

SOFTWARE DIDÁCTICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE APLICACIONES DE GESTIÓN.

R. MATA¹, M. GADEO MARTOS, M. FERNANDEZ, J. MORILLO

¹Departamento de Electrónica. Escuela Universitaria Politécnica de Linares. Universidad de Jaén. 23700-Linares. España.

En esta comunicación se presenta un software didáctico que facilita la implementación de software de gestión de redes basadas en el protocolo Simple Network Management Protocol (SNMP). Todas las operaciones relativas a reglas de codificación, formación de estructuras definidas en el protocolo y acceso a la red se hallan implementadas de forma que su utilización dentro del nuevo código desarrollado se reduce a su utilización como funciones o librerías. De esta forma, el diseño y la implementación de aplicaciones de gestión de redes requerirá poco tiempo, pudiéndose desarrollar así prácticas adecuadas en los tiempos relativamente cortos de los que los alumnos disponen en la docencia en laboratorios.

1. Introducción

La gestión de redes de ordenadores es un importante campo de desarrollo de aplicaciones, más aún teniendo en cuenta el continuo auge que se está produciendo en los últimos tiempos. Desde sus orígenes en los años 70 en que la gestión de redes estaba basada en el protocolo ICMP (Internet Control Message Protocol), gestión realizada de host a host (aplicaciones como ping), pasando por protocolos como SGMP (Simple Gateway Monitoring Protocol) hasta su evolución a SNMP (Simple Network Management Protocol), la implementación de cualquier software de gestión de redes era una tarea tediosa porque implicaba no sólo un profundo conocimiento del protocolo, sino que además había que elaborar todo el código relativo al acceso a la red y a la implementación de las normas de codificación que los protocolos suelen utilizar.

Desde un punto de vista docente, la elaboración de prácticas de laboratorio que permitieran al alumno implementar aplicaciones de gestión de red es una tarea que requiere mucho tiempo en desarrollo de código que no está realmente vinculado a la gestión de redes. En el trabajo que se presenta, se desarrollan una librerías que liberan al alumno de la implementación de tareas de acceso a la red o normas de codificación, de forma que para desarrollar una aplicación de gestión de red, tan solo habrá que programar aquellas rutinas directamente relacionadas con la propia gestión, pudiendo realizar el resto de las operaciones como simples llamadas a funciones.

La utilización de este material didáctico permite impartir una docencia de gestión de redes totalmente orientada al estudio del concepto de gestión y control de la red. En poco tiempo, y con códigos relativamente pequeños, se puede programar una aplicación completa de gestión, pudiendo dedicar todo el esfuerzo a la comprensión del protocolo y a desarrollar una aplicación potente en vez de a solucionar problemas rutinarios y repetitivos.

En concreto, el objetivo final de este trabajo es generar unas librerías de estructuras (o clases) y funciones (o métodos) que sirvan para implementar mensajes basados en las estructuras definidas por el protocolo SNMP. De esta forma, implementar un gestor o agente SNMP se reduce a manejar las estructuras de mensajes y realizar las llamadas a funciones para que sean enviadas a su destino. Los problemas de codificación/decodificación de mensajes y acceso a la red se realizan de forma transparente para el programador.

2. Descripción de las librerías.

La función de las librerías es hacer transparente la implementación del protocolo SNMP y el acceso a la red. El protocolo SNMP (RFC-1157) [1] define una serie de mensajes en ASN.1 (ISO 8824) [3], los cuales deberán ser codificados según las reglas BER (ISO 8825). [3]. En el trabajo presentado, estos mensajes se implementan mediante una estructura o clase sobre la cual se tienen una serie de métodos para procesarlos (creación, eliminación, codificación, decodificación, modificación). De esta forma, se libera al programador de las tareas de implementación de un protocolo, limitándole el trabajo al manejo de estructuras y llamada a métodos. Estas estructuras internas simulan la distribución de las variables definidas en el MIB [2], aunque de mucho más fácil acceso del que presentan en su original definición. De igual forma, el acceso a la red aparece como un método interno a la codificación, de manera que una vez que se tienen instanciados los campos de la estructura y se produce la codificación, automáticamente se produce el envío del mensaje por la red utilizando el protocolo UDP [4]. Para la recepción de mensajes y decodificación, el proceso es similar. Estas librerías se encuentran desarrolladas en C++Buildier [7], de forma que desarrollar aplicaciones utilizándolas es muy sencillo, al ser un lenguaje de programación ampliamente utilizado.

3. Aplicaciones didácticas

Utilizando estas librerías, se han desarrollado además aplicaciones para aportar capacidad de gestión sobre un entorno reducido. El objetivo de estas aplicaciones, además de servir para mostrar la utilidad del software presentado, es poder controlar el estado de ciertas variables que nos interesan desde el punto de vista de la gestión. Para aportar una mayor facilidad de manejo al programa, éste se ejecuta en un entorno Windows con diferentes ventanas que hacen de la gestión de los objetos algo intuitivo y sencillo. Básicamente consiste en desplazarse a través de diferentes pantallas y cumplimentar campos en éstas. A partir de los datos introducidos en los diferentes campos, se crea la estructura de mensajes y las librerías se encargan de codificarlas y enviarlas. Para la recepción, el proceso es similar: recepción y decodificación del mensaje, y presentación en un entorno gráfico de la respuesta recibida.

De igual forma, el alumno podrá realizar su propio software de gestión, utilizando estas librerías, de manera que todo el esfuerzo lo podrá dedicar a la elaboración de una buena

aplicación de gestión, lo que facilitará el aprendizaje al poder centrar la atención en los conceptos de gestión y no de programación de redes. En pocas horas de trabajo, un alumno conseguirá implementar un agente, definiendo un conjunto de variables sobre las que se podrán ejercer operaciones de gestión, atendiendo a las demandas solicitadas y devolviendo los mensajes correspondientes. Tampoco requerirá mucho esfuerzo el desarrollo de un manager que permita acceder y modificar las variables definidas por el agente, comprobando que realmente ambas aplicaciones se comunican, pudiéndose gestionar la red utilizando el protocolo SNMP.

Por la naturaleza de las herramientas desarrolladas, sólo es posible comprobar su funcionamiento implementando aplicaciones de gestión, ya que el resultado final del trabajo es un conjunto de librerías compiladas. Para poder mostrar los resultados obtenidos, a continuación se presentan en las Figura 1 y Figura 2 algunas capturas de ventanas de aplicaciones de gestión desarrolladas con estas herramientas.

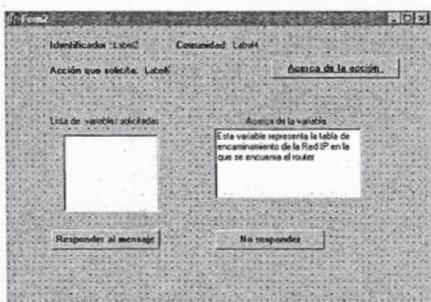
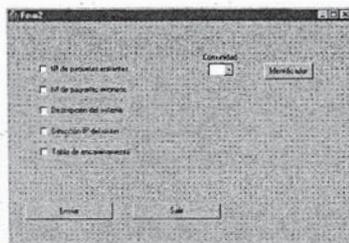


Figura 1: Entorno gráfico de las aplicaciones de gestión desarrolladas con las herramientas propuestas en sus fases de desarrollo y ejecución.



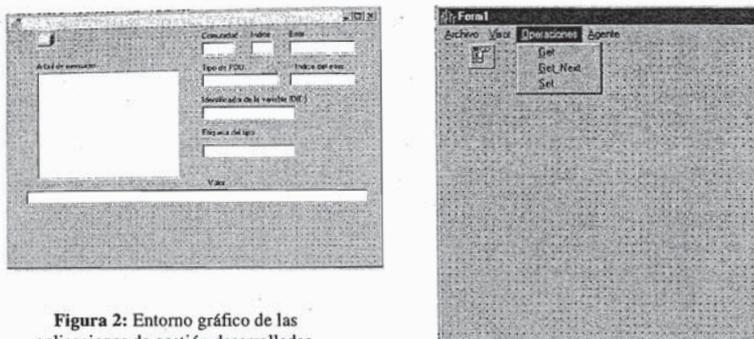


Figura 2: Entorno gráfico de las aplicaciones de gestión desarrolladas.

4. Conclusiones

El objetivo de independizar al programador de las tareas de codificación, decodificación y envío por la red de mensajes basados en el protocolo SNMP queda resuelto con la utilización de las librerías propuestas. Además, se pueden implementar aplicaciones de gestión con entorno gráfico fácilmente como queda demostrado en las figuras que aparecen con anterioridad. Queda así cumplido el objetivo inicial para el que fueron desarrolladas estas herramientas: facilitar al alumno el aprendizaje de la gestión de redes mediante la implementación sencilla de su propio software.

Referencias

- [1] Case, J. Fedor, M. Schoffstall, M. y Davin, J. *Simple Network Management Protocol (SNMP) RFC 1157*. SNMP Research, Performance Systems International, Performance Systems International and MIT Laboratory for Computer Science. Mayo 1990.
- [2] McCloghrie, K. y Rose, M. *Management Information Base for Networks Management of TCP/IP-based Internets" RFC 1213K*, Hughes LAN Systems, Inc. y Performance Systems International, Marzo 1991.
- [3] Information processing systems – Open System Interconnection – *Specifications of Abstract Syntax Notation One (ASN.1)* International Organization for Standardization, International Standard 8824, Diciembre 1987.
- [4] Information processing systems – Open System Interconnection – *Specifications of Basic Encoding Rules for Abstract Syntax Notation One (ASN.1)* International Organization for Standardization, International Standard 8825, Diciembre 1987.
- [5] Postel, J. *User Datagram Protocol RFC 768* USC/Information Sciences Institute, Noviembre 1980.
- [6] Mata, R., Ruano I, Almendro, J. *Desarrollo de herramientas para gestión de redes basadas en el protocolo SNMP* pp. 469-475. Jornadas de Ingeniería Telemática JITEL97. Bilbao Septiembre 1997
- [7] Charte Ojeda, Francisco *Programación avanzada con C++ Builder 4* Anaya Multimedia. Madrid 1999.