

# ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE PATRONES DE TRÁFICO DE PROTOCOLOS EN REDES LAN

Santiago Pérez, Higinio Facchini, Gustavo Mercado  
{santiagocp, higiniofac, gmercado}@frm.utn.edu.ar

LIREDAT

(Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Nuevas Tecnologías de Redes Datos y Telecomunicaciones)

Facultad Regional Mendoza,  
Universidad Tecnológica Nacional

Mendoza Argentina  
0261-4239119 (int. 176)

## I) Resumen:

La comunidad dedicada al estudio, análisis y diseño de redes LAN y WAN ha destinado un gran esfuerzo para incorporar nuevas metodologías para facilitar y acelerar las especificaciones de nuevas redes, asegurando la mejor relación costo-performance.

Debido a la complejidad de la fase de relevamiento de una red existente, o a la estimación de las características de la nueva red, se procede en un breve plazo a un sobredimensionado de algunos aspectos de dichas redes, aun cuando posteriormente surjan cuellos de botella permanentes o transitorios.

Se investigará y desarrollará un método para determinar patrones característicos de tráfico de protocolos de red en grandes Redes LAN, según los usuarios. Dichos patrones de tráfico y de perfiles de usuario podrán ser usados en una nueva metodología sistemática de relevamiento a proponer, que reducirá las horas de ingeniería de esta etapa de diseño, acotando sensiblemente los errores que se producen por su omisión y/o simplificación.

Se plantean los siguiente objetivos:

- \* Desarrollar una metodología para establecer patrones característicos de tráfico de red LAN, según el perfil de los usuarios
- \* Introducir métodos de innovación tecnológica en el área de diseño de redes LAN y WAN

## II) Introducción:

Se están introduciendo aceleradamente tecnologías y métodos avanzados para la optimización en los procesos de diseño y rediseño de redes LAN y WAN, que llevan al replanteo metodológico de la orientación actual de la Ingeniería de Redes de Datos. Los problemas relacionados al diseño de redes LAN de envergadura, y sus accesos WAN son de una complejidad creciente en la medida que crece proporcionalmente el número de usuarios en la red, y la variedad de los servicios demandados por los mismos [1][2][3].

La labor de diseño normalmente ha quedado relegada por cuestiones de complejidad y de horas de ingeniería, a estimaciones gruesas sobre el dimensionamiento de los dispositivos pasivos y activos de la red.

Por ello, es un objetivo constante de investigación la búsqueda de nuevas metodologías en las etapas iniciales de diseño, para una efectiva aproximación para la puesta en marcha de redes de una manera estable, con la mayor calidad de servicios posible y una reducción de sus costos asociados [4][5][6][7].

La existencia de herramientas software y hardware para la evaluación del tráfico de red resuelve la incertidumbre por estimaciones que causan sobredimensionamiento o nuevos cuellos de botellas en la red, con los perjuicios

consiguientes en la economía de las organizaciones.

Este es un proyecto de desarrollo de metodologías de diseño donde se van a introducir nuevas herramientas y técnicas para mejorar la ecuación económica de inversión y el tiempo de puesta en marcha estable de las redes.

Específicamente, una de las tareas más complejas en la fase de diseño (o rediseño) de una gran red LAN (más de 100 puestos de trabajo) y WAN, es el relevamiento y el dimensionamiento del sistema, en función de todos los parámetros y las variables involucradas, entre redes. Aunque las técnicas de diseño conocidas incluyen una secuencia de tareas perfectamente establecidas [8][9][10], la tarea de relevamiento es habitualmente omitida o simplificada, dado la gran cantidad de horas de ingeniería que se requeriría por puesto de trabajo para una red de estas dimensiones. Y como una consecuencia, esta simplificación, podría introducir importantes errores en el dimensionamiento y selección del tipo de equipamiento activo y pasivo de la red.

El relevamiento de la red no es una tarea sencilla, y requiere de una metodología que incluya todos los parámetros que deseamos medir para llegar a un buen diagnóstico de los requisitos necesarios para un buen funcionamiento de la misma. Por lo tanto es necesario tener en cuenta todos los factores que puedan afectar, de una u otra manera, a los principales problemas de la red, que son: paquetes perdidos, retransmisiones de paquetes, errores, retardos elevados, etc.

Para dicha tarea es necesario analizar los problemas en todas las capas del modelo OSI, pero específicamente las 4 capas inferiores son las que afectan específicamente al tráfico, y sobre las cuales se realizará el presente proyecto; dejando para un futuro los problemas propios de los Sistemas Operativos utilizados.

Por lo tanto se realizará un análisis exhaustivo de la capa física (cableado, conectorizado, distribución física, etc.), de los equipos activos intervinientes (switchs, hubs, routers, wireless, placas de red, etc.), de la

organización lógica (VLAN, direccionamiento, enrutamiento, etc.), de los protocolos de comunicación utilizados y de la organización de administración de la red.

El trabajo está basado en la utilización de herramientas software y hardware para la toma de muestras de tráfico de diferentes puestos de trabajo de una gran red LAN (se tomará como red de estudio la LAN de la UTN Regional Mendoza, desde el Laboratorio LIREDAT [12][13]). Las muestras son estudiadas para clasificar a los puestos de trabajo (usuarios) según el segmento de pertenencia en la red, distribución de protocolos, distribución según el tipo y tamaño de paquetes, ancho de banda medio demandado, distribución horaria, pico de ráfagas de tráfico, distribución de tráfico local y externo, etc.

Las herramientas Software a utilizar son variadas, y preferentemente se utilizarán los programas sniffers (como Etherpeak, Ethereal), programas de monitoreo de la red que incluyan los protocolos SNMP/RMON, las estadísticas y análisis de tráfico que realizan los dispositivos activos (switchs) existentes en la red bajo estudio, etc.

Estas herramientas permiten hacer un exhaustivo análisis del tráfico global de paquetes, y también de un detalle pormenorizado de cada paquete. El trabajo incluye hacer este estudio a detalle en cada segmento de la red, en distintos días de la semana, a distintos horarios durante el día, y en distintas épocas del año. Esto nos permitirá clasificar el tráfico de acuerdo a protocolos (WEB, FTP, Correo electrónico, datos compartidos, etc.) y por lo tanto su utilización durante el día y sus prioridades.

Además se tendrá en cuenta tráfico ocasional que afecte notablemente el rendimiento, como por ejemplo Videoconferencias, video en general, voz, etc.

También se analizará el impacto de tráfico de VoIP (voz sobre IP) en comunicaciones telefónicas normales, ya que la Facultad está integrando lentamente este tipo de comunicación.

Indudablemente a todo este análisis hay que adicionarle las consecuencias del

crecimiento de la red, ya sea en cuanto a cantidad de usuarios, cantidad y tipo de tráfico, protocolos nuevos a utilizar, la implementación de QoS (calidad de Servicio), etc.

A partir del estudio de las muestras, se analizarán patrones de comportamiento de los usuarios, tal que se puedan definir el menor número posible de tipos o perfiles de usuarios. Estos perfiles de usuarios, se supone, se replicaran con bastante aproximación para la mayoría de los perfiles de usuarios en diversas redes LAN, independientemente de la organización, y por lo tanto, disminuyan las horas de ingeniería de la etapa de relevamiento del diseño y/o rediseño de toda nueva red. La concepción de esta nueva metodología sistemática para la fase de relevamiento se presentará en la forma de planillas guía, o instrumento software similar, para obtener los tráficos de la nueva red en distintos puntos de la topología. Y como una consecuencia, para aproximar apropiadamente el dimensionamiento del equipamiento activo y pasivo de la nueva red.

### III) Temas de Investigación [15]..[40]

Alcanzar la optimización de la topología de red en cuanto a parámetros como el costo, tiempo de respuesta, tiempo de atraso, probabilidad de bloqueo, escalabilidad, administración, performance y confiabilidad, entre otros aspectos, constituye un desafío que se renueva permanentemente. Es por ello, que se destaca la importancia de las políticas de red de la organización, a través de una introducción del modelo de negocios de la red global y que cubra los principios de diseño significativos, tales como el diseño top-down, requerimientos y restricciones, y herramientas de diseño de red. Más específicamente, en el diseño (rediseño) deberá tenerse en cuenta los principios de diseño, examinando los requerimientos y restricciones de una red desde una perspectiva de negocios y desde una perspectiva técnica, después de evaluar los conceptos de modelo de negocios de la red global, y de diseño top-down. Además, sin pasar por alto las herramientas usadas en el

proceso de diseño de red, para auditar redes, y analizar y simular la red.

Durante el desarrollo del trabajo se desarrollaran las siguientes tareas de investigación:

- \* Efectuar un estudio comparativo y general de varias metodologías de diseño existentes

Las metodologías de diseño son un proceso crítico para directores, administradores, consultores y arquitectos de la red. Varias organizaciones han crecido en experiencia incluyendo diseñadores de red, a causa de la frecuencia de los cambios de la misma. El rol del crecimiento en la red debe ser como en el negocio, y esto ha forzado a cambios rápidos y dinámicos sobre la propia red como en la organización con TI. Objetivo: Se pretende investigar las metodologías de diseño existentes, y plantear un análisis comparativo, y los criterios que se han impuesto hasta la fecha

- \* Investigar y definir una metodología para establecer patrones característicos de tráfico de protocolos según tipo de usuarios.

Existen herramientas software y hardware para la toma de muestras de tráfico de los protocolos de red, que diferentes puestos de trabajo introducen en la misma. Según las actividades de los usuarios sobre la red, se puede definir un perfil para los mismos. Cada perfil tendrá patrones característicos de distribución de tráfico de los protocolos de la red según el segmento de pertenencia en la red, distribución de protocolos, distribución según el tipo y tamaño de paquetes, ancho de banda medio demandado, distribución horaria, pico de ráfagas de tráfico, distribución de tráfico local y externo,. Estos perfiles podrán convalidar o no, principios de diseño que tradicionalmente se han manejado, como por ejemplo la regla 80/20 que considera que el 80 % del tiempo el usuario está dedicado a tráfico en su propio segmento, y resto del tiempo fuera del mismo. Objetivo: Analizar los patrones de comportamiento de los usuarios, para definir

el menor número posible de tipos o perfiles de usuarios

#### IV) Referencias bibliográficas

1. Mike Schwartz, *Report of the Internet Perspective Working Group*, IITA Digital Libraries Workshop,
2. David Clark, *Rethinking the design of the Internet: The end-to-end arguments vs the brave new world*, MIT
3. Jorge Pérez, *Evolución y Tendencias del sector de las Telecomunicaciones*. Universidad Politécnica de Madrid
4. Simon Hauger, *A scalable architecture for flexible high-speed packet classification*, Universidad de Stuttgart
5. Gouquiang Hu, *Analysis of the CSMA/CA Protocol en a new optical MAN network architecture*, Universidad de Stuttgart
6. Magdalena Balazinska, *Characterizing Mobility and network usage in a corporate wireless LAN*, MIT Laboratory for Computer Science, Paul Castro, IBM
7. Roberto Battiti, *Wireless LANs: From WarChalking to Open Access networks*, Departamento de Informatics y telecomunicaciones, Universidad de Trento
8. <http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/idg4/index.htm> CISCO PRESS
9. Anthony Bruno, *CCDA Certification Guide*, Cap. 2, CISCO PRESS
10. Tom Lammler, Andy Baril, *Guia de Estudio CCDA, Certified Design Associate*, 2º Edición, San Francisco, London, Ed. Sybex, www.sybex.com
11. *Top-down network design* – CISCO PRESS
12. <http://web.frm.utn.edu.ar/liredat/>
13. <http://web.frm.utn.edu.ar/codarec/principial.html>
14. <http://www.isi.edu/nsnam/ns/>
15. IP Journal,
16. <http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/>
17. [http://www.oreillynet.com/pub/a/network/2001/04/13/net\\_2nd\\_lang.html](http://www.oreillynet.com/pub/a/network/2001/04/13/net_2nd_lang.html)
18. <http://www.alliancedatacom.com/technologies/csu-dsu/csudsu.asp>
19. <http://www.protocols.com/pbook/tcpip.htm>
20. <http://www.protocols.com/pbook/novel.htm>
21. <http://www.protocols.com/pbook/applstalk.htm>
22. <http://www.networking.ibm.com/app/aiwconf/cpic.htm>
23. <http://www.networking.ibm.com/app/aiwhome.htm>
24. <http://www.snmpworld.com/>
25. <http://standards.ieee.org/getieee802/802.3.html>
26. <http://www-mm.informatik.uni-mannheim.de/veranstaltungen/animation/mac/ethernet>
27. <http://standards.ieee.org/regauth/ethertype/eth.txt>
28. <http://www.iol.unh.edu/training/ge.html>
29. <http://grouper.ieee.org/groups/802/11/>
30. <http://standards.ieee.org/getieee802/802.11.html>
31. <http://standards.ieee.org/getieee802/802.5.html>
32. <http://www.merit.edu/>
33. <http://www.iptel.org/>
34. <http://www.frforum.com/>
35. <http://www.cisco.com/en/US/products/hw/gatecont/>
36. <http://www.cisco.com/en/US/products/hw/phones/>
37. <http://www.protocols.com/pbook/VoIP.htm>
38. <http://www.iana.org/>
39. [http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito\\_doc/ethernet.htm](http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito_doc/ethernet.htm)
40. [http://www.qpcomm.com/vsat\\_info.html](http://www.qpcomm.com/vsat_info.html)