAS

- Ramos, A.(2001). “Diseño de un instrumento virtual de registro y monitorización para el sistema de gobernación, excitatriz y módulo de compuerta de toma de las unidades generadoras de casa de máquinas II y III de Macagua”. Tesis de Grado, UNEXPO Puerto Ordaz, Venezuela.
- Rodríguez, N., Herrera, L., y Custodio, A. (1997). “Control de la lógica de trabajo de cilindros neumáticos y regulación de posición de cilindros hidráulicos”. Tesis de Grado, UNEXPO Puerto Ordaz, Venezuela.
- Suárez, F. (2004). “Diseño y Simulación de la Interconexión de procesos a través de una Red Ethernet”. Tesis de Grado, UNEXPO Puerto Ordaz, Venezuela.
- Yépez, F., y Custodio, A. (2000). “Desarrollo de un sistema de instrumentación virtual para pruebas en unidades generadoras utilizando comunicación digital. C.V.G EDELCA. Planta Guri”. Tesis de Grado, UNEXPO Puerto Ordaz, Venezuela.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.