

Operational cost in virtualization infrastructure, a real case

◆ Miguel Ángel Sotos Rodríguez

Resumen

Actualmente las NRENs (National Research and Education Networks) forman una infraestructura de comunicaciones que podría considerarse global, en la que el coste de la provisión y mantenimiento de redes virtuales sobre dicha infraestructura es bastante alto. En el siguiente artículo se explica el estudio realizado para determinar el coste real (OpeX) del provisionamiento de una red virtual para el proyecto MUPBED (Multi Partner European Testbed for Research Networking).

Palabras clave: infraestructura de comunicaciones, red virtual

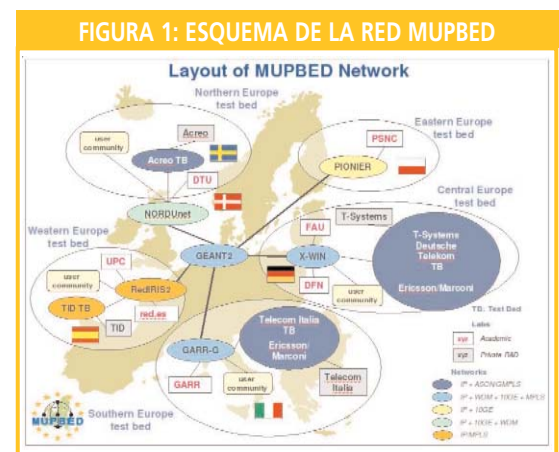
Summary

Actually, the NRNs are a wide group of networks with a great variety of options, and wich can be globally considered. The cost of virtual network provisioning and maintenance over that infrastructure can be very high. In the following article is described the study done to determine the OpeX of the provisioning of a virtual network for the MUPBED project.

Keywords: communications infrastructure, virtual network

Las NRENs (National Research and Education Networks) en Europa se distinguen por su variedad y amplia gama de características, aunque todas persiguen el mismo objetivo, proveer a los investigadores de una infraestructura que permita el intercambio de cantidades ingentes de información y compartir recursos de la forma más rápida y eficiente. De esta forma, se convierten en un instrumento indispensable para la investigación y los investigadores. Es importante señalar además, la naturaleza de estas NRENs, organismos que no buscan beneficios y cuyos servicios, en el caso de España con RedIRIS, son gratuitos.

Dentro de los servicios que ofrecen las NRENs, se encuentra en concreto el de creación de redes virtuales sobre la infraestructura física actual disponible. Esta virtualización permite crear infraestructuras alternativas y completamente aisladas, destinadas a satisfacer las necesidades de comunicaciones de los diferentes proyectos. El provisionamiento de este tipo de soluciones implica un alto coste operacional (OPEX), sobre todo si es necesaria la coordinación entre diferentes NRENs, y por consiguiente genera un gasto importante de recursos. En esta línea, un grupo de NRENs, junto con GEANT, han sido responsables de crear una red para el proyecto de la Comisión Europea MUPBED (www.ist-mupbed.org, en el que RedIRIS participa), a partir de virtualizar la infraestructura física desplegada en la actualidad. El objetivo de dicho proyecto es la validación e integración de la conmutación de circuitos bajo demanda utilizando la tecnología ASON/GMPLS en un entorno real multidominio. En la siguiente imagen se muestra el esquema de la red de MUPBED.



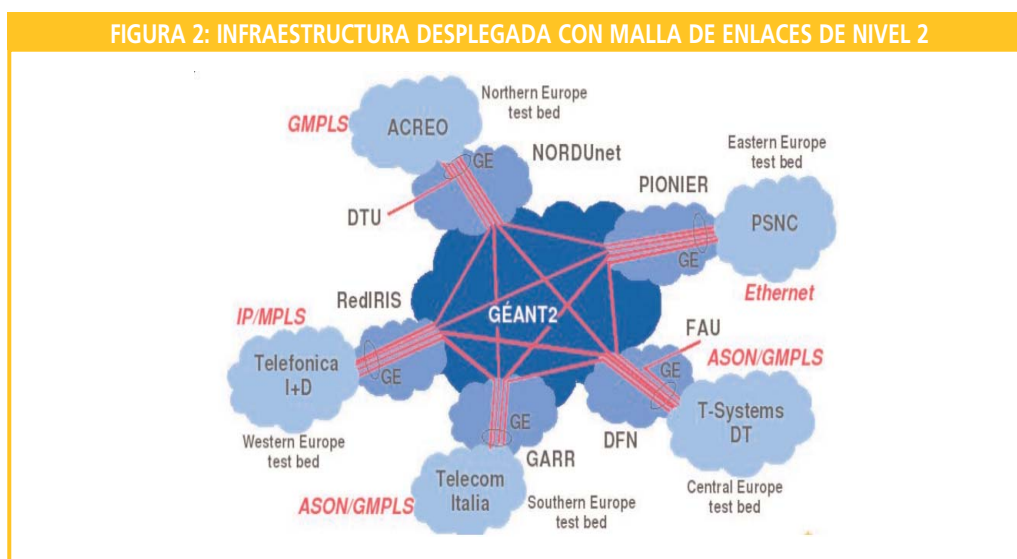
◆

Las NRENs europeas persiguen promover a los investigadores de una infraestructura que permita el intercambio de cantidades ingentes de información y compartir recursos de la forma más rápida y eficiente

◆

Uno de los servicios ofrecidos por las NRENs es la creación de redes virtuales sobre la infraestructura física actual disponible

Para desplegar dicha red, y debido a la heterogeneidad existente, se ha elegido como solución crear una malla completa de conexiones de nivel 2 entre los cinco nodos de red de MUPBED. Esta red se ha configurado manualmente, y se ha provisto sobre la infraestructura de nivel 3 que poseen las NRENs y GEANT. En el siguiente esquema se detalla la infraestructura desplegada con la malla de enlaces de nivel 2 entre todos los partners del proyecto:



Para realizar una estimación de los costes operacionales (OPEX) que se han utilizado para implementar y mantener una red de estas características, se ha considerado el diseño, el mantenimiento y la gestión de la red. Por otro lado, otros aspectos importantes a tener en cuenta son las mejoras u otros usos de la red, incluyendo básicamente nuevos enlaces a otras redes (otros proyectos) o a nuevos usuarios; y por otro lado, al ser una 'red est tica', no se tendrán en cuenta los recursos necesarios para actualizar la red.

Para evitar problemas relacionados con las diferentes evaluaciones de costes que pueda hacer cada una de las NRENs, los costes se presentan en términos de recursos personales (PD, Personas D a participando en un proyecto, o PM, Personas Mes participando en un proyecto). Como convención, se estima que una PM es 17,5 PD.

Así, para calcular el OPEX de poner en marcha una red como la del MUPBED, se han considerado los siguientes puntos:

- Dimensión de la red: la red de MUPBED es est tica y los enlaces se han configurado con VPNs de nivel 2.
- Longitud media de los enlaces: la red se ha construido virtualizando las infraestructuras existentes, mediante VPNs de nivel 2.
- Bucles locales: extender los bucles locales desde los POPs de las NRENs hasta las dependencias donde estaban ubicados los testbeds, ha consumido una parte importante de recursos.
- Número de usuarios: este factor no se tiene en cuenta, debido a que el número de usuarios está restringido a los participantes del proyecto.
- Número de conexiones: en este caso, se contabilizan todas las VPNs de nivel 2, así como enlaces físicos directos a los testbeds desde los PoPs de MUPBED.
- Equipamiento: número de cajas instaladas en la red, que además hay que mantener. La red se ha construido sobre la infraestructura de GEANT2 y las NRENs, y el hardware nuevo se ha instalado en los testbeds.

Para realizar una estimación de los costes operacionales que se ha utilizado para implementar y mantener una red de estas características, se ha considerado el diseño, el mantenimiento y la gestión

Los costes se presentan en términos de recursos personales



En un proyecto de 36 meses, ha sido necesario el equivalente al trabajo de 1.24 personas durante todos los días del proyecto, lo cuál es una dato significativo e importante

La tendencia es dar al usuario final el control completo de la infraestructura virtualizada por disminuir los costes totales

- Tráfico de la red: tráfico total, medio y picos de tráfico.
- Tecnología empleada.

El número de PM se estima en función de:

Creación de la red; se considera la planificación, ingeniería, configuración, conectividad, integración con los sistemas de monitorización y puesta en marcha de los procedimientos. Se incluyó las peticiones de conectividad a GEANT2 y NRENs.

Mantenimiento de la red, o mantener la red operativa; se tiene en cuenta el tiempo empleado en chequear los sistemas de monitorización y coordinación. Se incluye también el esfuerzo empleado por las NRENs para migrar a GEANT2 la infraestructura de MUPBED. También hay que tener en cuenta los cambios en la red, en los testbeds, y el coste inicial de la integración de la gestión de MUPBED en los procedimientos generales de gestión. Y finalmente, es básico considerar el tiempo total y medio de resolución de incidencias.

Expansión de la red; aunque es una red estática, se han realizado esfuerzos para interconectar la red a otros proyectos y a las comunidades de usuarios.

En la siguiente tabla se resumen los PM de cada participante del proyecto:

TABLA 1: PM DE CADA PARTICIPANTE DEL PROYECTO

| Activity / Partner | Acreo | DFN | Dante GN2 | FAU | GARR | Nordunet / SUNET | PSNC | RedIRIS | T-Systems | Telecom Italia | TID |
|---------------------|------------------|-----|-----------|------|------|------------------|------|---------|-----------|----------------|-----|
| Network setup | 15 | 21 | 42 | 12 | 35 | 12 | 10 | 43.75 | 21 | 43 | 25 |
| Network maintenance | 5 | 26 | 10 | 3.5 | 78.5 | 5 | 14 | 43.75 | 54 | 54 | 90 |
| Network expansion | 5 | 9 | | 30 | 26.5 | | | 35 | 10 | | |
| Total (partner) | 25 | 56 | 52 | 45.5 | 140 | 17 | 24 | 122.5 | 85 | 97 | 115 |
| Total | 779 PD (44.5 PM) | | | | | | | | | | |

En un proyecto de 36 meses, ha sido necesario el equivalente al trabajo de 1.24 personas durante todos los días del proyecto, lo cuál es un dato significativo e importante. En este entorno de virtualización, el OPEX es relativamente alto. En este caso, y debido a limitaciones tecnológicas, la mayor parte de las configuraciones ha sido manual, y por otro lado, se ha necesitado una coordinación entre NRENs de diferentes países, y GEANT2, lo cual contribuye en el aumento del coste. A medida que la virtualización y la provisión de este tipo de servicios se automatice, el OPEX asociado será menor, y por otro lado, el tiempo de provisionamiento disminuirá considerablemente. De esta forma, se minimizarán los costes y tiempos de provisionamiento.

La tendencia es dar al usuario final el control completo de la infraestructura virtualizada (lo que se llama e2e - end to end), para que su gestión implique el mínimo coste operacional posible, automatizando la gestión de virtualización, para disminuir los costes totales.

Miguel Ángel Sotos
(miguel.sotos@rediris.es)
Área de Red
Red.es/RedIRIS