Telecomunicaciones

Tendencias en gestión de red

La gestión de red centralizada es una tarea estratégica para todas las operadoras. Dicha gestión ha cambiado mucho durante los últimos años, debido principalmente al enorme crecimiento que han experimentado las redes de telecomunicaciones en cuanto a fabricantes, dispositivos y tecnologías.

Durante los años del monopolio, con la gestión de red se buscaba, además de encontrar y solucionar problemas, automatizar de forma remota y centralizada aquellas tareas que suponían para los operadores la dedicación de mucho tiempo y, generalmente, el desplazamiento físico del personal técnico, como efectuar cambios en la configuración de los equipos o gestionar su rendimiento. La liberalización de los antiguos monopolios de telecomunicaciones, a finales de los años 90, introdujo grandes cambios en la gestión de red, haciéndose necesario, entre otras cuestiones, controlar un número creciente de equipos y tecnologías de diferentes suministradores, e introducir nuevos servicios de forma gradual. Por otro lado, la necesidad de una mayor agilidad en la prestación de los servicios hace ahora que cada vez se valore más que los sistemas permitan conocer no sólo los fallos que se pueden estar produciendo en la red en un momento determinado, sino también poder anticiparse a su aparición y saber cómo reaccionar en caso de que se produzcan. Es muy importante además que el sistema de gestión proporcione la información adecuada, pues es tan mala la falta de información como el exceso.

El papel del estándar TMN

La heterogeneidad de los equipos involucrados dentro de una misma red, así como el lento proceso de estandarización, ha supuesto que cada suministrador haya ido desarrollando su propio software de gestión, con formatos de bases de datos incompatibles en muchos aspectos. Es más, cada tecnología (ADSL, HFC, SDH, DWDM, ATM, LMDS...) a supervisar utiliza aplicaciones de gestión diferentes, desarrolladas en distintos lenguajes de programación y soportadas sobre diferentes sistemas operativos. El crecimiento de las redes ha supuesto también que las bases de datos, que antes estaban centralizadas en un único servidor de gestión, sean distribuidas a lo largo de varios servidores. De hecho, muchas de esas bases de datos son redundantes, con el fin de aumentar la robustez del sistema ante fallos habituales (fallos hardware, fallos de sistemas operativos, ataques de virus, etc.). El aumento de la competencia ha derivado en un vertiginoso ritmo de desarrollo de nuevos servicios, cada vez más avanzados y personalizados, por lo cual es imprescindible que el sistema de gestión permita que estos servicios sean implementados de forma gradual.

La norma TMN (Telecommunications Management Network) fue introducida por la ITU-T en 1988 para facilitar el desarrollo

alhambra eidos.com Tfno. 902 313 505 El único Integrador de Comunicaciones Multicarrier

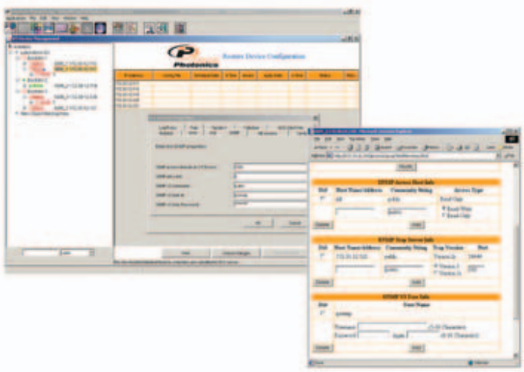
de entornos de gestión distribuidos y heterogéneos. Para ello, proporciona una arquitectura en capas para todas las funciones de las aplicaciones de gestión, además de los protocolos de comunicación entre los elementos de red y el gestor centralizado, entre distintos gestores de red, y entre estos gestores y los operadores humanos. Sin embargo, TMN presenta también muchos inconvenientes, su complejidad el mayor de ellos. Se basa en un sistema de computación distribuida relativamente antiguo (no soporta CORBA) que sólo contempla una extensión de CMIP como protocolo de gestión de red (no soporta SNMP), y X.25 como protocolo de transporte de datos (no admite TCP/IP). Por ello, y a la espera de que estas limitaciones sean solventadas en versiones posteriores, se emplea principalmente como marco de referencia para el desarrollo de herramientas de gestión de red.

TMN describe el paradigma gestor-agente, utilizado también por los principales modelos de gestión de red de nuestros días, como SNMP o CMIP. El software gestor, encargado de sondear a los agentes, se instala generalmente sobre una plataforma Unix, debido a sus altas prestaciones, robustez y fiabilidad; no obstante, actualmente se están incrementando las aplicaciones desarrolladas para sistemas operativos Linux, debido a su combinación de altas prestaciones y bajo precio. La parte cliente se instala sobre cada uno de los elementos de red a gestionar y consiste en un software agente, encargado de la comunicación con el gestor, y una base de datos con información de gestión o MIB.

TMN define también una serie de funciones de gestión, distinguiendo claramente las que se encuentran en el gestor local y las que lo hacen en el gestor de red. El gestor local es el software encargado de la configuración de los elementos de red, y puede ser utilizado en las dependencias locales cuando es provisionado el nodo, o en remoto cuando hay que cambiar algún parámetro de su configuración. El gestor de elemento es el software utilizado en el centro de supervisión remoto para realizar la gestión de fallos, configuración, contabilidad, rendimiento y seguridad (conocida como FCAPS en terminología TMN), sin considerar la topología de la red (enlaces, circuitos, etc.). El gestor de subred, integrado en muchas ocasiones en la misma plataforma que el gestor de elemento, es utilizado para manejar todas las áreas funcionales definidas en FCAPS, incluyendo la provisión de circuitos y la representación de la topología de la red.

Los gestores de subred actuales suelen estar programados sobre Java, pues presenta las mismas ventajas que otros lenguajes orientados a objetos empleados tradicionalmente en este tipo de desarrollos (principalmente C++), destacando, entre otras, la facilidad con que es posible reutilizar el software. Además, Java aporta ventajas añadidas, como una programación más sencilla e independencia del software desarrollado respecto de plataformas. Esto permite crear más rápidamente y a menor coste sistemas de gestión de red, lo cual rendundará en un precio final más bajo. Además, el hecho de que el gestor desarrollado sea independiente de la plataforma, es algo muy atractivo, porque el usuario final puede elegir la que desee para instalar el sistema (Unix, Linux, Windows), dependiendo, principalmente, del número de usuarios y elementos de red a soportar.

Gestor SNMP en Java y gestor local en Web



Interfaces Web

En una situación como la actual, en que muchos operadores comparten la infraestructura de red y en que los grandes clientes quieren tener un cierto control sobre la red que alquilan, la interfaz Web resulta un medio muy atractivo para que dichos usuarios tengan una cierta capacidad de control (alarmas, rendimiento, inventario, etc.) sobre sus redes virtuales, conectándose al sistema de gestión de red del operador a través de Internet.

Esta interfaz, además, está siendo cada vez más utilizada en el desarrollo de gestores locales. Es decir, el agente ubicado en el elemento de red remoto implementa un servidor Web. Los usuarios se conectan a dicho servidor desde sus PC mediante un navegador Web, accediendo al menú de todas las operaciones que se pueden lanzar sobre el nodo. La ventaja de utilizar este mecanismo es que los usuarios no necesitan instalar nada adicional en su PC y que la aplicación de gestión puede ser lanzada desde cualquier tipo de sistema operativo.

La norma TMN fue introducida por la ITU-T en 1988 para facilitar el desarrollo de entornos de gestión distribuidos y heterogéneos

CMIP y SNMP

Durante estos años se ha producido también un intenso debate acerca de qué protocolo de gestión de red acabará imponiéndose al resto. La utilización de distintos protocolos aumenta la complejidad y heterogeneidad de las redes, algo que no es en absoluto deseable. Los protocolos de gestión de red más importantes en estos momentos son SNMP (Simple Network Management Protocol) y CMIP (Common Management Information Protocol). SNMP es un protocolo de la capa de aplicación que forma parte del conjunto de protocolos TCP/IP de Internet y, por su amplia utilización en redes empresariales, es considerado el estándar de facto en detrimento del protocolo CMIP de la familia de protocolos OSI, más utilizado en las grandes redes de las operadoras de telecomunicación.

El primer protocolo que se usó fue SNMP en 1988. Se diseñó como algo provisional para "ir tirando" hasta que se desarrollara

alhambra eidos.com Tfno. 902 313 505
El único Integrador de Comunicaciones Multicarrier

otro protocolo más elaborado. CMIP fue diseñado teniendo en cuenta SNMP, solucionando sus errores y fallos, convirtiéndose así en un gestor de red mucho más potente. No obstante, su gran complejidad desestimó su uso, sobre todo en las redes empresariales.

SNMP siguió evolucionando, dando lugar en 1993 a SNMPv2, que define un mayor número de operaciones de protocolos, un conjunto mayor de códigos de error y más colecciones de datos. En 1995, apareció SNMPv2c, que añade como mejoras una configuración más sencilla y una mayor modularidad: La última versión, SNMPv3, surgió en 1997 para reforzar las prestaciones de seguridad (incluyendo autenticación, privacidad y control de acceso) y de administración de protocolo (con una mayor modularidad y la posibilidad de configuración remota). Cabe destacar que SNMPv3 no reemplaza a SNMPv1 o SNMPv2, sino que define una serie de capacidades adicionales de seguridad y administración a ser utilizadas en conjunción con ambas versiones.

Para los programadores de herramientas de gestión de red, la principal ventaja de SNMP respecto a CMIP es su sencillez, lo cual reduce mucho los costes y tiempo de desarrollo de las aplicaciones, así como de su posterior actualización. Existe tal cantidad de variables en CMIP que sólo los programadores más habilidosos son capaces de sacarlas todo su potencial. No obstante, mediante CMIP es posible desarrollar tareas que serían imposibles bajo SNMP.

Ventajas para el usuario

Para el usuario de las herramientas de gestión, CMIP tiene como principal desventaja requerir unas diez veces más recursos de red (capacidad de memoria y de procesador de los routers y de los servidores del centro de gestión) que SNMP. Por otro lado, la implementación de los protocolos OSI sobre routers y plataformas de gestión es muy cara. En otras palabras, muy pocas redes empresariales son capaces de soportar una implementación completa de CMIP. SNMP, además, opera sobre varios protocolos de transporte, originalmente y habitualmente sobre UDP, aunque actualmente también soporta, entre otros, OSI CLNS, AppleTalk DDP y Novell IPX.

Otra ventaja significativa de SNMP respecto a CMIP es que cuenta con el soporte de varias plataformas comerciales de gestión de red multifabricantes, como OpenView de HP (con más de un 40% de cuota de mercado), SunNet de Sun Microsystems o NetView de IBM. Para integrar los productos de un determinado fabricante sobre la misma plataforma e interfaz gráfica sólo es necesario compilar la MIB concreta proporcionada por dicho fabricante. Muchas veces, estas herramientas de gestión de red multimarca suelen convivir con otras de un solo fabricante, con el fin de aprovechar al máximo los desarrollos propios y particulares de cada proveedor. No obstante, cada vez es más habitual que tanto los gestores de red basados en SNMP como los basados en CMIP incorporen la interfaz CORBA para facilitar su integracion con otros sistemas de gestión de alto nivel. CORBA es, básicamente, una arquitectura de programación distribuida diseñada para soportar objetos independientemente de su ubicación dentro de una red o máquina. En este caso, será la empresa que adquiera dichos gestores la encargada de realizar la integración de los productos de varios suministradores sobre una única plataforma, una tarea sumamente compleja.

SNMPv2 define un mayor número de operaciones de protocolos, un conjunto mayor de códigos de error y más colecciones de datos

Algunas limitaciones

Pero en SNMP no todo son ventajas. En primer lugar, consume más ancho de banda que CMIP en entornos de red extendidos, ya que trabaja mediante sondeo secuencial en vez de en modo conectado, lo cual impide optimizar el tráfico. Además, en su versión original, tampoco permite transferir eficientemente grandes cantidades de datos.

Sin embargo, la limitación más importante de SNMP es su altísima vulnerabilidad a varias cuestiones de seguridad, como, por ejemplo, modificación de información, alteración de la secuencia de mensajes o enmascaramiento de la entidad emisora, entre otras. En su versión original, cada gestor y agente es configurado con un nombre de comunidad, que es una cadena de texto plano. Estos nombres de comunidad, enviados junto a cada comando lanzado por el gestor, representan un débil mecanismo de autenticación, ya que, como el mensaje no está cifrado, es muy sencillo para un intruso determinar dicho nombre capturando los mensajes enviados a través de la red. Esta limitación, sin embargo, ha sido solventada por SNMPv3. CMIP, por trabajar en modo conectado, ofrece una mayor seguridad que SNMP.

Con todo, SNMP es en la actualidad el protocolo de gestión de red más extendido y conocido. Además, la continua introducción de mejoras ha ido corrigiendo sus deficiencias e incrementado su funcionalidad. Por todo esto, la mayoría de los expertos opina que SNMP irá desplazando a CMIP en las grandes redes de gestión de las operadoras. TMN, que puede ser considerado una extensión del modelo CMIP, será utilizado como un marco de referencia a partir del cual desarrollar aplicaciones de gestión sobre SNMP.

Glosario

- **CLNS** (ConnectionLess Network Service),
- **CMIP** (Common Management Information Protocol)
- **CORBA** (Common Object Request Broker Architecture)
- **DDP** (Datagram-Delivery Protocol)
- **IPX** (Internet Packet Exchange).
- **ITU-T** (International Telecommunications Union – Telecommunication sector)
- **MIB** (Management Information Base)
- **OSI** (Open Systems Interconnection)
- **SNMP** (Simple Network Management Protocol)
- **TCP/IP** (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)
- **TMN** (Telecommunications Management Network)
- **UDP** (User Datagram Protocol)

RAMÓN JESÚS MILLÁN TEJEDOR
ramon.millan@ericsson.com
Ingeniero de Telecomunicación y Master en Tecnologías de la Información

alhambra eidos.com Tfno. 902 313 505
El único Integrador de Comunicaciones Multicarrier