

Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico

(CENIDET)

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Proyecto

“Evaluación tecnopedagógica del aprendizaje del álgebra con el curso *on line* `álgebra de NROC”

Registro N°: I0110/228/08 C-330-08

**Proyecto de monitoreo del enlace de Internet 2  
Cenidet, UAEM e ITZ  
Ver. 1.0**

Responsables:

|  |   |   |
|--|---|---|
| Carlos Felipe García<br>Hernández  | Miguel Ángel Córdova<br>Serrano   | Pedro Aragón Hernández  |
| Cenidet<br>Departamento de<br>Desarrollo Académico<br><a href="mailto:cfgarcia@iie.org.mx">cfgarcia@iie.org.mx</a> | Universidad Autónoma del<br>Estado de Morelos<br>Dirección de<br>Teleinformática<br>Departamento de<br>Telecomunicaciones<br><a href="mailto:mcordova@uaem.mx">mcordova@uaem.mx</a> | Instituto Tecnológico de<br>Zacatepec<br>Encargado de Internet2<br><a href="mailto:jpedroah@live.com.mx">jpedroah@live.com.mx</a> |

Cuernavaca, Mor., 1 de junio de 2010

## Tabla de contenidos

|   |   |
|---|---|
| Introducción.....   | 3 |
| Objetivo .....  | 3 |
| Alcance .....   | 3 |
| Herramientas.....   | 3 |
| Archivos .....  | 4 |
| Configuración .....                                       | 4 |
| Protocolo de pruebas .....                                | 6 |
| Prueba I. herramienta MRTG .....                          | 6 |
| Prueba II. Herramienta tracert (de línea de comando)..... | 6 |
| Prueba III. Herramienta ping (de línea de comando) .....  | 7 |
| Resultados esperados (ejemplos):.....                     | 7 |

## **Introducción**

Como parte del proyecto: "Evaluación tecnopedagógica del aprendizaje del álgebra con el curso *on line* `álgebra de NROC", se incluye el monitoreo de la ocupación de los enlaces de Internet 2 del Cenidet, UAEM e ITZ.

## **Objetivo**

Llevar a cabo el monitoreo de la ocupación del enlace de Internet 2 de cada institución de acuerdo al protocolo de pruebas propuesto, para registrar la velocidad de transmisión (ancho de banda) actual, promedio y máxima, así como el retardo máximo y la ruta que sigue el tráfico de paquetes de datos.

## **Alcance**

Registrar:

- la velocidad de transmisión (ancho de banda) actual, promedio y máxima,
- el retardo máximo y
- la ruta que sigue el tráfico de paquetes de datos.

## **Herramientas**

Se revisaron las herramientas más utilizadas y recomendadas para Internet 2 y se seleccionó la llamada Graficador de Tráfico Multi Ruteador (MRTG del inglés Multi Router Traffic Grapher), debido a que es la más utilizada profesionalmente y por su facilidad de instalación y configuración.

El MRTG es una herramienta para supervisar la carga de tráfico en los enlaces de la red, que para nuestro caso es el monitoreo de la ocupación del enlace de internet2 de cada institución.

El MRTG genera páginas HTML conteniendo imágenes PNG las cuales proveen una representación visual en VIVO de este tráfico. El MRTG está basado en el Protocolo simple de administración de red (SNMP).

El MRTG registra la velocidad de transmisión (ancho de banda) actual, promedio y máxima.

## Archivos

Los archivos necesarios para instalar el MRTG se obtuvieron de la página de Internet del MRTG cuya liga es <http://oss.oetiker.ch/mrtg/index.en.html> y son los siguientes:

- mrtg-2.16.4.zip
- MRTG - The MRTG 2\_16\_2 Windows Installation Guide
- ActivePerl-5.8.9.827-MSWin32-x86-291969.zip

## Configuración

Se instaló el mrtg-2.16.4.zip de acuerdo a la guía, la cual menciona los datos de configuración del ruteador (que es la interfaz de salida a Internet 2) que se necesitan para el monitoreo de tráfico de paquetes de datos, los cuales son:

- Dirección IP del ruteador.
- Número de puerto SNMP (se usa el de por excepción),
- SNMPOID (de los parámetros que se quieren monitorear; no es necesario para tráfico de paquetes de datos).
- El "community string" (la "palabra de la comunidad") SNMP del ruteador de sólo lectura (por excepción=public).

En seguida se presenta el archivo de configuración del MRTG resultante de la instalación con los datos de configuración:

### Archivo mrtg.cfg (configuración)

```
-----  
# Created by  
# cfgmaker public@201.116.124.129 --global "WorkDir: c:\www\mrtg" --output  
mrtg.cfg
```

### ### Global Config Options

# for UNIX  
# WorkDir: /home/http/mrtg

# or for NT  
# WorkDir: c:\mrtgdata

### ### Global Defaults

# to get bits instead of bytes and graphs growing to the right  
# Options[\_]: growright, bits

EnableIPv6: no

```
#####  
#####  
# System: LC-Bridge  
# Description: LCP SUWGB  
# Contact: Administrator  
# Location: Here  
#####  
#####
```

```
WorkDir: c:\www\mrtg  
Options[_]: growright, bits  
Target[201.116.124.129.1]: 1:public@201.116.124.129  
MaxBytes[201.116.124.129.1]: 1250000  
Title[201.116.124.129.1]: LC-Bridge (sample.device): ether0  
PageTop[201.116.124.129.1]: <H1>Traffic Analysis for ether0</H1>  
<TABLE>  
<TR><TD>System:</TD><TD>LC-Bridge inAndover</TD></TR>  
<TR><TD>Maintainer:</TD><TD>Administrator</TD></TR>  
<TR><TD>Interface:</TD><TD>ether0(1)</TD></TR>  
<TR><TD>IP:</TD><TD>sample.device(201.116.124.129)</TD></TR>  
<TR><TD>Max Speed:</TD>  
<TD>1250.0 kBytes/s (ethernetCsmacd)</TD></TR>  
</TABLE>
```

```
Target[201.116.124.129.2]: 2:public@201.116.124.129  
MaxBytes[201.116.124.129.2]: 1250000  
Title[201.116.124.129.2]: LC-Bridge (): ulink0  
PageTop[201.116.124.129.2]: <H1>Traffic Analysis for ulink0</H1>  
<TABLE>  
<TR><TD>System:</TD><TD>LC-Bridge inAndover</TD></TR>  
<TR><TD>Maintainer:</TD><TD>Administrator</TD></TR>  
<TR><TD>Interface:</TD><TD>ulink0(2)</TD></TR>  
<TR><TD>IP:</TD><TD>()</TD></TR>  
<TR><TD>Max Speed:</TD>
```

<TD>1250.0 kBytes/s (ethernetCsmacd)</TD></TR>  
</TABLE>

#-----

RunAsDaemon: yes

-----

De lo anterior, se puede observar la dirección IP del ruteador que es 201.116.124.129 y el "community string" del ruteador que es "public" sin las comillas. Siguiendo los pasos de la guía de instalación, llevaremos a cabo el siguiente protocolo de pruebas.

### ***Protocolo de pruebas***

#### **Prueba I. herramienta MRTG**

- I.1.- Instalar y configurar el MRTG (de <http://oss.oetiker.ch/mrtg/index.en.html> y consultar la guía) en una PC (con Windows XP) o en un servidor (con Linux) que tenga acceso a Internet 2 para monitorear de manera continua éste enlace en cada institución. Para la configuración sólo se necesita la IP del ruteador y su "community string" el cual normalmente es "public" sin las comillas; este dato lo puede verificar su administrador de la red.
- I.2.-Cada institución envíe la dirección IP de su ruteador a las otras dos instituciones.
- I.3 Dejen monitoreando el MRTG continuamente durante tres semanas. Que registre el tráfico normal durante uno o más días y después se le suma el tráfico que generemos.

#### **Prueba II. Herramienta tracert (de línea de comando)**

- II.1.- verificar con el tracert la ruta que sigue desde cada institución a las otras dos instituciones y guardar estos datos (tracert 201.116.124.129).

### **Prueba III. Herramienta ping (de línea de comando)**

III.1.- generar tráfico, en la fecha y hora que acordemos, de la siguiente manera:

Cenidet: ping IP-ruteador-ITZ -t -l 4500

ITZ: ping IP-ruteador-Cenidet -t -l 4500

UAEM: ping IP-ruteador-Cenidet -t -l 4500

III.2 Dejen el ping continuo durante una semana.

A este tráfico se le sumará también el tráfico de los viernes en la mañana que hay sesiones de videoconferencias por internet2 en el Cenidet.

Con el ping también obtenemos los retardos de la transmisión de paquetes, por lo que lo usaremos en el pico máximo de tráfico para registrar el retardo máximo.

#### ***Resultados esperados (ejemplos):***

A continuación se presentan las gráficas de ejemplo de los resultados del monitoreo de la ocupación del enlace de Internet 2, por día (24 horas), semana (de lunes a lunes), mes (semanas 1, 2, 3 y 4) y año (de mayo a mayo).

En cada gráfica, el eje vertical corresponde al máximo registrado en bits por segundo y la curva azul representa el tráfico de paquetes de datos registrado durante el monitoreo. Al pie de cada gráfica se registra el tráfico máximo, promedio y actual, tanto de entrada como de salida, en la interfaz del ruteador del enlace de Internet 2.

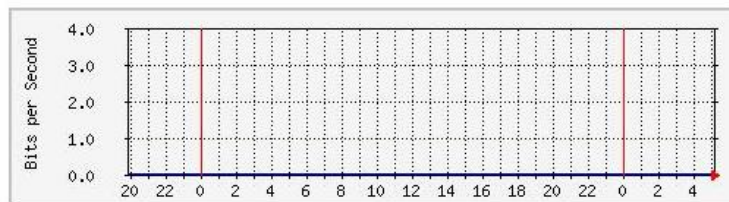
## Traffic Analysis for ether0

System: LC-Bridge inAndover  
Maintainer: Administrator  
Interface: ether0(1)  
IP: sample.device(201.116.124.129)  
Max Speed: 1250.0 kBytes/s (ethernetCsmacd)  
Target[201.116.124.129.2]: 2:public@201.116.124.129 MaxBytes[201.116.124.129.2]: 1250000 Title [201.116.124.129.2]: LC-Bridge () ulink0 PageTop[201.116.124.129.2]:

## Traffic Analysis for ulink0

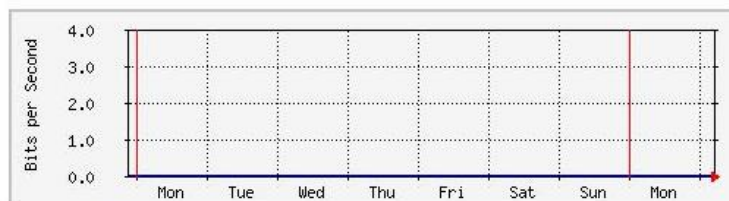
System: LC-Bridge inAndover  
Maintainer: Administrator  
Interface: ulink0(2)  
IP: ()  
Max Speed: 1250.0 kBytes/s (ethernetCsmacd)  
The statistics were last updated **Tuesday, 1 June 2010 at 5:13**

### 'Daily' Graph (5 Minute Average)



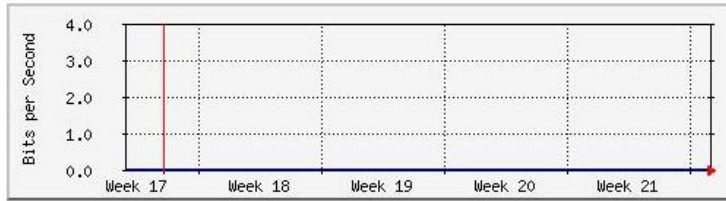
|     | Max            | Average        | Current        |
|-----|----------------|----------------|----------------|
| In  | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) |
| Out | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) |

### 'Weekly' Graph (30 Minute Average)



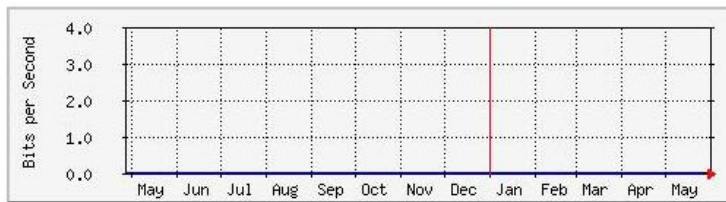
|     | Max            | Average        | Current        |
|-----|----------------|----------------|----------------|
| In  | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) |
| Out | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) |

### 'Monthly' Graph (2 Hour Average)



|     | Max            | Average        | Current        |
|-----|----------------|----------------|----------------|
| In  | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) |
| Out | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) |

### 'Yearly' Graph (1 Day Average)

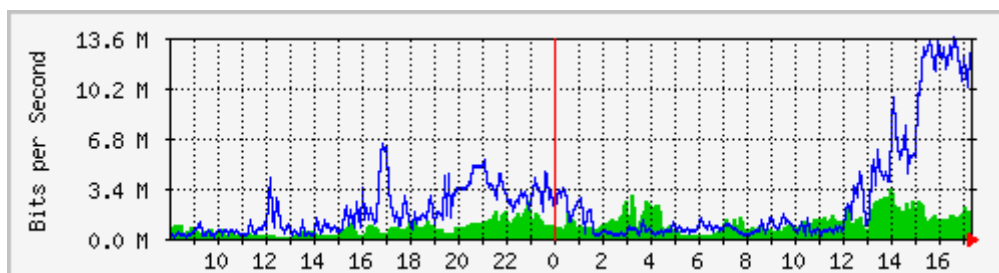


|     | Max            | Average        | Current        |
|-----|----------------|----------------|----------------|
| In  | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) |
| Out | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) | 0.0 b/s (0.0%) |

GREEN ### Incoming Traffic in Bits per Second  
BLUE ### Outgoing Traffic in Bits per Second

**MRTG** MULTI ROUTER TRAFFIC GRAPHER  
2.16.4 [Tobias Oetiker <tobi@oetiker.ch>](mailto:Tobias.Oetiker@oetiker.ch)  
and [Dave Rand <drr@bungie.com>](mailto:dave@bungie.com)

De lo anterior, finalmente se esperan gráficas como la siguiente:



Éstas muestra la ocupación del enlace de internet2 del día (curva azul) y el tráfico máximo de 13.6 Mbps (mega bits por segundo) a las 15:30, 16:00 y 16:30 horas.