



2º CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO & GÁS

UN SCADA VIA OPC APLICADO A UNA PLANTA PILOTO

Raul Alves¹, Julio E. Normey-Rico¹, Alejandro Merino², César de Prada²

¹ Departamento de Automação e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina
88040-900 CTC-UFSC Florianópolis -SC Brasil, {ralves,julio}@das.ufsc.br

² Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática, Facultad de Ciencias,
Universidad de Valladolid. Prado de la Magdalena s/n 47011. Valladolid. España.
alejandro@cta.uva.es , prada@autom.uva.es

Resumen – En este trabajo se presenta la aplicación de un SCADA desarrollado con acceso a datos vía OPC a una planta piloto de laboratorio. El sistema desarrollado aprovecha las facilidades de comunicación que brinda OPC, y su facilidad de programación de aplicaciones distribuidas en una red, permitiendo realizar la supervisión de la planta de forma local como remota. Sus principales ventajas son: (i) puede ser conectado a cualquier planta siempre que incluya comunicaciones OPC, permitiendo acceso remoto a la misma; (ii) al ser de desarrollo propio está libre de licencias, pueden ser instalado en tantos puestos de trabajo como se precise; (iii) al ser configurable puede ser adaptado a las necesidades de cada aplicación, y al disponer del código fuente puede adaptarse hasta a las aplicaciones más específicas; (iv) al disponer del código fuente pueden implementarse sobre él diversas funcionalidades, como por ejemplo algoritmos de control.

Palabras-Clave: OPC, SCADA, comunicaciones

Abstract – This paper presents the application of a developed SCADA with OPC data access to a pilot laboratory plant. The developed system takes advantage of the facilities offered by the OPC communication system, and the easy way of programming distributed network applications. Also the system allows to carry out the plant supervision in a local or remote way. Their main advantages are: (i) it can be connected to any plant whenever it includes OPC communications, allowing remote access; (ii) it is free of licenses, thus it can be installed in many computers as necessary; (iii) it can be adapted to each application requirements; (iv) as source code is open it is possible to implemented diverse functionalities on him, as for example, control algorithms.

Keywords: OPC, SCADA, communications

1. Introducción

En la industria de procesos existe la necesidad de supervisar datos distribuidos por toda la planta. Esto es especialmente importante en la industria de petróleo y gas, donde es de vital importancia la monitorización de la planta a fin de mantener el control sobre la calidad del producto. También, por medidas de seguridad, es importante que esto se pueda realizar de manera remota desde una sala de control. Para ello en la industria existen comunicaciones a distintos niveles. Una posible división de estos niveles es: nivel de dispositivo, nivel de control y supervisión, y nivel de gestión y optimización del proceso (Figura 1).

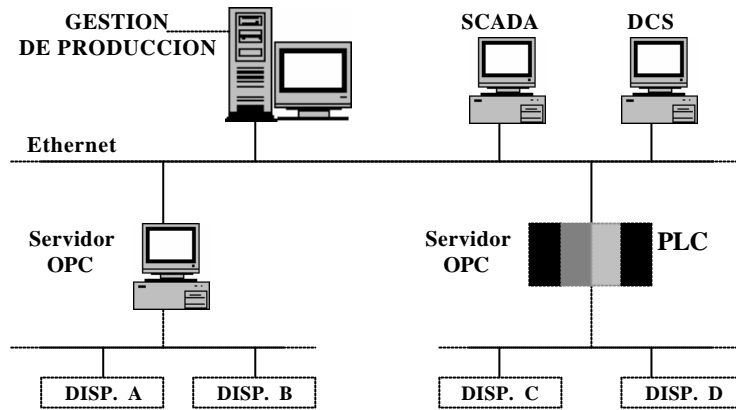


Figura 1. Comunicaciones en un entorno industrial.

En el nivel inferior se ubican las comunicaciones a nivel de campo entre dispositivos, comunicados normalmente por buses de campo industriales como Fieldbus, PROFIBUS, CAN/CANopen/DeviceNet, etc.. (Fieldbus, 2001; Profibus, 2001; CAN/CANopen, 2001). Estos dispositivos conectados por buses de campo son accedidos por sistemas de control distribuidos (DCS) y/o por sistemas SCADA (Supervisor Control And Data Acquisition) (Automatas.org, 2000), que realizan comunicaciones a un nivel medio. En un nivel de superior se ubican las comunicaciones entre los programas de “oficina”, encargados de realizar tareas de gestión y optimización de la producción, y los dispositivos y software de los niveles inferiores.

Normalmente, las instalaciones están compuestas por diversos dispositivos de distintos fabricantes, que utilizan protocolos de comunicaciones específicos. Tradicionalmente el acceso a los distintos datos, y el intercambio de datos entre programas, se realizaba utilizando drivers y librerías específicas. De esta manera cada aplicación cliente debía tener los drivers específicos para el acceso a un dispositivo, con lo que se multiplicaba el esfuerzo de desarrollo para permitir que un dispositivo fuera compatible con el mayor número de aplicaciones posibles (Figura. 2).

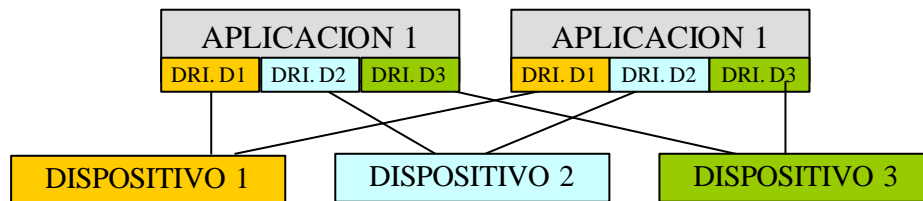


Figura 2. Comunicaciones tradicionales entre aplicaciones y dispositivos.

Una posible solución para este problema consiste en el desarrollo de un sistema que permita un acceso uniforme y estándar a los datos. Pensando en esta solución, un conjunto de grandes empresas de hardware y software, en colaboración con Microsoft, se juntaron para definir un estándar para la intercomunicación de datos llamado OPC (OLE for Process Control) (OPC Foundation), basado en comunicaciones Cliente-Servidor (Figura. 3).

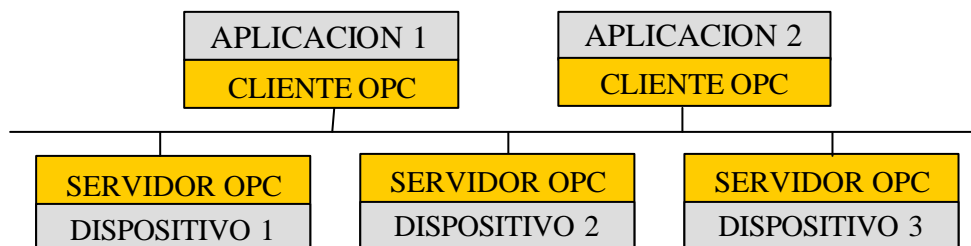


Figura 3. Comunicaciones entre aplicaciones y dispositivos con OPC.

Este estándar está gestionado por la OPC Foundation (OPC Foundation) que está formado por más de 300 empresas de todo el mundo, incluyendo las empresas más importantes en el campo de la automática, control de procesos y desarrollo de software.

En este contexto, el desarrollo de herramientas de apoyo para el análisis y control de procesos es una tarea importante y necesaria para la implantación de nuevas tecnologías en la industria. Así, este trabajo muestra el desarrollo de un SCADA y su aplicación en una planta piloto de laboratorio.

El artículo está organizado de la siguiente manera. En el primer apartado se justifica el por qué de la utilización de OPC. A continuación se describe como se ha aplicado un SCADA a una planta piloto, que se encuentra en el Departamento de Automatización y Sistemas (DAS) de la Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC), en Brasil. Finalmente se destacan otras posibles utilidades a desarrollar sobre la planta piloto utilizando OPC y se presentan las conclusiones.

2. OPC: OLE for Process Control

OPC consiste en un conjunto estándar de interfaces, propiedades y métodos para su uso en aplicaciones de control de procesos y manufactura. Está basado en la tecnologías de Microsoft OLE (Object Linking and Embedding), COM (Component Object Model) y DCOM (Distributed COM) (Microsoft MSDN, 2002).

Como ya se mencionó antes, su principal objetivo es conseguir uniformizar el acceso a los datos que existen en la industria, de forma que varios clientes puedan acceder a los datos gestionados por un servidor OPC. De esta forma se reduce el desarrollo de varios drivers a un solo driver, y por encima, una interfaz OPC a la que clientes heterogéneos como SCADAs, DCS, hojas de cálculo, etc. acceden (Figura. 4).

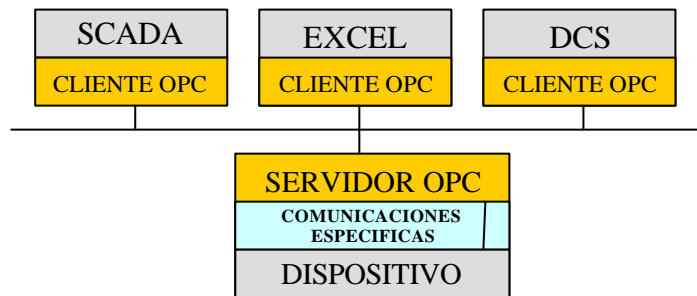


Figura 4. Acceso a un dispositivo utilizando OPC.

Esta arquitectura da lugar a un sistema comunicaciones cliente-servidor, con las distintas variantes introducidas en las distintas especificaciones de OPC (Alarm & Events, Batch, Data Access, Data eXchange, Historical Data Access, Security y XML-DA) (OPC Foundation).

3. Caso práctico

Para desarrollar clientes y servidores OPC existen librerías de diversos fabricantes que facilitan la creación de los mismos. En este caso se utilizaron las toolbox de la compañía Softing (Softing, 2002). Para facilitar aun más la creación de clientes OPC se desarrolló una clase C++ que encapsula en gran medida el proceso de inicialización y utilización, de forma que sólo hay que crear un fichero de configuración indicando los servidores y las variables a las que se quieren acceder, como muestra la figura 5.

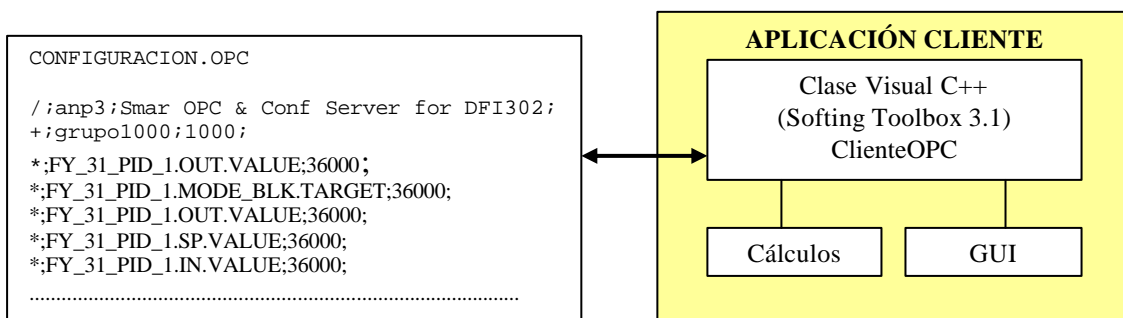


Figura 5. Estructura de un cliente genérico

Utilizando esto se ha desarrollado un SCADA genérico para la supervisión de plantas reales y simulaciones, y se está desarrollando un sistema de adquisición de datos (SAD) para la realización de identificación de procesos.

3.1. SCADA

Existen en el mercado muchos sistemas SCADA que permiten el acceso a través de interfaz OPC pero que requieren de licencias de uso y desarrollo. Para las actividades de investigación y desarrollo normalmente se requiere que el SCADA posea funcionalidades específicas que no se pueden obtener sin la disponibilidad del código fuente. Para contornear estos problemas se ha desarrollado en Visual C++ un SCADA configurable con acceso a datos vía OPC. Las principales características del SCADA desarrollado son:

- Adquisición de datos vía OPC, que permite su conexión a cualquier dispositivo que incorpore un servidor OPC. La adquisición de datos es configurable de forma que para cada dato es posible especificar el intervalo de captura, así como cuantos datos se desean almacenar para históricos.
- Interfaz gráfica configurable basada en navegación sobre sinópticos que contienen la información del proceso. Además ofrece representaciones de los datos en forma de gráficas, diagramas de barras y tablas.
- Gestión de alarmas.

Una aplicación dada al SCADA desarrollado es su conexión con una planta piloto. Esta planta desarrollada por la compañía Smar (Smar, 2002), cuenta con una serie de dispositivos de actuación, medición y control conectados mediante la tecnología Foundation Fieldbus. La tecnología utilizada en la planta es la misma que existe en la industria petroquímica, azucarera y alcoholera, nuclear, etc.. La mencionada planta ha sido comprada a través del proyecto ANP-RH 34 y será utilizada para el estudio y desarrollo de sistemas de identificación y control con la tecnología Foundation Fieldbus. Desde el punto de vista del proceso el objetivo es el control del nivel y temperatura de un depósito. La planta piloto está conectada a un PC en el que se realiza su configuración y en el que reside un servidor OPC que se utiliza para el acceso a los datos de los distintos dispositivos. A través de este servidor se va a poder realizar la supervisión y operación sobre la planta de manera local o remota. La figura 6 muestra el proceso sobre la planta piloto para el que se ha configurado el SCADA, que es un control de nivel en cascada.

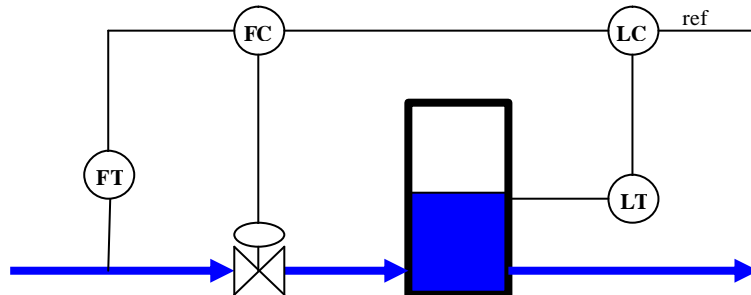


Figura 6. Esquema de control del proceso a supervisar

Conociendo el proceso a supervisar, las variables del servidor OPC que contienen los datos a los que se va a tener que acceder se genera la configuración del SCADA. Inicialmente se configuran los datos a los que se acceder y posteriormente la interfaz gráfica. Esto se realiza a través de una serie de programas de configuración. Una vez configurado se puede ejecutar y comenzar a supervisar y a operar sobre el proceso. La interfaz resultante es la que se muestra en la figura 7.

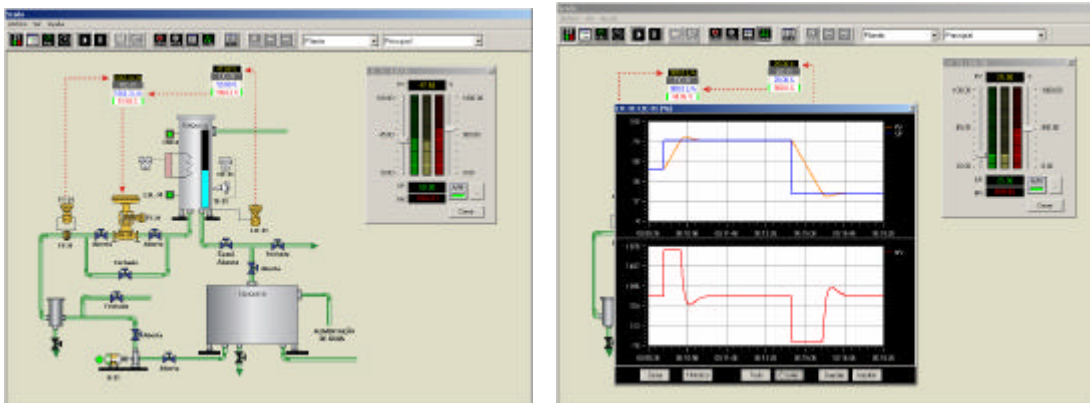


Figura 7. SCADA configurado

El acceso a datos vía OPC va a permitir que desde varias máquinas conectadas en red varios operarios puedan supervisar el proceso. En este caso basta con configurar los permisos de acceso del servidor OPC e instalar el SCADA con la configuración en los distintos PCs desde los que se quiera realizar la supervisión. La figura 8 muestra la arquitectura del sistema resultante.

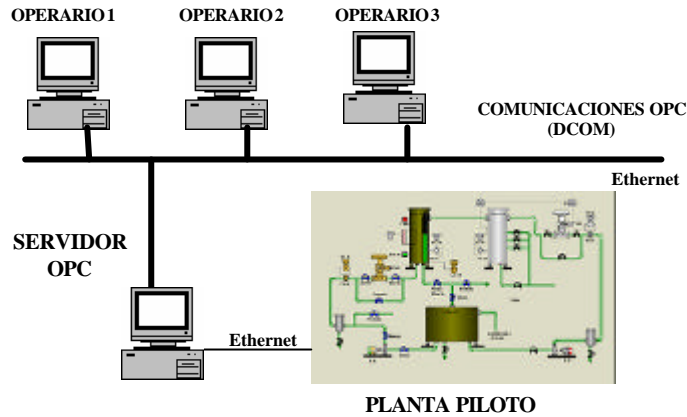


Figura 8. Arquitectura del SCADA conectado a la planta piloto.

3.2. Otras aplicaciones

Otra de las posibles utilidades, aprovechando la facilidad para acceder a los datos de una planta vía OPC, es la de captura de datos para la identificación del comportamiento dinámico del proceso. La captura de datos se puede realizar utilizando la misma implementación de cliente OPC que en el caso del SCADA, almacenando los datos en un formato fácilmente importable por terceras aplicaciones (Figura. 9).

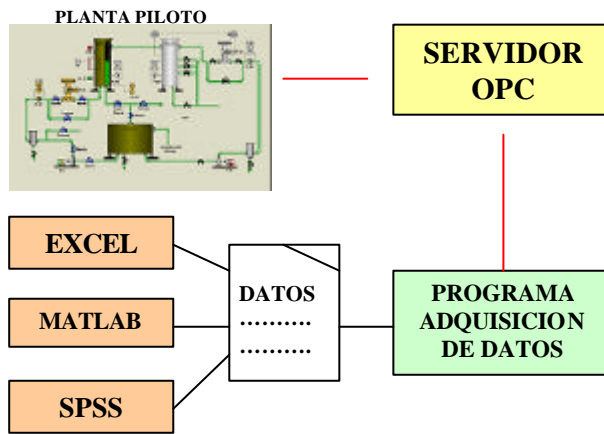


Figura 9. Adquisición y exportación de datos de una planta para su post-proceso con diversas aplicaciones.

Otra opción es el acceso directo a los datos del servidor OPC por parte de las aplicaciones utilizando para ello software disponible que posibilita este acceso (Figura.10).

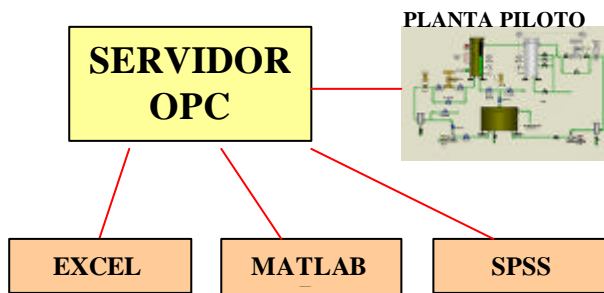


Figura 10. Acceso directo a los datos de una planta.

Por último, el fácil acceso a las variables de los dispositivos vía OPC permite la rápida puesta en práctica de algoritmos de control, la implantación de control supervisor, etc. y trabajo on-line con la planta.

4. Conclusiones

La característica principal de OPC es la facilidad y uniformidad de acceso. A partir de un cliente estándar se puede acceder de la misma manera a cualquier servidor OPC, independientemente de donde procedan los datos que sirve, lo cual permite acceder con los mismos programas, y aplicar los mismos algoritmos a sistemas reales o simulados.

A esto hay que añadir que OPC está basado en DCOM, y por lo tanto, con sólo configurar una serie de parámetros de seguridad, se puede acceder a un servidor OPC desde cualquier PC conectado a la red, y la facilidad en la programación de clientes OPC permite el rápido desarrollo de SCADAs, DCSs, SADS, etc...

La principal utilidad de tener un SCADA de desarrollo propio, con acceso a datos vía OPC, es el poder conectarlo de una forma rápida, sin limitaciones de licencias, y con la flexibilidad de poder implementar funcionalidades sobre él.

5. Agradecimientos

Este trabajo se ha desarrollado en el marco de los proyectos ANP-RH 34 y CNPq-CTPetro 460214/01-2 del Departamento de Automatización y Sistemas (DAS) de la Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC), en Brasil y del programa Hispano-Brasileño de Cooperación Interuniversitaria HBE2001-2002 del Ministerio de Educación, Ciencias y Deporte (MECD) de España.

6. Referencias

- ALAN GORDON. *Programación COM y COM+*. Anaya Multimedia. ISBN 84-415-1146-2. 2000.
- AUTOMATAS.ORG, <http://www.automatas.org>. 2000.
- CAN/CANOPEN, <http://www.canopen.org>. 2001.
- CTA. *Centro de Tecnología Azucarera*, <http://www.cta.uva.es>
- DAS, *Departamento de Automação e Sistemas*, <http://www.das.ufsc.br>
- Fieldbus Foundation, <http://www.fieldbus.org> (2001)
- Microsoft MSDN, <http://msdn.microsoft.com> (2002)
- OPC Foundation, <http://www.opcfoundation.org>
- Smar, <http://www.smar.com> (2002)
- Softing, <http://www.softing.com> (2002)
- Profibus, <http://www.profibus.com> (2001)
- UFSC, Univesidade Federal de Santa Catarina, <http://www.ufsc.br>
- UVA, Universidad de Valladolid, <http://www.uva.es>
- ZAMARREÑO J.M., ACEBES L.F. AND ALVES R.. OPC-based real time simulator: architecture and practical example. In Proceedings in *41st SIMS Simulation Conference (SIMS'2000)*. 2000.