

Gestión integrada de la red óptica troncal

Integrated management of the core optical network

Mary-Luz Mouronte-López
Universidad Francisco de Vitoria (España)

DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/8978>

Las tecnologías *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH) y *Wavelength Division Multiplexing* (WDM) son las que conforman actualmente la red óptica troncal [1] de los principales operadores de telecomunicación. Al acometer la solución técnica aquí descrita, existían equipos en la red de Nokia, Ericsson y Huawei, los cuales seguían los modelos *Telecommunications Management Network* (TMN) y *Optical Transport Network* (OTN). Estos modelos, que están basados en normas ITU-T [2] (G.703, G.707, G.709, G.783, G.784, G.805 y G.826) y en la interfaz, definida por el TM Forum [3], entre el *Element Management Level* (EML) y el *Network Management Level*, requieren el despliegue de una estructura de gestión en dos niveles, formada, en el instante de llevar a cabo la solución, por Gestores de Elemento de Red (GER) y Gestores de SubRed (GSR). El conjunto de elementos de red manejados por un mismo GSR se denominaba 'dominio'. El GSR era consciente de lo que ocurría en su 'dominio' y podía dirigir las órdenes oportunas a sus elementos, pero desconocía lo que sucedía en el resto de la red. La incompatibilidad entre fabricantes producía islas de gestión. Un GSR podía manejar un número máximo de entidades y usuarios, por lo que cuando la red aumentaba más allá de un umbral específico, se requería crear un 'dominio' adicional del mismo fabricante. Una avería en un recurso utilizado por caminos o circuitos multidominio, producía alarmas en todos aquellos 'dominios' atravesados por dichos caminos o circuitos. El diagnóstico de la avería se complicaba al requerir implicar a expertos en cada uno de los fabricantes para poder establecer la causa raíz, así como para seguir los trazados de los caminos o circuitos multidominio, pues se necesitaba emplear etiquetas para señalar que el trazado continuaba en otro 'dominio' diferente. Al ser esta información de carácter local al GSR, el seguimiento de los trazados sólo con los GSR resultaba extremadamente complicado, siendo preciso recurrir a los inventarios corporativos para reconstruirlos manualmente. Era necesario un *Sistema de Ges-*

tión de la Red Óptica Troncal (SGROT), que permitiese efectuar la gestión de la red en un 'dominio' único e integrado, con visión extremo a extremo, con funciones de gestión uniformes para todos los fabricantes y que automatizara los procedimientos de negocio y los servicios relativos a dicha red, absorbiendo las transformaciones que ocurriesen en los mismos.

Los bloques funcionales del SGROT son:

- Módulo de Mediación con la Planta (MMP), hace posible la interacción con la Planta, gestiona las peculiaridades de cada fabricante y las abstrae al resto de componentes.
 - Módulo de Inventario de la Red Óptica Troncal (MIROT), repositorio global único donde se almacena la información con los recursos físicos y lógicos de la red, posibilita la auditoría de Planta, resolviendo las discrepancias existentes entre ésta, los SC y el propio SGROT.
 - Módulo de Provisión y Creación de la Red Óptica Troncal (MPCROT), da soporte al despliegue de Planta. Permite, alta/baja/modificación de equipos, estructuras, caminos y circuitos de manera manual, y/o de forma automática en colaboración con los SC.
 - Módulo Integrado de Alarmas de la Red Óptica Troncal (MIAROT), realiza la búsqueda de la alarma raíz y la detección de entidades ópticas afectadas.
 - Módulo Integrado de Medidas de Calidad de la Red Óptica Troncal (MMCROT), mantenimiento proactivo, preventivo y cumplimiento de Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS) mediante el procesamiento de medidas recogidas, la detección de degradaciones de calidad y correlación.
- El MMP, el MIROT, el MPCROT, el MIAROT y el MMCROT están realizados en C++.
- Servicios Comunes:
 - Interfaz de Usuario (IU), da acceso a toda la funcionalidad. El sistema dispone de un servidor de aplicaciones ORACLE. el cliente, que se ejecuta en el PC del usuario final es un applet JAVA, autocargable.
 - Seguridad, controla el acceso al SGROT, tanto de usuarios como de sistemas externos en función del perfil y de las políticas que lleve asociadas.

- Acceso a Datos. La base de datos que emplea el sistema es ORACLE, los programas que posibilitan la obtención y manejo de información están realizados en PL/SQL.
- Bus de comunicaciones, bus middleware que permite realizar la comunicación entre todos los componentes del sistema.
- Es posible la integración con plataformas Enterprise Application Integration (EAI), a través de adaptadores genéricos que le conectan a otros tipos de bus (MQSeries (MQ) y WebServices (WS)).

El SGROT se instaló en una máquina con sistema operativo UNIX, 14 CPUs, 132 Gb de Memoria y 4 discos de 1 Tb. Se emplearon los productos comerciales: SGBDR Oracle 12c Release 2., JAVA SE 10.0.1, Servidor de aplicaciones Oracle 10g 10.1.3.3., MQ-SERIES version 8.0 Servicios NA para la interfaz con algunos de los SC. Al finalizar el despliegue, el SGROT trataba con 36.773 elementos de red (equipos y tarjetas) y 12.693.372 de caminos, circuitos y enlaces físicos. 1.744 usuarios, con un promedio de 60 sesiones diarias activas, recibían 200.000 alarmas por día, que correlaba a 4.000 alarmas raíz/300 problemas de red, gestionaba 800 peticiones de provisión y 200 peticiones de creación de red, en promedio, diarias. El SGROT es, como se ha indicado, una solución de gestión de la red óptica troncal en un dominio único integrado, con visión extremo a extremo y con funciones de gestión homogéneas para todos los fabricantes. Esta red evoluciona continuamente, frecuentemente aparecen nuevos equipos o variantes de los que ya existían, y también se transforman los procesos de negocio, lo que supone que el SGROT debe dar una respuesta adecuada para acomodarse a las necesidades que surjan.

REFERENCIAS

- [1] Ramaswami R. y Sivarajan K. M. *Optical Networks. A Practical Perspective*. Elsevier, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-1-55860-655-5.X5000-X>.
- [2] ITU-T. "ITU-T" [En Línea]. <https://www.itu.int/en/ITU-T/Pages/default.aspx> [consulta: 23 septiembre de 2018]
- [3] TMF. "TM Forum" [En Línea]. <https://www.tmfforum.org/> [consulta: 23 septiembre de 2018].