

CIAA EN LA INDUSTRIA MISIONERA: FABRICA DE LADRILLOS. INTEGRACIÓN CON SOFTWARE SCADA Y ERP

Juan de Dios Benítez^c, Ruben Syniuk, Cristian Cabral, Diego Alberto Godoy^a, Edgardo A. Belloni^b, Eduardo O. Sosa^c, Hernán Bareiro^f, Fabián Favret^g

Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones
(C.I.T.I.C.) Departamento de Ingeniería y Ciencias de la Producción-Universidad
Gastón Dachary
Av. López y Planes 6519- Posadas, Misiones, Argentina. Teléfono: +54-376-4438677

^adiegodoy@citic.ugd.edu.ar, ^bebelloni@ugd.edu.ar, ^ceduardo.sosa@citic.edu.ar,
^dfidelis.sergio@citic.edu.ar, ^ejuan.benitez@citic.ugd.edu.ar, ^fhbareiro@citic.ugd.edu.ar,
^gfabianfavret@citic.ugd.edu.ar

Resumen

En este trabajo se presenta un proyecto de investigación denominado “Simulación en las Tics: Diseño de Simuladores de Procesos de Desarrollo de Software Agiles y Redes De Sensores Inalámbricos para la Industria y la Academia”, cuyo objetivo es diseñar simuladores de procesos de desarrollo de software agiles y de redes de Sensores Inalámbricos para la Industria y la academia. En este artículo se trabaja sobre la automatización de una fábrica mediante el uso de sistemas embebidos [9], precisamente la adaptación de un FIRMWARE opensource, CIAA FIRMWARE[3], añadiéndole características nuevas para poder monitorear y gestionar procesos productivos de manera remota por medio de un software SCADA[1] y un ERP[2].

Palabras claves: SCADA; ERP; Remoto; FIRMWARE; OpenSource; Proyectos de Desarrollo de Software; .

Contexto

El trabajo presentado en este artículo tiene como contexto marco el proyecto de investigación denominado “Simulación en las Tics: Diseño de Simuladores de Procesos de Desarrollo de Software Agiles y Redes De Sensores Inalámbricos para la Industria y la Academia”, registrado actualmente en la Secretaría de Investigación y Desarrollo de la Universidad Gastón Dachary (UGD) con el número Código IP A07003 y radicado en el Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones de dicha universidad.

El mismo fue incorporado como proyecto aprobado en el llamado a presentación interna de la UGD de proyectos de investigación N°7 mediante la Resolución Rectoral 07/A/17 y es una continuidad del Proyecto Simulación como herramienta para la mejora de los procesos de software desarrollados con metodologías ágiles utilizando dinámica de sistemas, R.R. UGD N° 18/A/14 y R.R. UGD N° 24/A/15.

Entre las líneas con mayores resultados dentro del proyecto referido, se encuentran las de: Construcción de una plataforma de gestión y simulación de

datos de redes de sensores inalámbricos, una interfaz web para el simulador de WSN Shawn, Sistemas de gestión de residuos de la ciudad de posadas con tecnologías de Internet de la cosas, Sistema de monitoreo de la temperatura en el proceso de secado del Té.

Introducción

La evolución natural en la mejora de los procesos de una empresa manufacturera que posee actividades de producción manuales y semi-automáticas es una migración de estas hacia la automatización total con las herramientas disponibles más actuales. La mejora de las actividades de los procesos industriales pueden ser parciales o totales de acuerdo a los aspectos y sectores que estuvieran involucrados. En el caso que aquí tratamos se considera un sistema de control de un sector de planta del proceso de fabricación, su supervisión y su habilitación para el soporte de programación de la producción. La supervisión en un sistema de control es una actividad fundamental en un proyecto de automatización industrial. Los componentes que se disponen en un sistema de este tipo para lograr el nivel de supervisión varían de acuerdo a los requerimientos y restricciones del proyecto. En algunos casos es suficiente con la disposición de tableros con indicadores luminosos y sonoros que indican los diferentes estados del proceso. En otros casos se desarrollan interfaces HMI (Human Machine Interface) con pantallas digitales que muestran en gráficos de calidad los estados y etapas del proceso de manera muy comprensible. También y a partir de las tecnologías de aplicaciones Web,

se dispone de interfaces HMI desarrolladas como clientes ligeros para dispositivos de escritorio como también para dispositivos móviles.

La programación de la producción es una actividad de gran importancia en las plantas de producción en las que el volumen y frecuencia de tareas es alta. Actualmente se cuenta con herramientas de software que facilitan las tareas de programación. También es posible que los sistemas de control automático del proceso de planta y estas herramientas trabajen de manera coordinada por un mecanismo automático de compartición de datos. En este proyecto de automatización industrial basado en una industria de fabricación de ladrillos, se requiere desarrollar e implementar una aplicación de control basada en la arquitectura de hardware y software que presenta la CIAA[3][4], la comunicación entre ésta, un sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) [8] y un sistema ERP (Enterprise Resource Planning)[5]. Estos componentes de software son fundamentales para proveer la funcionalidad requerida para la administración del proceso de la planta. La aplicación de control se desarrollará con el firmware del proyecto CIAA[10]. Su función incluye el accionamiento de motores, revisión de sensores, registro del estado del proceso y recepción de parámetros de configuración. Además provee soporte de comunicación para otras etapas de control y otros sistemas. Para el monitoreo y supervisión del proceso se emplea un sistema SCADA[8], que permite realizar un seguimiento en línea del estado de las variables. Para la programación de la

producción se utiliza un sistema ERP[5], que permite relacionar las variables del proceso con registros necesarios para la programación de órdenes de fabricación.

Línea de Investigación

En esta línea de investigación se han planteado varios objetivos. El objetivo principal de la misma corresponde a: “Proponer una capa de integración, basada en servicios para el sistema operativo de tiempo real OSEK[3] del CIAA FIRMWARE, independiente de la aplicación de control para el soporte de comunicación con SCADA y ERP” donde para poder lograr dicho objetivo se plantearán objetivos particulares y secundarios los cuales se detallan a continuación:

- Comprender el funcionamiento de interfaces de integración utilizadas en sistemas embebidos para RTOS[4].
- Analizar y proponer especificaciones para una capa de integración basada en servicios independiente de la aplicación de control para el CIAA Firmware.
- Modelar y desarrollar la capa de integración basada en servicios independiente de la aplicación de control para integración de SCADA con ERP.
- Verificar el correcto funcionamiento de la capa de integración desarrollada con el proyecto tomado como piloto.

Resultados

El proyecto aquí presentado consta de la automatización de un sistema de transferencia de material pesado en un ambiente hostil como es el de una fabrica de ladrillos en la provincia de Misiones. El progreso y desarrollo del mismo se divide en dos puntos primordiales. 1.- Control del carro de transferencia de material dentro de la fabrica. Automatizacion del traslado. 2.- Integración del sistema de transferencia a un software de control de procesos SCADA y un software de programación de tareas ERP. Donde en esta etapa contaremos con una división interna que se sentra en la resolucion de la problemática de la conexión de interfaces de comunicación y la de una Propuesta de arquitectura que contemple todo lo anterior. La primera etapa de control del sistema de transporte dentro de la fabrica se analiza y se desarrolla el software correspondiente para el control del carro de transferencia (Fig. 1)



Fig.1: Fotografía del carro

En la fig. 2 se puede ver un diagrama de cómo se mueve el carro dentro de la fabrica.

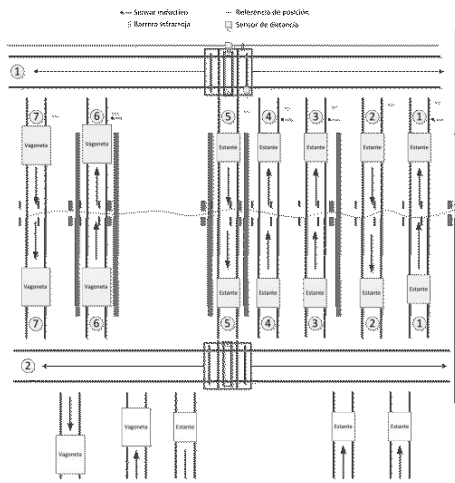


Fig.2: Movimiento del carro

Para resolver la problemática de las comunicaciones, teniendo en cuenta el tipo de ambiente y distancias de operatividad, se decide trabajar sobre arquitecturas de comunicaciones inalámbricas, en este caso el desarrollo se basará sobre la norma de comunicación de WLAN 802.11 a través del módulo ESP8266.

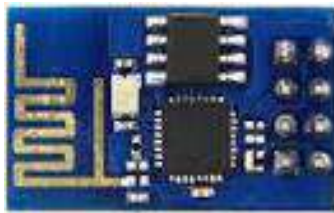


Fig.3: Placa de comunicación inalámbrica

Ya pasando a la última etapa del sistema tenemos la presentación de una arquitectura de trabajo para poder llevar a cabo el proceso completo. Donde la misma debería contemplar la siguiente estructura (Fig.4).

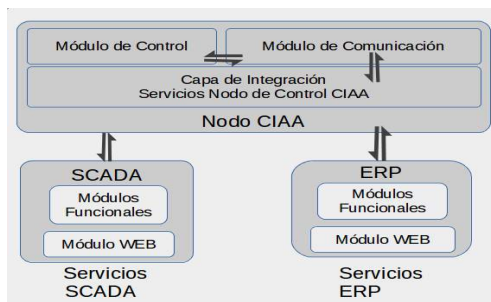


Fig.4: Arquitectura propuesta

Esta arquitectura implementada sobre la Fig. 2 donde se ve el movimiento del carro quedaría de la siguiente manera Fig.5.

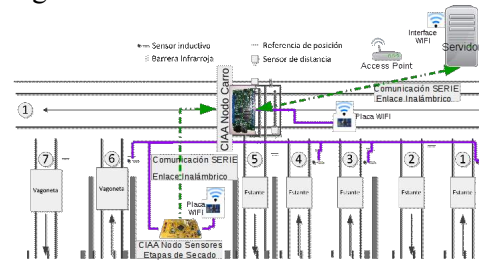


Fig.5: Implementación de la arquitectura

De la Fig. 4 y Fig.5 se aprecia que aparece un servidor. En este servidor se encontrarán alojados los sistemas SCADA[8] y ERP[5].

La complejidad de este proyecto radica en 2 puntos. El primero, el manejo del Firmware[5] base de la CIAA y del sistema operativo de tiempo real que la misma utiliza, ya que como dicha computadora se encuentra en etapas de desarrollo no existe bibliografía y documentación de donde basarse para los desarrollos. Y basados en eso la segunda problemática radica en la dificultad de la integración del CIAA Firmware con los softwares tanto SCADA como ERP.

Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo se encuentra formado por cuatro investigadores con distintos niveles de posgrado, un Doctor en Ciencias Informáticas y Magister en Redes de Datos; un Doctor en Tecnologías de la Información y Comunicaciones Magister y Especialista en Ingeniería de Software; un Maestrando de Ingeniería de la Web; dos Maestrando en Redes de Datos y ocho estudiantes en período de realización de trabajos finales de grado en el contexto de las carreras de Licenciatura en Sistemas de

Información y de Ingeniería en Informática de la UGD. Actualmente, el número de tesinas de grado aprobadas en el contexto de este proyecto, es de cinco, y otras tres en proceso de desarrollo. El número de tesis de maestría terminadas relacionadas con este proyecto es de una.

Bibliografía

- [1] A. R. Penin, *Sistemas SCADA*, 2° Edición. Marcombo, 2007.
- [2] L. M. González, *ERP: guía práctica para la selección e implantación*, 1° Edición. Grupo Planeta (GBS), 2004.
- [3] M. Cerdeiro, *Breve introducción a OSEK-VDXUn sistema operativo de tiempo real estandarizado*, 1° Edición. Proyecto CIAA, 2015.
- [4] C. M. Sendis, *OSEK/RTOS & OSEK turbo Introduction*, 1° Ed. NXP:Freescale, 2009.
- [5] J. W. Valvano, *Embedded Microcomputer Systems: Real Time Interfacing*, 3° Edición. Cengage Learning, 2011.
- [6] IEEE. *eSOA – Service Oriented Architectures adapted for Embedded Networks*. IEEE, 2009. 7ma INDIN 2009.
- [7] Jim Keogh. *J2EE Manual de Referencia*. Mc Graw Hill, 1° edición edition, 2003.
- [8] Aquilino Rodríguez Penin. *Sistemas SCADA*. Marcombo, 2° edición edition, 2007.
- [9] Publicación de la SASE. ¿qué son los sistemas embebidos? *Simposio Argentino de Sistemas Embebidos*, 2010.
- [10] Christian Michel Sendis. *OSEK/RTOS OSEK turbo Introduction*, 1° ed. edition, 2009.
- [11] Richard Zurawski. *Industrial Communication Technology Handbook*. CRC Press, 2° edición edition, 2014.