

GESTIÓN DE DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS BASADO EN LOS PROTOCOLOS DE LAS REDES TCP/IP

Armando Ferro Vázquez

Dpto. de Electrónica y Telecomunicaciones.
Grupo de Ingeniería Telemática (G.I.T.)
Universidad del País Vasco
E.T.S.I.I. y de I.T. de Bilbao – Alda. Urquijo s/n
48013-Bilbao
jtpfevaa@bi.ehu.es

Maciej Goraj

Dpto. de Electrónica y Tecnologías de la Información. Instituto de Telecomunicaciones.
Universidad Politécnica de Varsovia
Nowowiejska 15/19
00-665 Varsovia, Polonia
mgoraj@elka.pw.edu.pl

RESUMEN

En este documento se presenta una solución para integrar dispositivos de control en redes eléctricas de alta tensión basándose en las tecnologías de las comunicaciones. Este trabajo está basado en la experiencia adquirida en el desarrollo de un proyecto PROFIT en cooperación con General Electric Power Management y otras empresas industriales.

1. INTRODUCCIÓN

Con la evolución de las Tecnologías de la Información son muchas las empresas industriales que están intentando integrar sus sistemas de control industrial en un entorno más flexible basado en los protocolos de internet.

A este tipo de empresas les interesan sólo tener dispositivos de control en sus instalaciones para gobernar sus sistemas, sino que además quieren que ese control se pueda realizar de una forma sencilla e integrada a ser posible desde un sistema centralizado. Es importante para las empresas que desarrollan productos de control ofrecer la posibilidad de acceso remoto a sus dispositivos. Esto proporciona mucho valor añadido a los clientes. De esta forma se podrán ofrecer nuevos servicios y utilidades.

En algunos casos se pretende resolver el problema utilizando arquitecturas flexibles como CORBA para implementar protocolos complejos de control industrial como MMS [1]. En el caso del sector eléctrico se proponen protocolos específicos como UCA [2] para integrar dispositivos de control. Sin embargo estas soluciones pecan de ser excesivamente complejas y difíciles de implantar en dispositivos sencillos. Se hacen necesarias soluciones simples que puedan integrarse fácilmente en los dispositivos.

2. ESCENARIOS DE OPERACIÓN

En concreto se ha tomado como modelo para la realización de este trabajo el control de dispositivos eléctricos de protección de líneas de alta tensión. Nos encontramos en este escenario con

dispositivos tradicionales que utilizan interfaces de gestión clásicas y que no están adaptados para funcionar en entornos de gestión unificados. Generalmente se utilizan protocolos orientados al carácter basados en comunicaciones asíncronas sobre RS232 para controlar simultáneamente varias protecciones eléctricas.

Por otro lado, las empresas eléctricas están rediseñando sus productos para adaptarlos a la evolución que están teniendo los sistemas de control gracias al auge de las Tecnologías de la Información. Esto permite la incorporación de nuevos servicios de comunicaciones que faciliten la integración de funciones como la gestión y el mantenimiento basándose en protocolos estandarizados.

Luego, nos encontramos con dos escenarios que conviene resolver para ofrecer una solución integradora en el diseño:

- Dispositivos tradicionales.
- Nuevos dispositivos.

Nuestra propuesta se basa en integrar servicios básicos de comunicaciones soportados en los protocolos de internet TCP/IP. En concreto proponemos integrar servicios básicos de emulación de terminal, transferencia de ficheros, servidor http y gestión de dispositivos basados en SNMP. Aunque este tipo de servicios son muy comunes en el mundo de las comunicaciones, su aplicación en otros sectores como el eléctrico resulta innovadora. No hay experiencias de relevancia que hayan profundizado en la utilización de estas herramientas en el mercado de productos para aplicaciones industriales.

3. DISEÑO DE LA ARQUITECTURA

La arquitectura propuesta se basa en un sistema distribuido formado por una serie de dispositivos denominados “agentes autónomos” [3] que pueden ser gestionados por un servidor central. Este servidor dispone de herramientas estándar para la gestión y monitorización de los dispositivos.

Las funciones de gestión se realizan básicamente bajo protocolo SNMP [4]. El agente autónomo incorpora varios servicios de comunicaciones basados en los protocolos IP.

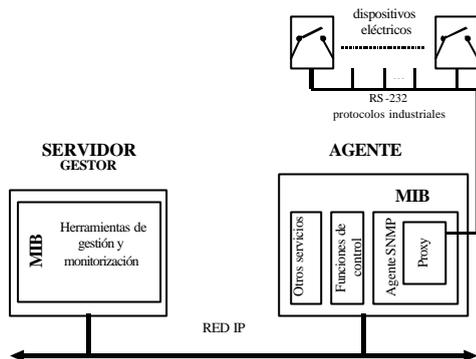


Figura 1. Arquitectura de un sistema de gestión industrial.

Entre ellos es de destacar la necesidad de implementar un agente proxy SNMP para poder controlar dispositivos tradicionales que no están diseñados para ser gestionados por ese protocolo.

Se ha definido una MIB específica para las protecciones eléctricas donde están representados como objetos los estados y las propiedades de estos dispositivos. La descripción de estos objetos se ha realizado en lenguaje ASN.1.

La función básica del Agente proxy SNMP es la de facilitar la gestión desde el servidor central de una o varias protecciones eléctricas clásicas, ya que no disponen de capacidades de comunicarse vía SNMP. El agente proxy traduce las peticiones, respuestas o traps del protocolo SNMP a las equivalentes del protocolo industrial asociado con los dispositivos. En general usa el protocolo industrial para conocer el estado de los objetos de cada dispositivo que gestiona.

Esta arquitectura está diseñada para poder integrarse en un hardware específico que permita desarrollar soluciones de control industrial de bajo coste. Nos referimos a soluciones embebidas basadas en tarjetas procesadoras que puedan utilizar software de dominio público no sometido a "royalties" que penalicen el producto final.

Además, la arquitectura debe dar solución al desarrollo de nuevos productos de control industrial que integren ya las funcionalidades básicas propuestas. Para ello se propone una arquitectura interna como la reflejada en la figura 2.

Básicamente se implementa sobre el hardware funciones de un sistema operativo en tiempo real de libre disposición que permite desarrollar las funciones de control del dispositivo en entornos críticos. En el caso de las protecciones serán las funciones de medida y control de los parámetros de la línea eléctrica.

El resto de funciones del dispositivo no van a ser críticas, pero de alguna forma hay que dar soporte a los servicios de comunicaciones.

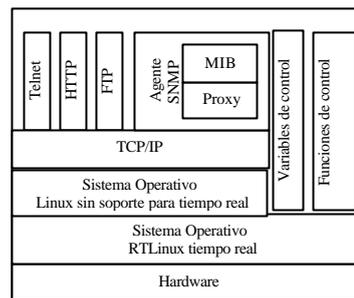


Figura 2. Arquitectura interna de un dispositivo eléctrico.

Para ello se utiliza un sistema operativo embebido que facilite la integración de los servicios básicos demandados. En nuestro prototipo se han desarrollado dos soluciones, una basada en una adaptación del sistema Linux y otra basada en un sistema hecho a medida utilizando el paquete de desarrollo OSKIT [5].

4. CONCLUSIONES

La arquitectura que se propone facilita la implementación de soluciones distribuidas de dispositivos de control para el sector eléctrico que incorporan servicios básicos de comunicaciones. Estos servicios se utilizarán para resolver cuestiones como el mantenimiento, configuración y la gestión centralizada.

Las soluciones de gestión utilizadas masivamente en las redes de telecomunicaciones basadas en Internet son perfectamente aplicables al sector eléctrico. De esta forma no es necesario implementar en pequeños dispositivos soluciones excesivamente complejas como las propuestas en otros entornos industriales.

5. AGRADECIMIENTOS

El trabajo aquí presentado está basado principalmente en los resultados obtenidos en el proyecto de investigación "Software Empotrado para Dispositivos Inteligentes. (SEDI)." PROFIT 0700002000651 financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y por las empresas General Electric Power Management, Euskaltel, I+DTOKI, Dibal y LABEIN.

6. REFERENCIAS

- [1] "MMS-EASE Lite Reference Manual" SISCO
- [2] KEMA Consulting "Utility Communication Architecture 2.0", Electric Power Research Institute.
- [3] Armando Ferro et al. "Diseño de un sistema distribuido basado en un kernel adaptable para la implementación de servicios de comunicaciones", JITEL 2001.
- [4] Stallings W., "SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON 1 and 2", Addison Wesley, Third Edition 2000
- [5] The Flux Research Group, "The OSKit: The Flux Operating System Toolkit". Julio 1.999.