

GNS3 Documentacion

V0.4.1

Partes de este tutorial fueron tomados del excelente tutorial de Dynagen de Greg Anuzelli.

Table of Contents

Introducción.....	2
Acerca de Dynamips.....	2
Acerca de Dynagen.....	3
Instalando GNS3.....	3
Imágenes IOS.....	5
Utilizacion de Recursos.....	6
Configurando las Preferencias de Dynamips.....	6
Configurando las Preferencias Generales.....	9
Ejemplos de Comandos de Terminal.....	10
En linux.....	10
Ejecutando un laboratorio simple.....	11
Trabajando con la consola.....	15
Calculando los valores de Idle-PC.....	18
Utilizando el dispositivo Frame Relay.....	21
Comunicación con las Redes Reales.....	23
Utilizando el dispositivo Switch Ethernet.....	27
Módulos WIC.....	27
Operación Cliente/Servidor y Multiserver.....	28
Optimización del uso de Memoria.....	30
Captura de Paquetes.....	31
Guardar y Cargar una topología.....	33

Introducción

GNS3 es un simulador grafico de redes que le permitirá diseñar fácilmente topologías de red y luego ejecutar simulaciones en el. Hasta este momento GNS3 soporta el IOS de routers, ATM/Frame Relay/switchs Ethernet y PIX firewalls. Usted puede extender su red propia, conectándola a la topología virtual.

Para realizar esta magia, GNS3 esta basado en Dynamips, PEMU (incluyendo el encapsulador) y en parte en Dynagen, fue desarrollado en python a través de PyQt la interfaz grafica (GUI) confeccionada con la poderosa librería Qt, famosa por su uso en el proyecto KDE. GNS3 también utiliza la tecnología SVG (Scalable Vector Graphics) para proveer símbolos de alta calidad para el diseño de las topologías de red.

Acerca de Dynamips

Dynamips es un emulador de routers Cisco escrito por Christophe Fillot. Emula a las plataformas 1700, 2600, 3600, 3700 y 7200 , y ejecuta imágenes de IOS estándar. En propias palabras de Cris :

Este tipo de emulador será útil para:

- *Ser utilizado como plataforma de entrenamiento, utilizando software del mundo real. Permitirá a la gente familiarizarse con dispositivos Cisco, siendo Cisco el líder mundial en tecnologías de redes.*
- *Probar y experimentar las funciones del Cisco IOS.*
- *Verificar configuraciones rápidamente que serán implementadas en routers reales.*
- *Por supuesto, este emulador no puede reemplazar a un router real, es simplemente una herramienta complementaria para los administradores de redes Cisco o para aquellos que desean aprobar los exámenes de CCNA/CCNP/CCIE.*

Así como Dynamips provee un switch virtual simple, no emula switches Catalyst (aunque si emula la NM-16ESW).

Acerca de Dynagen

Dynagen es un front end basado en texto para Dynamips escrito por Greg Anuzelli que provee una separada OOP API utilizada por GNS3 para interactuar con Dynamips. GNS3 también utiliza el formato .INI de configuración e integra la consola de administración de Dynagen que permite a los usuarios listar los dispositivos, suspender y recargar instancias, determinar y administrar los valores de idle-pc , realizar capturas, y mucho mas.

Aun así i usted a tropezado con este tutorial sin haber encontrado lis sites de GNS3, Dynagen o Dynampis aquí puede encontrar unos vínculos muy importantes:

GNS3: <http://www.gns3.net>

Dynamips: http://www.ipflow.utc.fr/index.php/Cisco_7200_Simulator

Dynamips Blog (donde se encuentra mucha acción): <http://www.ipflow.utc.fr/blog>

Dynagen (front-end basado en texto al emulador): <http://dyna-gen.sourceforge.net>

GNS3 / Dynamips /Dynagen seguimiento de fallos: <http://www.ipflow.utc.fr/bts>

Foro de Hacki Dynamips / Dynagen / GNS3 : <http://7200emu.hacki.at/index.php>

Instalando GNS3

Gns3 se ejecuta en Windows, Linux y Mac OS X (otras plataformas no han sido probadas) y requiere de las siguientes dependencias:

- Qt >= 4.3, disponible en <http://trolltech.com/developer/downloads/qt/inex>
- Python >= 2.4, disponible en <http://www.python.org>
- Sip >= 4.5 si usted necesita compilar PyQt, disponible en <http://www.riverbankcomputing.co.uk/sip>
- PyQt >= 4.1 disponible en <http://www.riverbankcomputing.co.uk/pyqt>

También hemos creado un solo instalador para Windows que incluye Winpcap, Dynamips, Pemuwrapper y una versión compilada de GNS3, eliminando de esta manera en tener que instalar Python y Qt. También tiene integración con el Explorer de manera que puede realizar doble-click en los archivos de red para ejecutarlos.

Los usuarios de Windows deben instalar el paquete Windows all-in-one. Esto provee lo necesario para que GNS3 se ejecute en maquinas locales o remotas, excepto las imágenes de IOS y de PIXIOS(ver la sección siguiente).

Los usuarios Linux deben descargar Dynamips y extraerlo en alguna ubicación. Luego instalar las dependencias de GNS3 y finalmente ejecutar GNS3. Los usuarios Debian/Ubuntu pueden instalar el paquete python-qt4 o instalar el paquete GNS3 .deb siguiendo las instrucciones de <http://gpl.code.de/oswiki/GplcodedeApt>.

Nota: Si usted ejecuta Dynamips en RedHat o Fedora y experimenta segfaults, eche un vistazo a Dynamips FAQ ítem #2 .

A este momento. Los usuarios Mac OS X tienen que compilar las dependencias en forma manual. La versión binaria será lanzada en breve.

Aquí encontrara un pequeño procedimiento de instalación de las dependencias requeridas en Mac OS:

1. Instale Apple Devs Tools (desde su Mac OS X DvD o descárguelo desde una cuenta ADC). Debe instalar XcodeTools.mpkg para poder tener gcc, make etc.
2. (solo para Tiger – 10.4.x) Descargue python 2.5.2 para MacOS X desde [http:// www.python.org/download](http://www.python.org/download) y proceda a su instalación.
3. Descargue qt-mac-opensource-4.3.4.dmg desde <http://trolltech.com/developer/downloads/qt/mac> y proceda a instalarlo.
4. Descargue SIP desde <http://www.riverbankcomputing.co.uk/sip>, compile e instálelo

```
$>python ./configure
```

```
$>make
```

```
$>sudo make install
```

5. Descargue PyQt desde <http://www.riverbankcomputing.co.uk/pyqt>, compile e instalelo (si la compilación falla, comente las líneas OpenGL en el archivo Makefile)

Imágenes IOS

Dynamips ejecuta imágenes de Cisco IOS reales. De Dynamips FAQ:

Pueden ustedes proveerme de una imagen de Cisco IOS 7200

No, no estoy autorizado a distribuir imágenes IOS. Usted deberá buscarlo por su cuenta. Esto no sería un problema si usted es un cliente de Cisco.

En Windows, ubique la imagen en C:\Program Files\Dynamips\images. Puede ubicar las imágenes en cualquier ubicación, pero los laboratorios de ejemplo están configurados para buscar en esa locación. En sistemas Linux/Unix ubique las imágenes en los lugares designados (yo prefiero /opt/images).

Las imágenes del Cisco IOS están comprimidas. Estas imágenes comprimidas funcionan bien con Dynamips, aunque el proceso de arranque es significativamente mas lento debido a la descompresión (igual que en los routers reales). Es recomendable que descomprima las mismas de antemano asi el emulador no tiene que realizar esa tarea. En sistemas Linux/Inx/Cygwin puede utilizar el utilitario “unzip”:

```
Unzip -p c7200-g6ik8s-mz.124-2.T1.bin > c7200-g6ik8s-mz.124-2.T1.image
```

Recibira un mensaje de advertencia del unzip, pero puede ignorarlo. En Windows puede descomprimir las imágenes utilizando el WinRAR. Puede descargar una copia gratis de WinRAR desde <http://www.winrar.com>.

Tenga en cuenta que las imágenes actuales de los routers 1700 y 2600 deben ser descomprimidas antes de utilizarlas en Dynamips.

Por favor, siempre pruebe sus imágenes directamente con Dynamips antes de usarlas con GNS3:

```
./Dynamips -P <chassis> <path-to -the-ios-image>
```

Utilizacion de Recursos

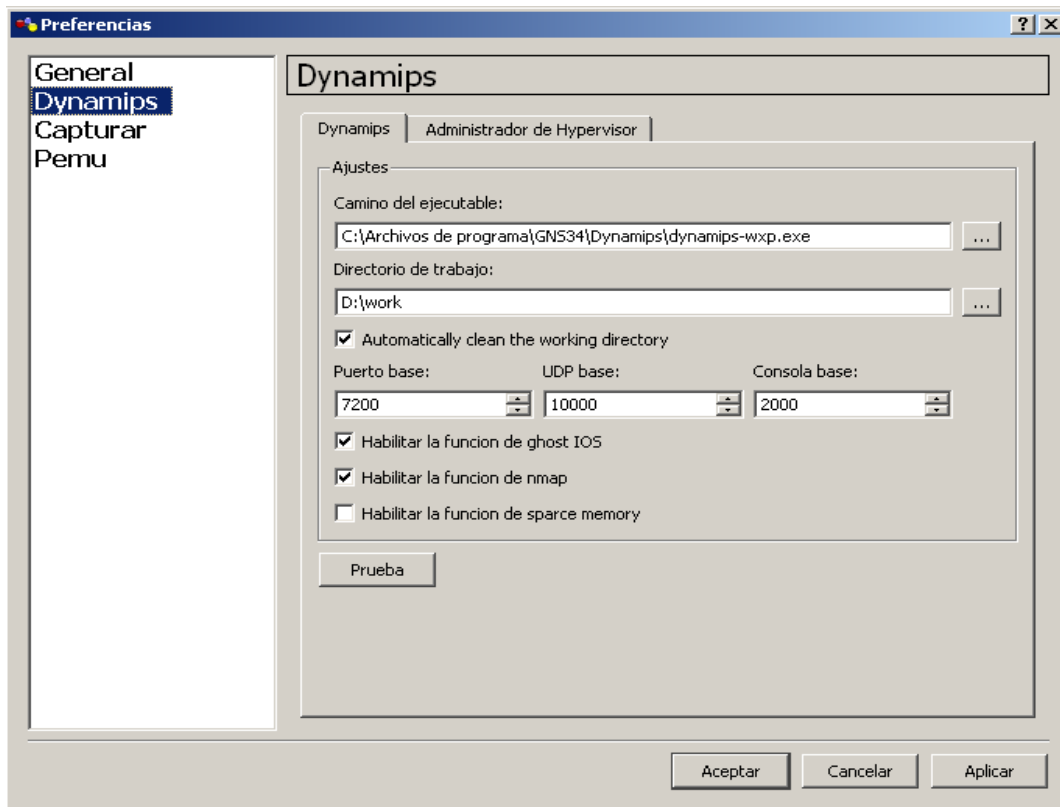
Dynamips hace uso intensivo de memoria RAM y CPU en orden de lograr la magia de la emulación. Si su intención es de ejecutar una imagen de IOS que requiere 256 MB de RAM en un router 7200 real, y dedica 256 MB de RAM a la instancia de su router virtual, este utilizara 256 MB de memoria para funcionar. Dynamips también utiliza (por defecto) 64 MB de RAM por cada instancia en un sistemas Unix (16 MB en Windows) para cachear (cache) las transacciones JIT. Este será el tamaño total de trabajo; esto se debe a que Dynamips archivos para trazar un mapa de la memoria virtual de los routers. En el directorio de trabajo usted hallara archivos temporarios "ram" cuyo tamaño es igual a la memoria RAM de los routers virtuales. Su SO cacheara en la RAM las secciones de los archivos nmap que están siendo utilizados. (Vea en la sección Optimización del Uso de Memoria las opciones de configuración, estas pueden reducir en forma significativa la utilización de memoria.

Si usted posee mucha RAM, y sabe lo que esta haciendo, desmarque la opción "Habilitar la funcion nmap" en las Preferencias de Dynamips.

Dynamips también hace uso intensivo de CPU, porque esta emulando la CPU de un router instrucción-por-instrucción. En principio no tiene manera de saber cuando el router virtual esta en estado ocioso (idle), por esa razón ejecuta diligentemente todas las instrucciones que constituyen las rutinas de idle del IOS, igualmente que las instrucciones que conforman el "real" funcionamiento. Pero una vez que haya ejecutado el proceso de "Idle-PC" para una determinada imagen de IOS, la utilización de CPU decrecerá en forma drástica. Mas adelante seguiremos con este importante tema.

Configurando las Preferencias de Dynamips

Para utilizar Dynamips en GNS3, usted debe configurar el camino para alcanzarlo y el puerto base. Estos valores serán utilizados por el Hypervisor Manager y para cargar los archivos .net. Vaya a la opción Preferencias del menu Edit:



El directorio de trabajo es el lugar en donde Dynamips almacena todos los archivos generados, esto incluye a la NVRAM de los router virtuales, también la bootflash, los logfiles, y otros archivos de trabajo.

Opciones:

- “Habilitar la función de ghost IOS” es para utilizar la función ghost de Dynamips en forma global (o no). (para mayores detalles vea Optimización del Uso de Memoria)
- “Habilitar la función de nmap” es para utilizar la función nmap de Dynamips en forma global (o no). (para mayores detalles vea Utilización de recursos)
- “Habilitar la función de sparse memory” es para utilizar la función sparsemem de Dynamips en forma global (o no). (para mayores detalles vea Optimización del Uso de Memoria)

El administrador Hypervisor es utilizado por GNS3 para ejecutar los hypervisors en forma interna, esto significa que usted no necesita iniciarlos en forma manual.

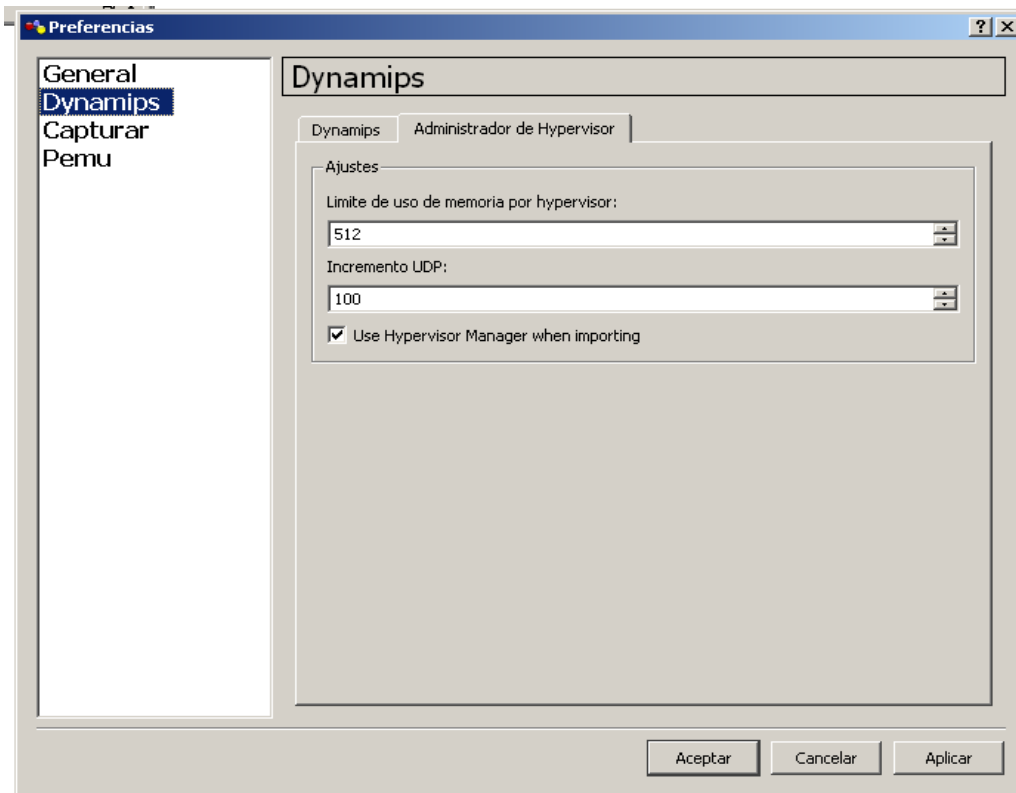
Este administrador también ayuda a resolver el problema de direccionar el límite del uso de memoria por cada proceso cuando varias instancias de IOS se ejecutan en un solo hypervisor, balanceando la carga de las instancias en múltiples hypervisors.

Veamos un ejemplo de funcionamiento:

Deseamos ejecutar 5 instancias de IOS, y cada instancia utiliza 256 MB, también hemos configurado el límite del uso de memoria por hypervisor en 512 MB. Cuando se inicia el lab, el hypervisor creará 3 procesos de hypervisor basándose en la siguiente fórmula (el redondeo se realiza hacia el siguiente número entero):

$$\text{Numero de hypervisors} = (256 * 5 / 512)$$

El Administrador de Hypervisors asignará las dos primeras instancias al primer hypervisor, las siguientes 2 al segundo, y a la última instancia al tercer hypervisor.



Existen dos ajustes en las preferencias de Dynamips. "Incremento UDP" que le indica al administrador de hypervisor como incrementar el puerto base de Dynamips por cada proceso que el hypervisor crea (si en las preferencias de Dynamips el puerto base udp es de 10000 y el incremento de 100, entonces para

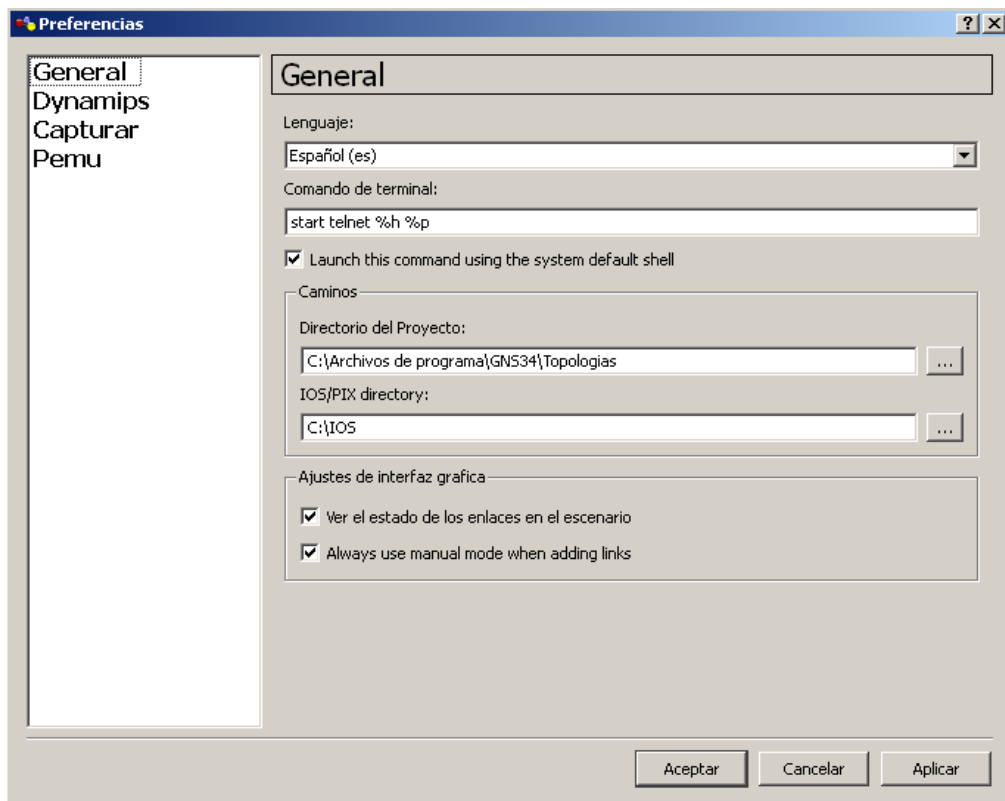
3 hypervisors el puert base para el primero será de 10000, para el segundo 10100 y así sucesivamente).

Nota: para mayor información de las cuestiones UDP pueden ser encontradas en la seccion “Operación Cliente/Servidor y Multiserver”.

La opción “Use the hypervisor manager when importing” se utiliza cuando se carga un archivo de topología (.net) en GNS3. Si esta opcion esta marcada y en el archivo .net usted ha definido que los hypervisors se ejecuten en localhost, entonces GNS3 considerara que esos hypervisors deben ser iniciados por el Administrador de Hypervisor. Si no esta marcado, esos hypervisors deben ser iniciados como hypervisors externos y ademas manualmente.

Configurando las Preferencias Generales

Para poder conectarse a las consolas de los routers virtuales, también debe configurar los comandos de la terminal



GNS3 le va a proponer un comando por defecto pero usted lo puede modificar.

Las siguientes son las substituciones que se realizan:

%h = host

%p = puerto

%d = nombre de dispositivo

Usted tiene la opción de lanzar su comando vía un shell (cmd.exe por defecto en Windows o cualquier interprete de comando de línea con la variable de entorno %COMSPEC% ajustada.

Ejemplos de Comandos de Terminal

- **En Windows (sin cmd.exe):**

usuarios TerraTerm SSH: C:\Archivos de Programa\TTERMPRO\ttssh.exe
%h %p /W=%d /T=1

usuarios PuTTY : C:\Archivos de Programa\PuTTY\putty.exe -telnet %h
%p

usuarios SecureCRT: start C:\Archivos de
programa\SecureCRT\SecureCRT.exe /script c:\Archivos de
programa\dynamips\securecrt.vbs /arg %d /T /telnet %h %p & sleep 1

- **En linux**

Usuarios Gnome: gnome-terminal -t " + name + " -e 'telnet " + host + " "
+ str(port) + " ' > /dev/null 2> &1 &

- **En Mac OS X**

Con Terminal: /usr/bin/osascript -e 'tell application "Terminal" to do
script with command "telnet %h %p ; exit"' -e 'tell applicaction
"Terminal" to tell window 1 to set custom title to "%d"'

Con iTerm y tabs nombrados: /usr/bin/osascript -e 'tell app "iTerm" -
e 'activate' -e 'set myterm to the first terminal' -e 'tell myterm' -e 'set

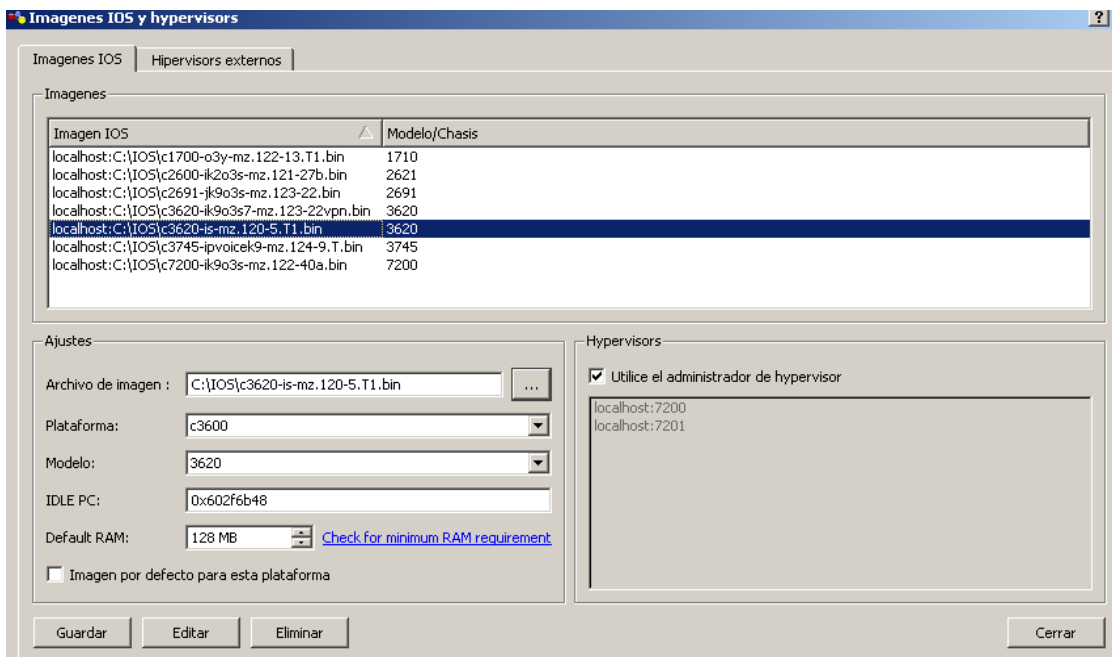
```
mysession to (make new session at the end of sessions)' -e 'tell
mysession' -e 'exec command "telnet %h %p"' -e 'set name to "%d"'
-e 'end tell' -e 'end tell' -e 'end tell'
```

Ejecutando un laboratorio simple

En esta sección lo guiaremos paso-a-paso para la ejecución de un lab de tres routers.

Si inicia GNS3 por primera vez, primero debe ver la sección “Configurando las Preferencias de Dynamips”.

Primero debe registrar al menos una imagen de IOS, seleccionando Editar -> Imágenes IOS y hipervisors den menú (u oprimiendo CTRL. + MAY + I). Luego ajustar el camino al IOS, elegir la plataforma y el modelo (si es necesario) y si conoce el valor de IDLE PC ingréselo. Por defecto, se utilizara el hypervisor integrado (GNS3 administrara los procesos Dynamips) para ejecutar los IOS.

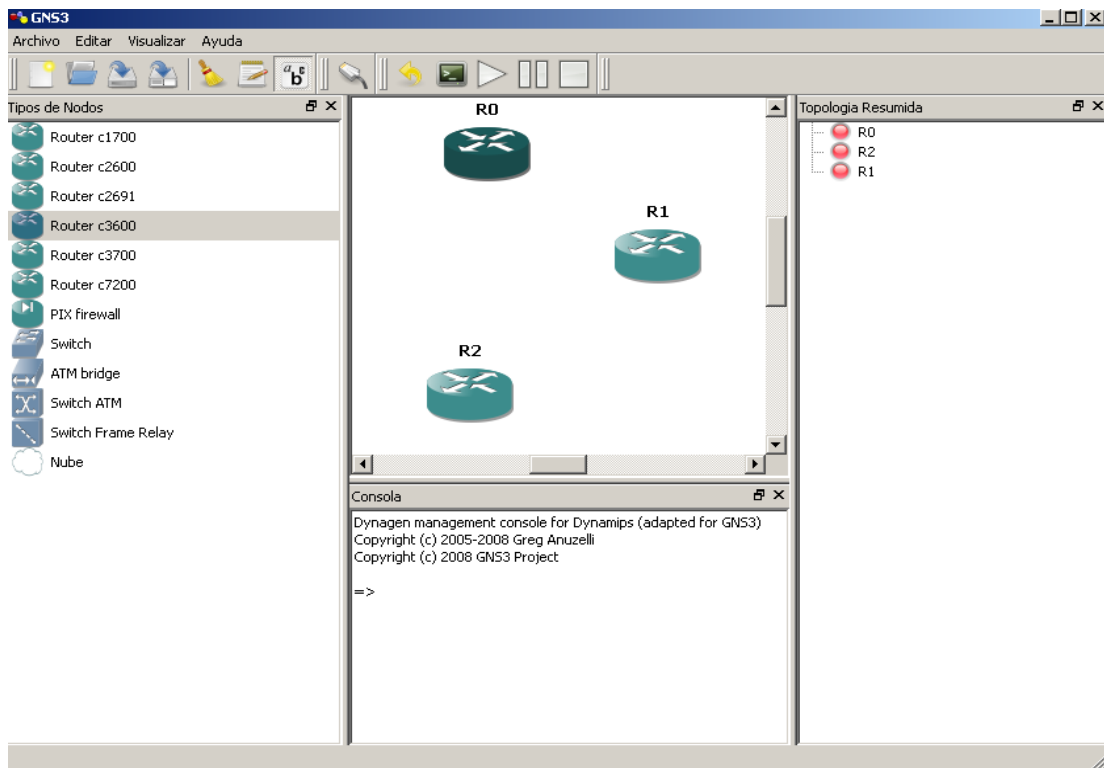


Si utiliza hypervisors externos (iniciados manualmente), puede informarlos solapa de Hypervisors (vea la sección Operación Cliente/Servidor y Multiserver para mayor información).

Toda la información referida a los IOS y los hypervisors sera guardada en el archivo gns3.ini, por eso solo debe hacerlo una vez solamente.

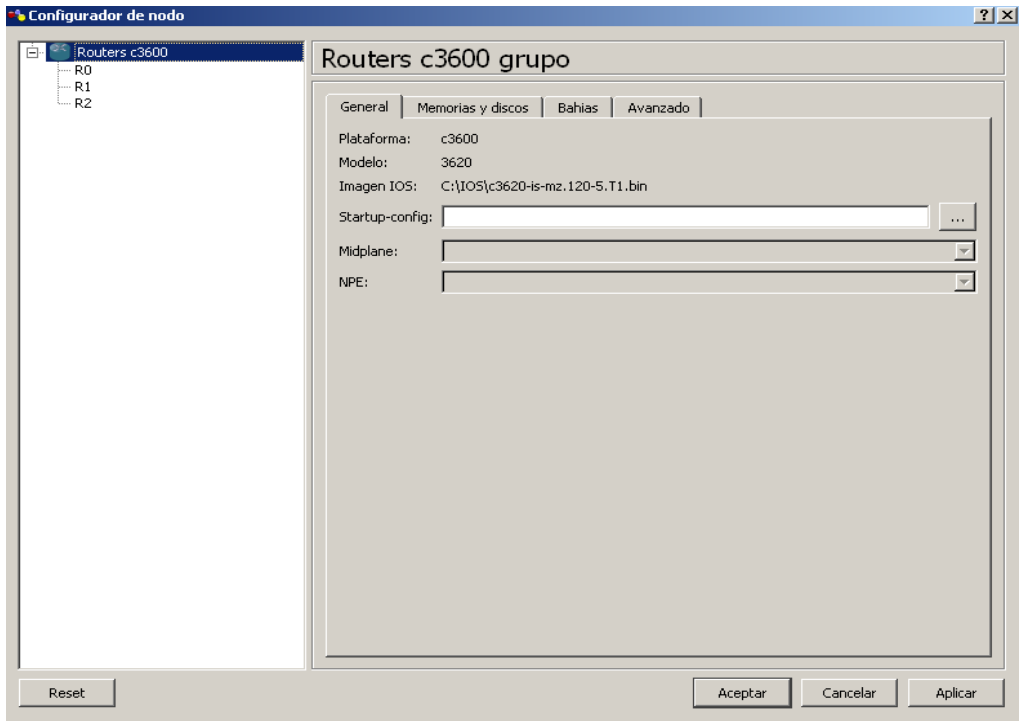
Nota: el archivo gns3.ini esta localizado en %APPDATA% o en %COMMON APPDATA% en Windows y en \$HOME/.gns3/ o /etc/gns3/ en Linux/Unix.

Ahora puede crear su topología de red solamente arrastrando los nodos que se encuentran en la lista situada a la izquierda y depositarlos en el área de trabajo.



Cuando la topología esta creada, puede proceder a configurar cada nodo (sobre el nodo indicado botón derecho del mouse y seleccionar configurar).

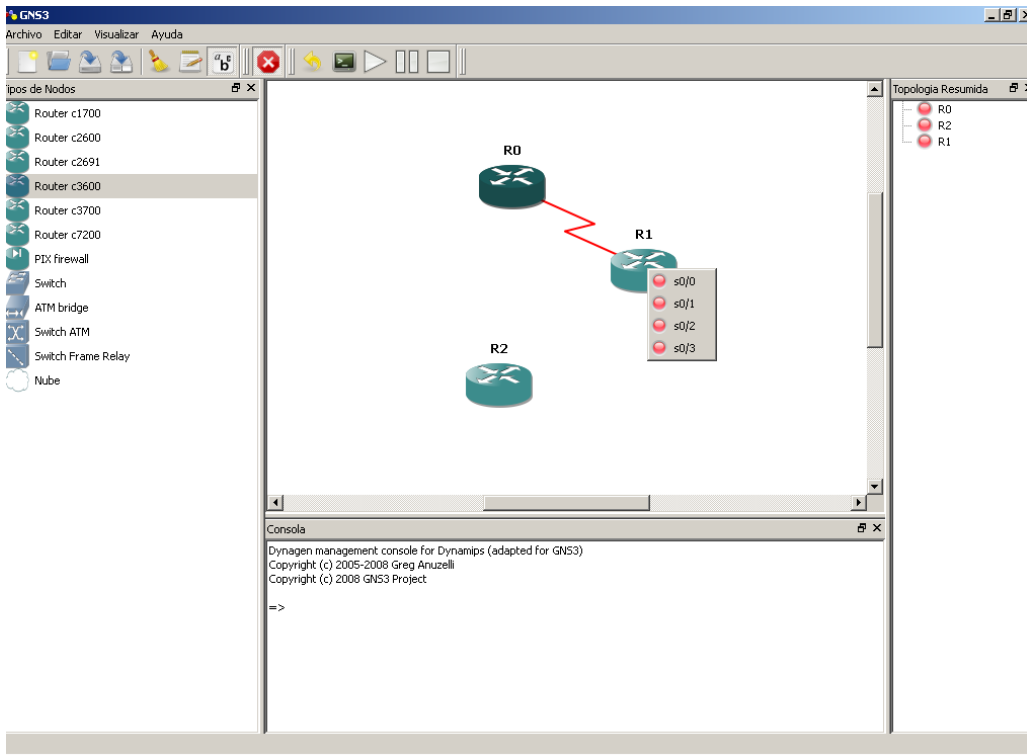
Puede aplicar la misma configuración a todos los routers seleccionando "Routers" en el árbol expandido del panel izquierdo o seleccionando un router en particular por su nombre.



En el modo de configuración de nodo usted podrá configurar varios elementos como las bahías, el tamaño de la RAM, etc.

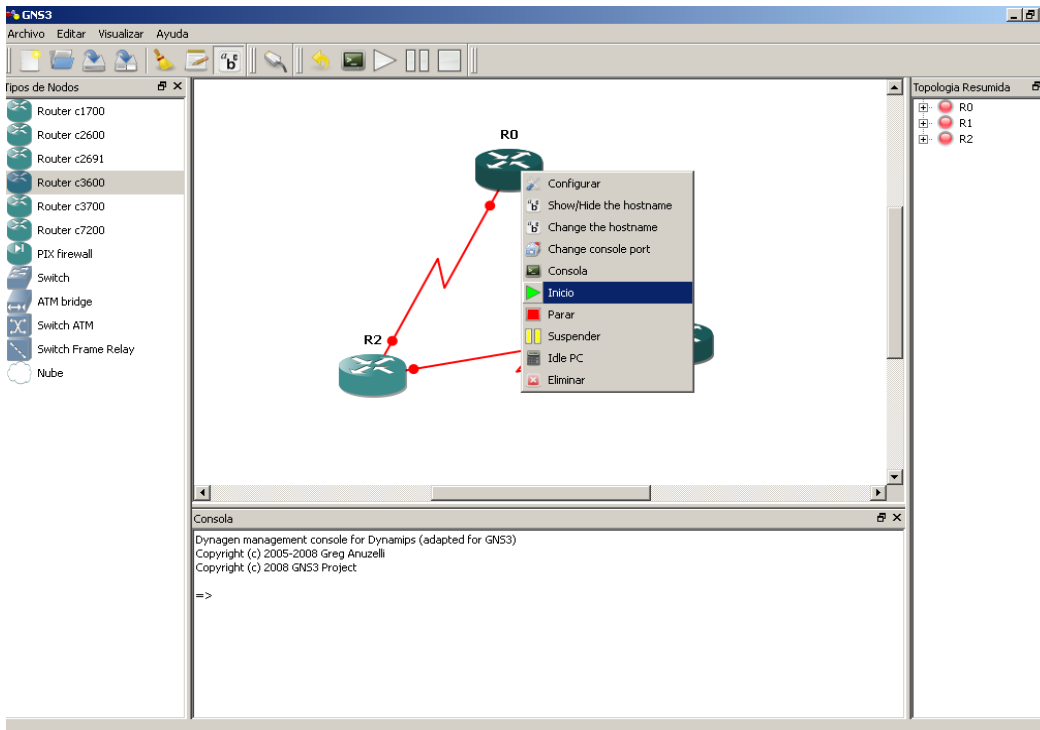
Paso siguiente es adicionar los vínculos de cada nodo (haga clic en el botón "Agregar un vinculo" en la barra de menues y seleccione el nodo origen y destino). Notara que puede elegir el tipo de vinculo (Ethernet, serial...). GNS3 asigna automáticamente los módulos correctos correspondientes a los tipos de vínculos en las bahías de los routers y elige la primera interfaz disponible para realizar el vinculo.

Puede seleccionar manualmente que interfaz desea conectar al vinculo, seleccionando el método manual del menú desplegable. Tenga en cuenta que tendrá que configurar las bahías de los routers en forma manual también.



Nota: Las interfaces ya utilizadas están señaladas con color verde; las disponibles en rojo.

La topología de red con todos los ajustes realizados, se crea en los hypervisors. Usted puede iniciar/parar/suspender una instancia de IOS oprimiendo el botón derecho de mouse sobre un nodo indicado. Si ha iniciado un IOS, a continuación puede iniciar una sesión de consola en el dispositivo. Nota: múltiples nodos pueden ser seleccionados si desea realizar las operaciones simultáneamente.



Una vez que se haya conectado a los routers vía consola, podrá asignar una dirección IP apropiada a las interfaces seriales (puede visualizar que interfaces están conectadas en el panel derecho “Topología resumida” o desplazando el mouse sobre el vínculo), y realizar el “no shut”, porque están conectadas.

Trabajando con la consola

Nota: el panel de la Consola ubicada en parte inferior estará disponible si se esta a modo emulación.

Desde la consola, utilice el comando **help** para visualizar los comandos validos:

```
Consola
Dynagen management console for Dynamips (adapted for GNS3)
Copyright (c) 2005-2008 Greg Anuzelli
Copyright (c) 2008 GNS3 Project

=> help

Undocumented commands:
=====
capture console disconnect filter  idlepc push  save start  ver
clear copy end help import py send stop
conf cpuinfo exit hist list reload shell suspend
confreg debug export hypervisors no resume show telnet

=>
```

Para obtener una ayuda sobre un comando en particular escriba **help comando o comando ?**.

Para apagar un router virtual, utilice el comando stop. Help muestra la sintaxis:

```
stop {/all | router1 [router2] ...}
```

Para detener un solo router, type **stop nombredelrouter**.

```
Consola
Dynagen management console for Dynamips (adapted for GNS3)
Copyright (c) 2005-2008 Greg Anuzelli
Copyright (c) 2008 GNS3 Project

=> help

Undocumented commands:
=====
capture console disconnect filter  idlepc push  save start  ver
clear copy end help import py send stop
conf cpuinfo exit hist list reload shell suspend
confreg debug export hypervisors no resume show telnet

=> stop R0
100-VM 'R0' stopped
=> |
```

Para verificar, el router esta detenido.


```
Consola
Dynagen management console for Dynamips (adapted for GNS3)
Copyright (c) 2005-2008 Greg Anuzelli
Copyright (c) 2008 GNS3 Project

=> help

Undocumented commands:
=====
capture console disconnect filter idlepc push save start ver
clear copy end help import py send stop
conf cpuinfo exit hist list reload shell suspend
confreg debug export hypervisors no resume show telnet

=> stop R0
100-VM 'R0' stopped
=> |
```

También puede informar una lista de de routers a detener, utilizar el stop /all para detener todas las instancias:

Para reiniciar R1, utilice el comando start:

Start {/all | router1 [router2] ...}

```
Consola
Undocumented commands:
=====
capture console disconnect filter idlepc push save start ver
clear copy end help import py send stop
conf cpuinfo exit hist list reload shell suspend
confreg debug export hypervisors no resume show telnet

=> start R1
100-VM 'R1' started
=> list
Name  Type  State  Server  Console
R0    3620  running localhost:7200 2000
R1    3620  running localhost:7200 2001
R2    3620  running localhost:7200 2002
=> stop R1
100-VM 'R1' stopped
=> start R2
Note: router R2 is already running
=> start R1
100-VM 'R1' started
=>
=> |
```

El comando de IOS reload no esta soportado por Dynamips en los routers virtuales. Por eso puede usar el comando **reload** de la consola. Realiza un stop y a continuación un start. Para reiniciar todos los routers del laboratorio, utilice al comando **reload /all**.

```
Consola
=> start R1
100-VM 'R1' started
=> list
Name   Type   State   Server   Console
R0     3620   running localhost:7200 2000
R1     3620   running localhost:7200 2001
R2     3620   running localhost:7200 2002
=> stop R1
100-VM 'R1' stopped
=> start R2
Note: router R2 is already running
=> start R1
100-VM 'R1' started
=>
=> reload /all
100-VM 'R0' stopped
100-VM 'R1' stopped
100-VM 'R2' stopped
100-VM 'R0' started
100-VM 'R1' started
100-VM 'R2' started
=>
```

Los comandos `suspend` y `resume` tienen una sintaxis similar, pero solo suspenden temporariamente el funcionamiento de los routers.

```
Consola
=> stop R1
100-VM 'R1' stopped
=> start R2
Note: router R2 is already running
=> start R1
100-VM 'R1' started
=>
=> reload /all
100-VM 'R0' stopped
100-VM 'R1' stopped
100-VM 'R2' stopped
100-VM 'R0' started
100-VM 'R1' started
100-VM 'R2' started
=> suspend /all
100-VM 'R0' suspended
100-VM 'R1' suspended
100-VM 'R2' suspended
=> resume /all
100-VM 'R0' resumed
100-VM 'R1' resumed
100-VM 'R2' resumed
=> |
```

El comando **exit** detiene todos los dispositivos. Si ejecuta `exit` de la consola la simulación será detenida.

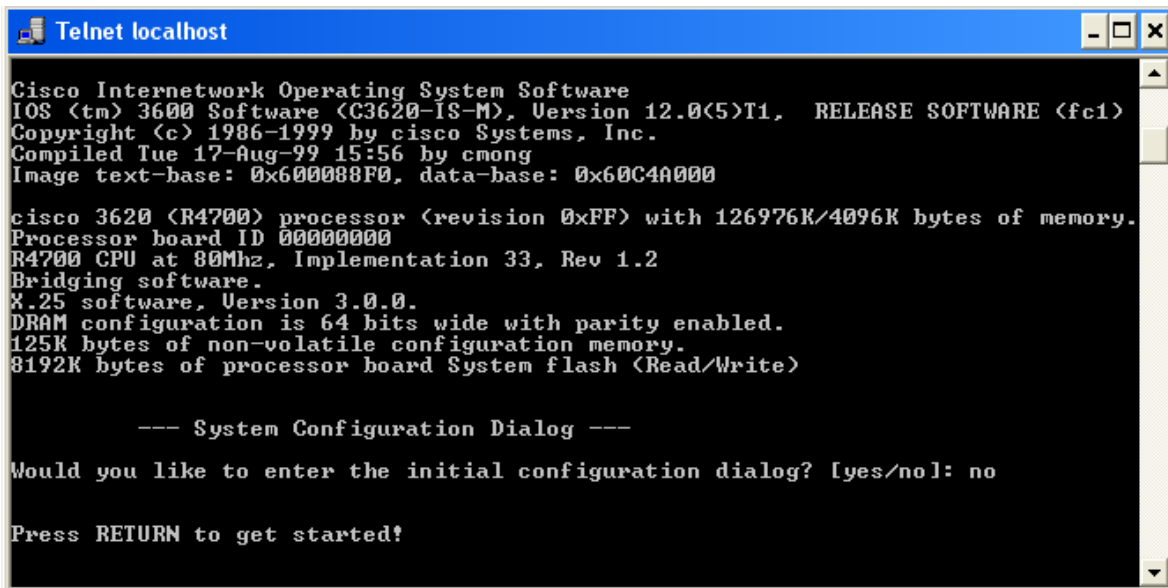
Calculando los valores de Idle-PC

Habrás notado que en previas simulaciones el consumo de CPU de su sistema alcanza el 100% y permanece allí. Esto se debe a que Dynamips no detecta cuando el router virtual esta en estado de idle o cuando esta operando realmente.

El comando "idlepc" efectúa un análisis en la imagen que se está ejecutando para determinar cuáles son los posibles puntos en el código que representan un bucle de idle en el IOS. Una vez aplicado, Dynamips "duerme" ocasionalmente al router virtual cuando el bucle idle es ejecutado, reduciendo significativamente el consumo de CPU del host sin reducir la capacidad del router virtual de realizar sus tareas.

Esta es la forma en que se debe realizar el proceso. Primero, cree un router correspondiente a un IOS específico al cual desea calcular el valor de idlepc.

Inicie el router y proceda a una sesión telnet. Si se le presenta la opción de autoconfig del IOS, responda "no".



```
Telnet localhost

Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) 3600 Software (C3620-IS-M), Version 12.0(5)T1, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-1999 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Tue 17-Aug-99 15:56 by cmong
Image text-base: 0x600088F0, data-base: 0x60C4A000

cisco 3620 (R4700) processor (revision 0xFF) with 126976K/4096K bytes of memory.
Processor board ID 00000000
R4700 CPU at 80Mhz, Implementation 33, Rev 1.2
Bridging software.
X.25 software, Version 3.0.0.
DRAM configuration is 64 bits wide with parity enabled.
125K bytes of non-volatile configuration memory.
8192K bytes of processor board System flash (Read/Write)

--- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no

Press RETURN to get started!
```

Espere a que todas las interfaces estén activadas. Luego oprima enter para ver el prompt del IOS.

```
Telnet localhost
125K bytes of non-volatile configuration memory.
8192K bytes of processor board System flash (Read/Write)

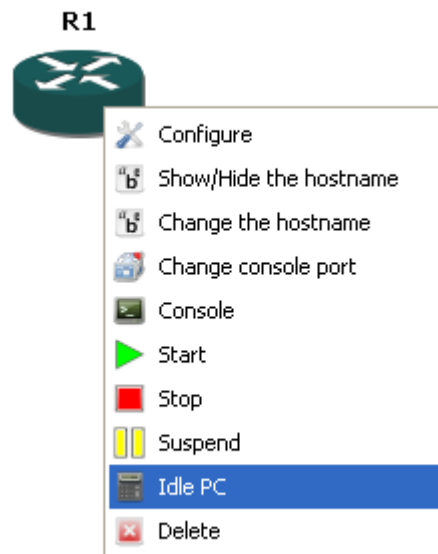
--- System Configuration Dialog ---

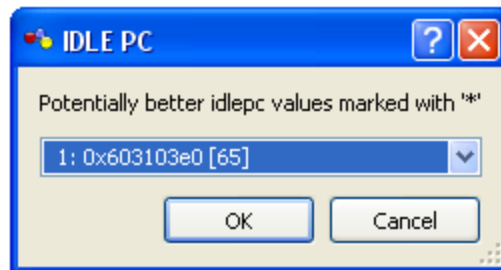
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no
Would you like to terminate autoinstall? [yes]:

Press RETURN to get started!

00:00:00: %LINK-4-NOMAC: A random default MAC address of 0000.0c80.cd43 has
  been chosen. Ensure that this address is unique, or specify MAC
  addresses for commands (such as 'novell routing') that allow the
  use of this address as a default.
00:00:07: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0, changed state to up
00:00:07: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/1, changed state to up
00:00:07: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/2, changed state to up
00:00:07: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/3, changed
Router>state to up
00:00:08: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed sta
te to up
```

A continuación, vuelva a GNS3, oprima el botón derecho del mouse sobre el router Y seleccione "Idle PC". Vera una pantalla en donde se recolecta una estadística, transcurridos unos 10 a 20 segundos vera una pantalla en donde se lista los valores potenciales de idlepc:





Los valores que proveerán mejores resultados se verán marcados con un asterisco. Seleccione y oprima el botón OK. Notará que en su host (aquel en el que se ejecuta el proceso Dynamips) la utilización de CPU caerá drásticamente. Ingrese exit en la consola de IOS, el consumo de CPU no debería incrementarse. Si ocurre esto, ha encontrado un buen valor idlepc para un IOS en particular.

Si el uso de CPU no cae, deberá probar con un valor diferente (botón derecho sobre el router, no debe calcular el Idle PC nuevamente) y probar nuevamente estando conectado y también no conectado al router.

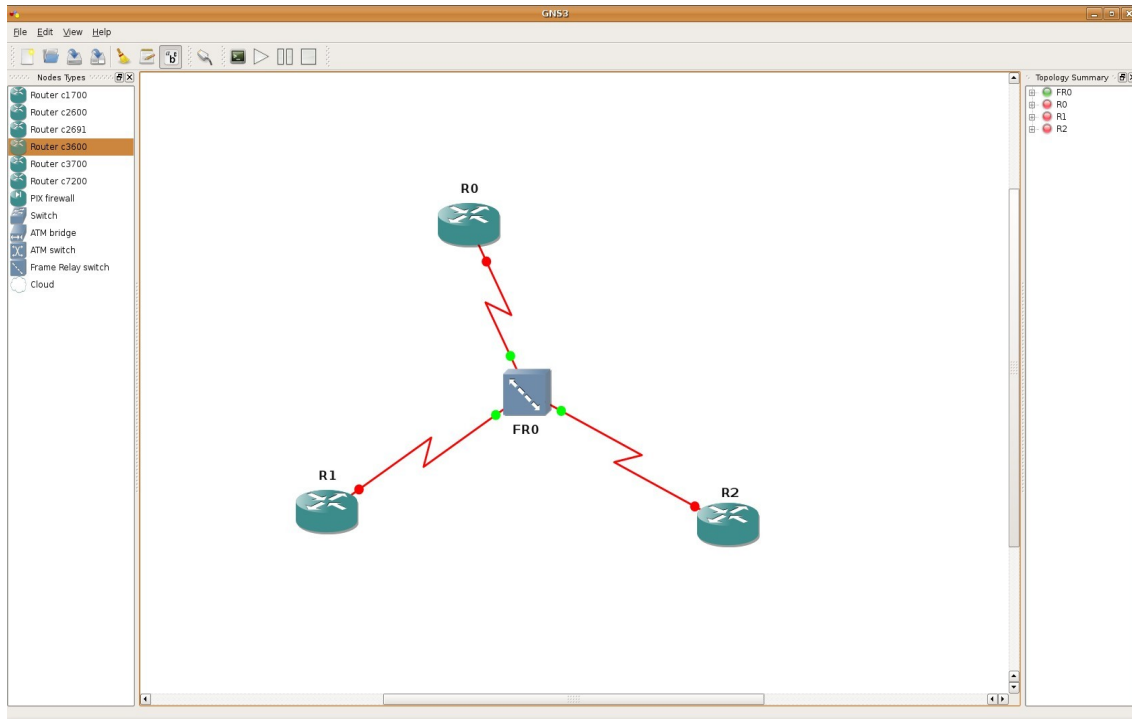
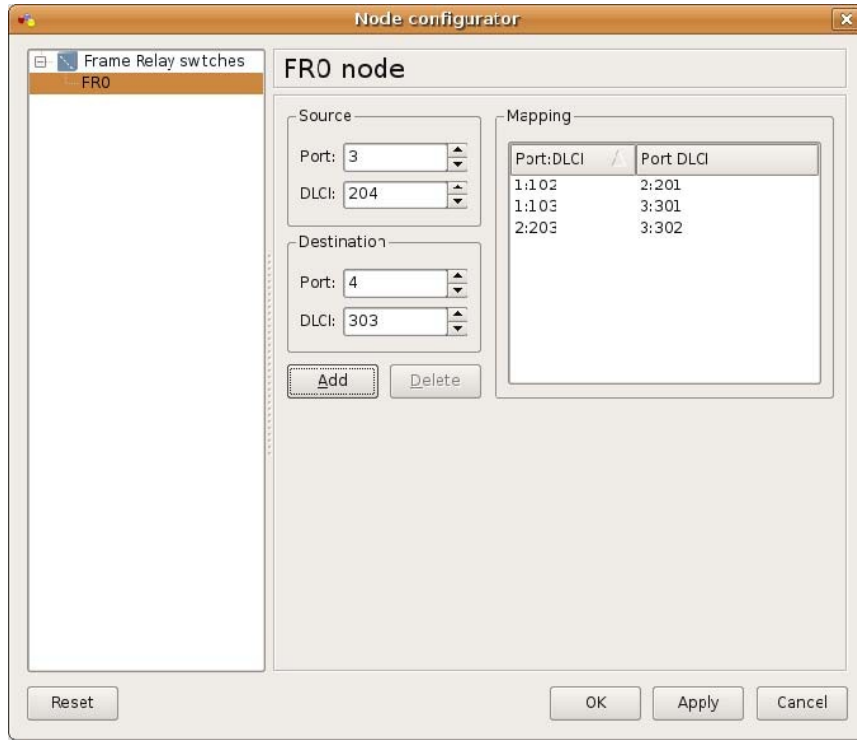
Los valores de Idle-PC son particulares a cada imagen IOS. Varían según la versión de IOS, incluso para IOS de la misma versión pero con diferentes funciones. Por ello los valores de Idle-PC no son particulares para su PC, sistema operativo o versión de Dynamips.

También es posible que Dynamips no encuentre un valor de idlepc para una determinada imagen de IOS, o que el valor elegido no funcione correctamente. Si pasa esto, trate de repetir el proceso. Tal vez no haya tenido suerte con una imagen en particular (sin embargo esta situación es poco usual).

Utilizando el dispositivo Frame Relay

Dynamips (consecuentemente GNS3) provee soporte para un integrado switch frame Relay.

Visualizando el lab frame Relay:



Hemos conectado las interfaces seriales del router a los puertos 1, 2, y 3, respectivamente a un switch Frame Relay nombrado "F0".

Por medio del configurador de Nodos hemos asignado un DLCI local 102 al puerto 1, que se corresponde con el DLCI de 201 al puerto 2. Las dos entradas restantes están configuradas en forma similar, por ello creando una configuración de malla completa de PVCs entre los tres routers. (103 <->301, y 201 <-> 302).

Nota: El switch Frame Relay emulado por Dynamips utiliza LMI tipo ANSI Annex D, y no Cisco.

Cuando lanzamos el lab veremos lo siguiente:

El switch Frame Relay F0 esta en la lista, pero usted no podrá detenerlo, suspenderlo o continuarlo como lo hace con otros routers virtuales.

El switch ATM puede ser configurado de la misma manera.

Comunicación con las Redes Reales

Dynamips puede conectar las interfaces de los routers virtuales con interfaces reales de los hosts, posibilitando la comunicación entre su red virtual con el mundo real. En sistemas Linux, esto es realizado por medio del descriptor NIO_linux_eth NIO (Network Input Output).

Para hacer uso de esta función con GNS3, debe crear un dispositivo "Nube". Una nube representa sus conexiones externas. A continuación debe configurarla. En este ejemplo adicionamos la NIO_linux_eth0 NIO

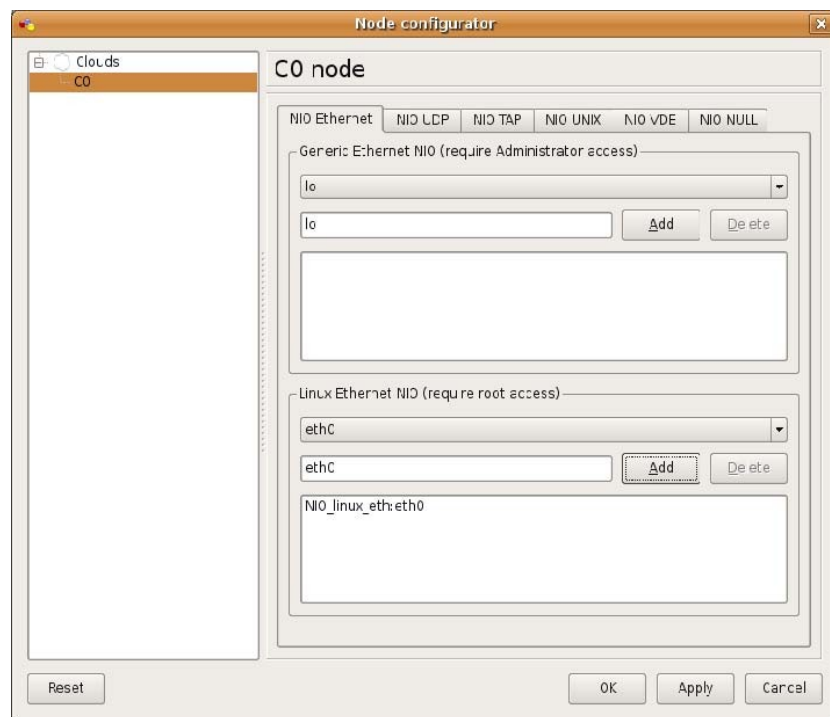


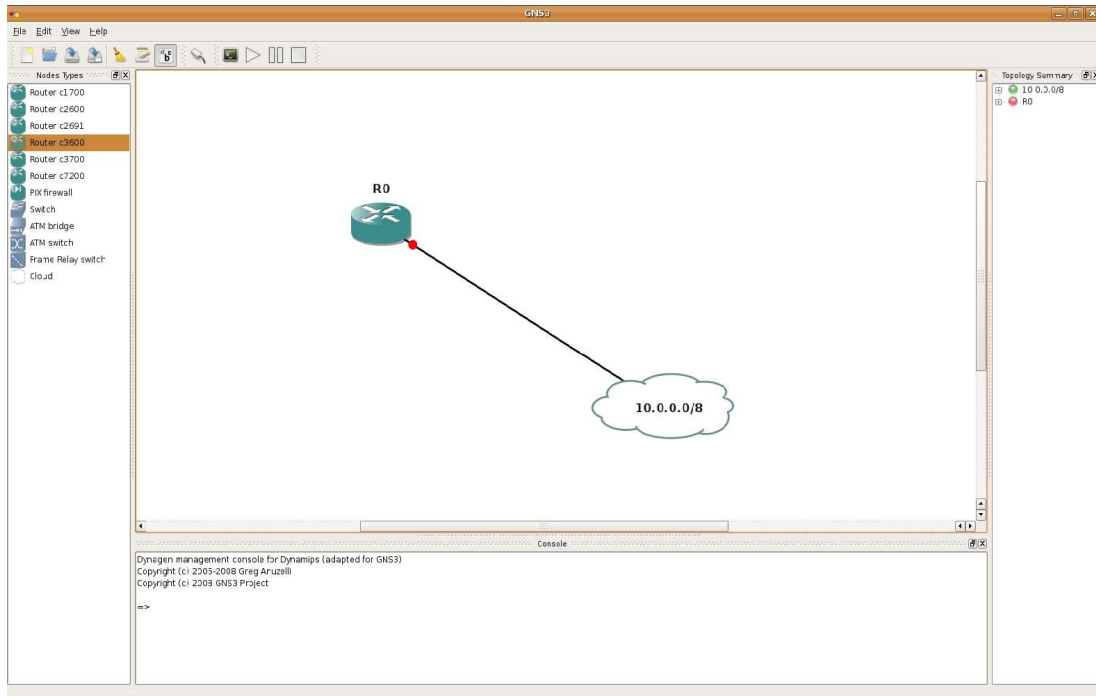
```
Console
Dynagen management console for Dynamips (adapted for GNS3)
Copyright (c) 2005-2007 Greg Anuzelli
Copyright (c) 2007 GNS3 Project

=> list
Name   Type   State   Server   Console
R0     7200   running localhost:7200 2000
R1     7200   running localhost:7200 2001
R2     7200   running localhost:7200 2002
F0     FRSW   always on localhost:7200 n/a
=> |
```

Puede conectar la nube a un router o a un switch Ethernet.

En el siguiente ejemplo hemos conectado la interfaz del router e0/0 a la interfaz eth0 del host. Los paquetes que egresan de e0/0 son volcados en la red real a través de la interfaz eth0 del host, y los paquetes que regresan son encaminados de la misma manera a la instancia del router virtual.





En sistemas Windows, La librería Winpcap es utilizada para realizar esta tarea. El formato de la interfaz es un poco mas compleja que en los sistemas Linux. GNS3 procederá a la auto detección con al ayuda de la lista de interfaces disponibles de Dynamips. Si la detección no funciona, utilice el acceso directo v creado por el instalador Windows de GNS3 (gracias a Dynagen). Abra el acceso directo “Network Device List”:

En nuestro sistema Windows, utilizaremos:

```

c:\ Network device list
Cisco 7200 Simulation Platform (version 0.2.6-RC2-x86)
Copyright (c) 2005,2006 Christophe Fillot.

Network device list:

  rpcap://^Device\NPF_GenericDialupAdapter : Network adapter 'adapter for gener
ic dialup and UPN capture' on local host
  rpcap://^Device\NPF_{B00A38DD-F10B-43B4-99F4-B4A078484487} : Network adapter
' Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet Driver (Microsoft's Packet Scheduler) ' on
local host
  rpcap://^Device\NPF_{92D96691-E307-444E-872B-F1609E942A78} : Network adapter
' VMware Virtual Ethernet Adapter' on local host
  rpcap://^Device\NPF_{662A24E7-88A3-4413-83DA-C3F84B7B8F8B} : Network adapter
' Bluetooth PAN Driver (Microsoft's Packet Scheduler) ' on local host
  rpcap://^Device\NPF_{D1496ED7-03C5-4655-8A14-5418299C2E40} : Network adapter
' VMware Virtual Ethernet Adapter' on local host

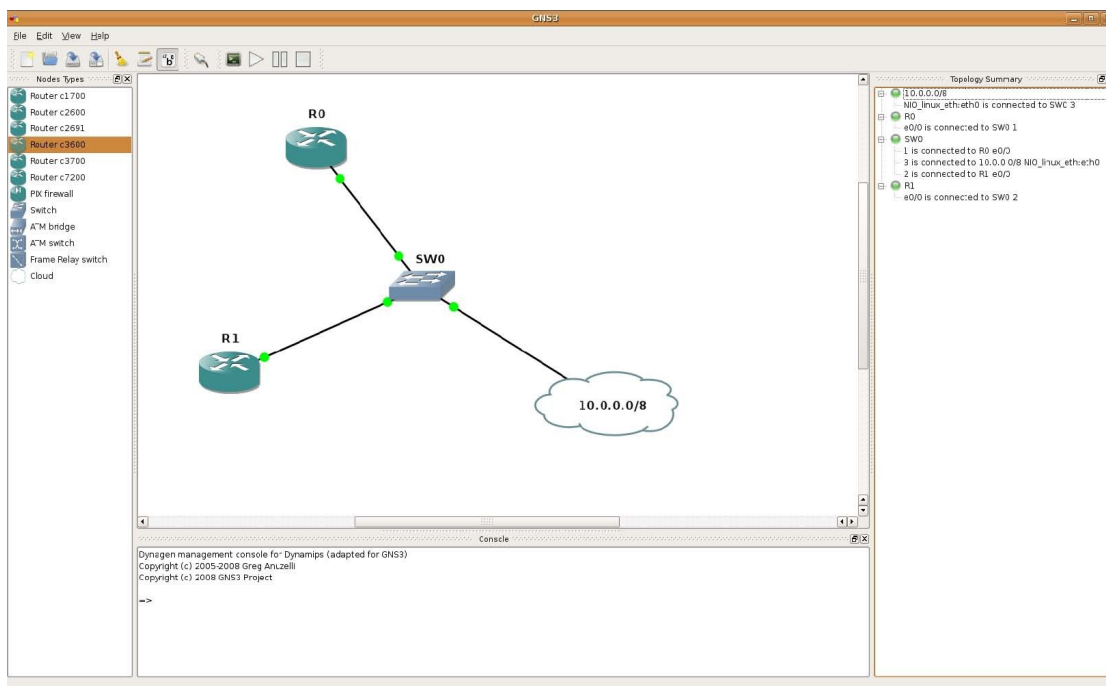
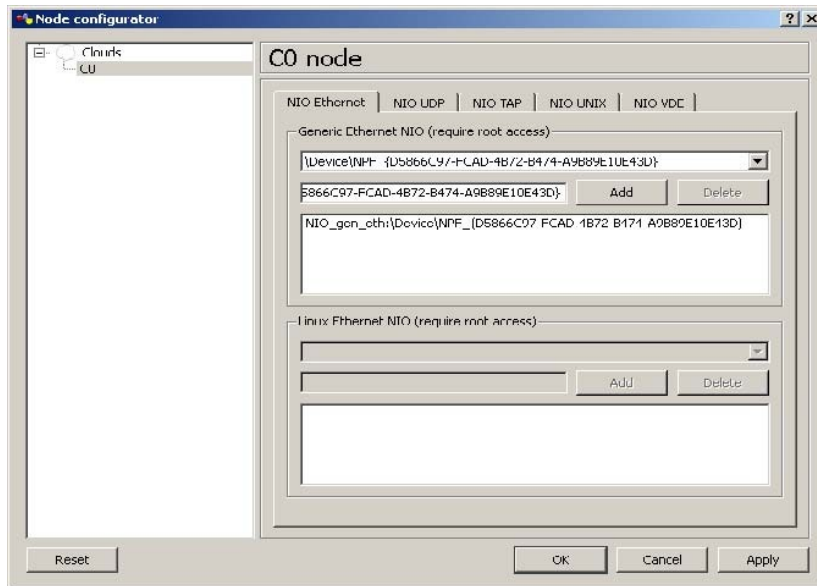
Use as follows:
  F0/0 = NIO_gen_eth:\Device\NPF_{...}

Press any key to continue . . . _

```

```
\Device\NPF_{B00A38DD-F10B-43B4-99F4-B4A078484487}
```

para conectarnos a nuestro adaptador local Ethernet. Solo necesita poner este valor en el cuadro de texto Generic Ethernet NIO , cuando se configura el dispositivo “nube”. Seleccione el dispositivo del cuadro de opciones, o cópielo en el cuadro a la izquierda del botón de Agregar desde el acceso directo “Network Device List”. Luego oprima Agregar para incluir es dispositivo correcto.



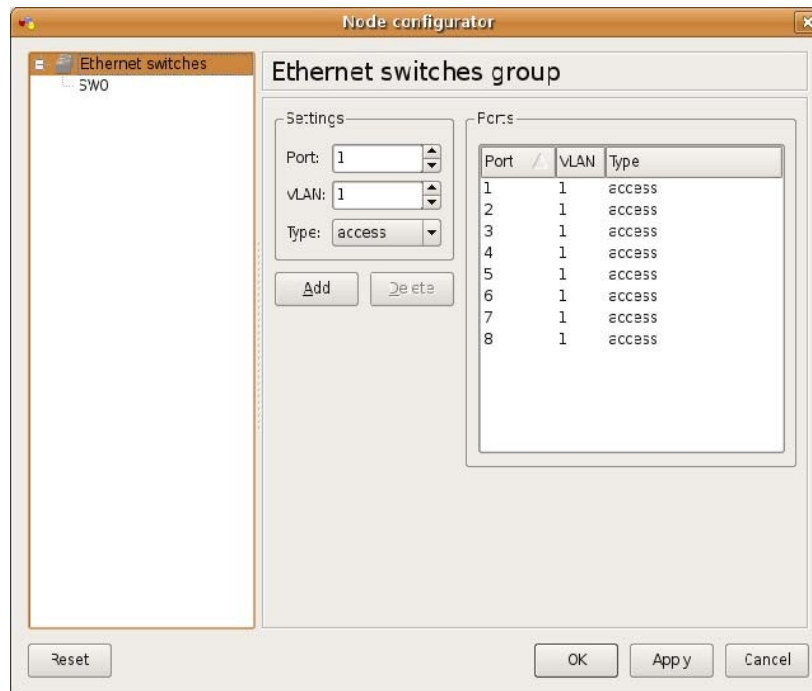
Utilizando el dispositivo Switch Ethernet

Dynamips también provee un switch virtual Ethernet integrado que soporta VLANs con encapsulación 802.1q. Viendo en este lab:

El puerto 1 del switch (conectado a R1 e0/0) es un puerto de acceso en VLAN 1. El puerto 2 también es un puerto de acceso. El puerto 4 es un puerto trunk (se especifica con el valor dot1q) con una VLAN nativa de 1. Los puertos trunk ven el tráfico de todas las VLANs del switch.

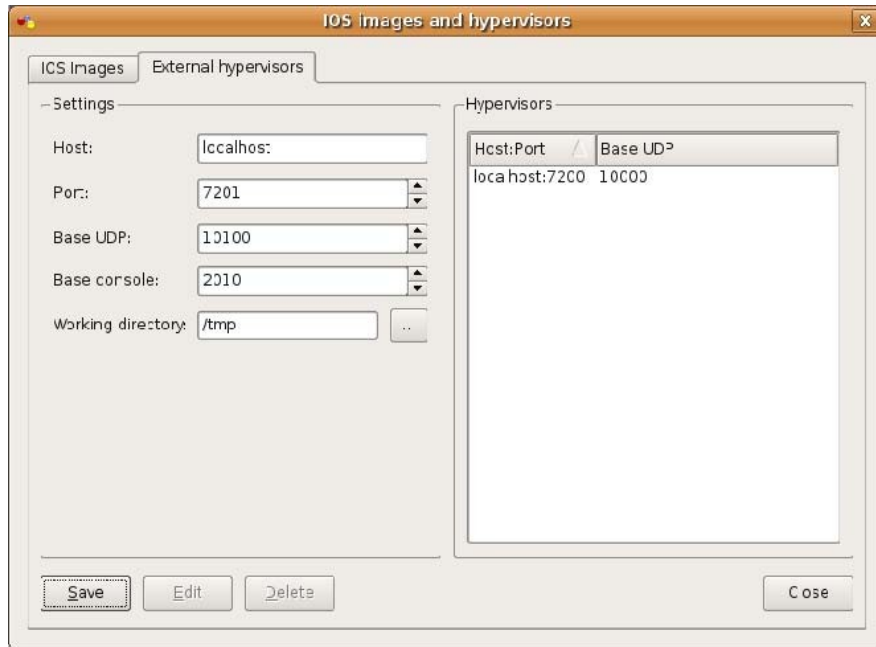
Por defecto en GNS3, el switch tiene 8 puertos configurados en VLAN 1.

También puede conectar un puerto del switch al “mundo real”, conectando el switch a un dispositivo “Nube”. Aquí estamos conectando un puerto trunk (encapsulación dot1q) con VLAN 1 como native al host eth1, en Windows utilizando NIO_gen_eth Winpcap NIO (vea la sección Comunicación con las Redes Reales). Si esta interfaz está conectada a un switch real configurado para trunking, puede fácilmente conectar cualquier instancia de router a cualquier VLAN.



Módulos WIC

Dynamips 0.2.8-RC1 agregó soporte para varios módulos WIC, actualmente, son WIC-1T y WIC-2T en las plataformas 1700, 2600, 2691 y 3700, y el módulo



WIC-1ENET en 1700. Vea la sección Hardware actualmente emulado para un modulo en particular y que bahías WIC corresponden a cada plataforma.

Nota: En GNS3, cuando un modulo WIC es insertado en un router, no puede ser removido.

Operación Cliente/Servidor y Multiserver

El modo “Hypervisor” de Dynamips que es utilizado por GNS3 es un canal de comunicaciones TCP/IP, por ello GNS3 puede correr en una maquina diferente a la de emulador Dynamips. Esto se logra si especificamos en forma manual un hypervisor en la ventana de Imágenes IOS y Hypervisors.

Aquí grabamos un nuevo hypervisor que escuchara en el puerto 7200 en la maquina del “host-remoto”. También puede especificar un camino totalmente calificado al directorio de trabajo donde el hypervisor almacenara todos los archivos generados en el host Dynamips.

Nota: deberá usar un nombre DNS o dirección IP en el cuadro de texto de host.

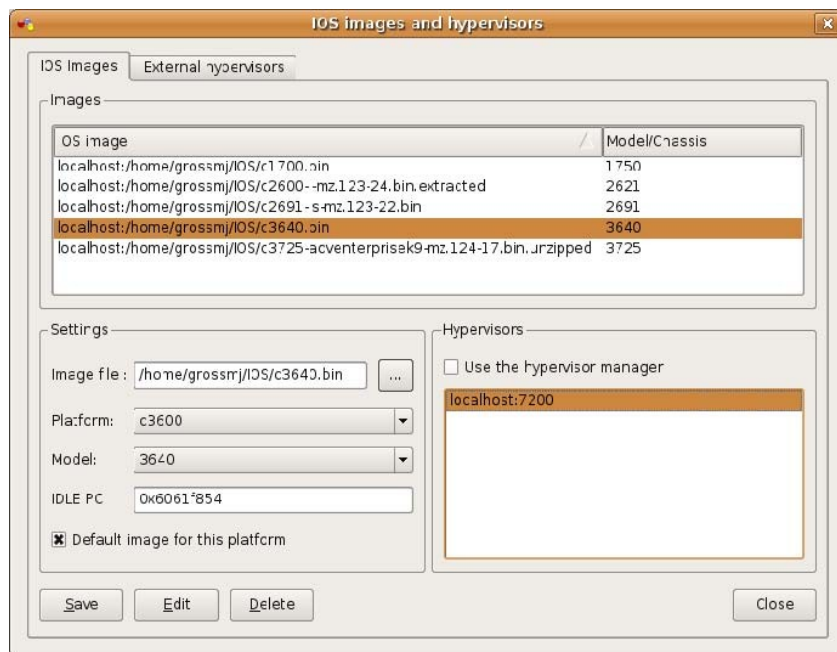
“Base UDP” es el puerto base para UDP NIOs, que Dynamips utiliza para las conexiones entre nodos. Dynamips utilizara un puerto UDP para cada extremo de un enlace. Por ejemplo, seis puertos UDP son necesarios para una configuración de malla completa en un lab de routers y un base udp de 10000.

Aquí se ilustra una salida del comando netstat que muestra las conexiones entre nodos y los puertos UDP seleccionados por Dynamips:

```
udp 0 0 localhost:10000 localhost:10001 ESTABLISHED
udp 0 0 localhost:10002 localhost:10003 ESTABLISHED
udp 0 0 localhost:10003 localhost:10002 ESTABLISHED
udp 0 0 localhost:10004 localhost:10005 ESTABLISHED
udp 0 0 localhost:10005 localhost:10004 ESTABLISHED
```

Imaginemos que desea ejecutar dos instancias conectadas de IOS y que están creadas en dos hypervisors distintos en el mismo host y usted elige los mismos puertos UDP base para los hypervisors. Cada hypervisor tratará de tomar el mismo puerto UDP (10000 en ejemplo previo) para cada extremo de la conexión y, por supuesto colisionarán porque Dynamips piensa que son servers distintos y por ello esos puertos UDP están disponibles.

“Base console” es el puerto base TCP que el hypervisor va a utilizar cuando se abra una consola en un IOS. Este valor no debe colisionar porque GNS3 utiliza la siguiente fórmula para afectar un puerto de consola en cada router: “base port” + router id (que es único). Por ello correcto dejar el mismo valor para cada hypervisor.



Una vez que los hypervisors fueron grabados, es posible asociarlos a las imágenes IOS. Seleccione una imagen, desmarque la opción de “Utilice el administrador de Hypervisor”. Ahora cada router que se configure con este IOS podrá comunicarse con ese hypervisor.

Nota: asegúrese de que cualquier firewall basado en hosts que se este ejecutando en todos los servidores Dynamips (pj: XP SP2 firewall) permitan el tráfico necesario. Esto incluye el puerto del servidor Dynamips (por defecto TCP 7200), los puertos de consola (pj: TCP 2000, 2001 ...) y los puertos utilizados por las conexiones NIO entre interfaces, que comienzan en el puerto UDP 10000 en adelante.

Optimización del uso de Memoria

Como descrito en la sección Utilización de recursos, sus labs pueden consumir gran cantidad de memoria real y virtual. Las opciones de “ghostios” y “sparsemem” fueron añadidas para mejorar el funcionamiento respectivamente.

La opción de Ghostios puede reducir significativamente el uso de memoria real necesario para los labs que corren con la misma imagen de IOS. Con esta función, en vez de que se almacene una copia idéntica del IOS en la RAM virtual, el host utilizara una región compartida de memoria que todos utilizaran, Por ejemplo, si usted desea ejecutar 10 routers con la misma imagen de IOS, y la misma es de un tamaño de 60 MB, utilizara $9 \times 60 = 540$ MB de memoria real RAM cuando ejecute el lab. Habilitando fácil y simplemente el ghostios en las preferencias de Dynamips. Esta opción esta habilitada por defecto y aplicada a todas las instancias de routers en el lab.

Cuando esta habilitada, usted notara que se crearan archivos adicionales en el mismo directorio en donde se encuentran los archivos de nvram de los routers. Archivos con nombres similares a “c3660-ik9o3s-mz.124-10.image.ghost”. Este es el archivo que corresponde a la región compartida de memoria. Los demás archivos también son creados (log, nvram, y posiblemente los archivos de bootflash).

Medir el monto de memoria de host que se ahorra con al utilización de ghostios puede ser no exacto debido a la complejidad de los SOs en la administración de memoria. Vea this sticky post en la sección General de Hacki’s Forum titulado “Understanding memory usage and RAM Ghosting”.

La function de “sparsemem” no conserva memoria real, pero si reduce la cantidad de memoria virtual utilizada por las instancias de los routers. Esto es importante, porque los SO limitan el uso de memoria virtual a 2 GB en Windows-32 bit, y 3 GB en Linux-32 bit. Por ejemplo, en Windows , después del espacio VM que es utilizado por cygwin y otras librerías Dynamips, deja espacio para 4 instancias de routers a 256 MB cada uno. Habilitando sparsemem solo reserva memoria virtual

en el host donde actualmente es utilizado por el IOS en esa instancia de router, en vez de toda la memoria RAM configurada. Esto posibilita mas instancias por Dynamips antes de tener que ejecutar multiples procesos de Dynamips. Vea FAQ para mayor información.

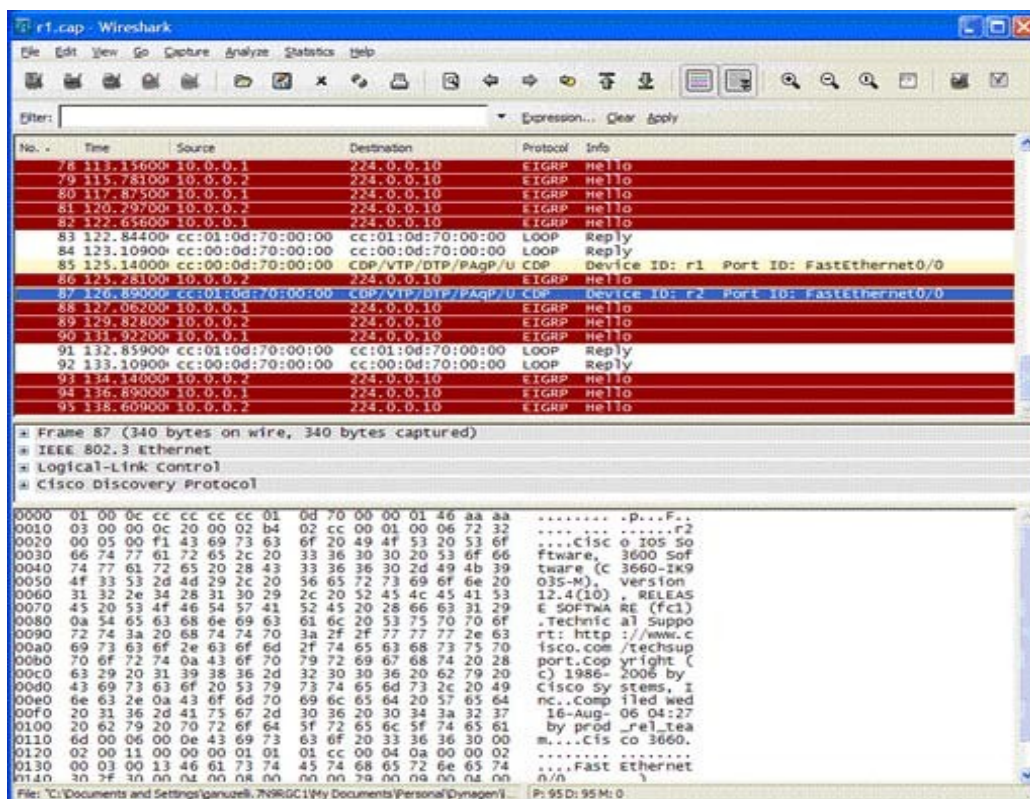
Captura de Paquetes

Dynamips / GNS3 puede capturar paquetes en una interfaz virtual Ethernet o Serial y grabarlos en archivos para ser usados con aplicaciones como tcpdump, Wireshark, o cualquier otra aplicación que pueda leer una captura en formato libpcap.

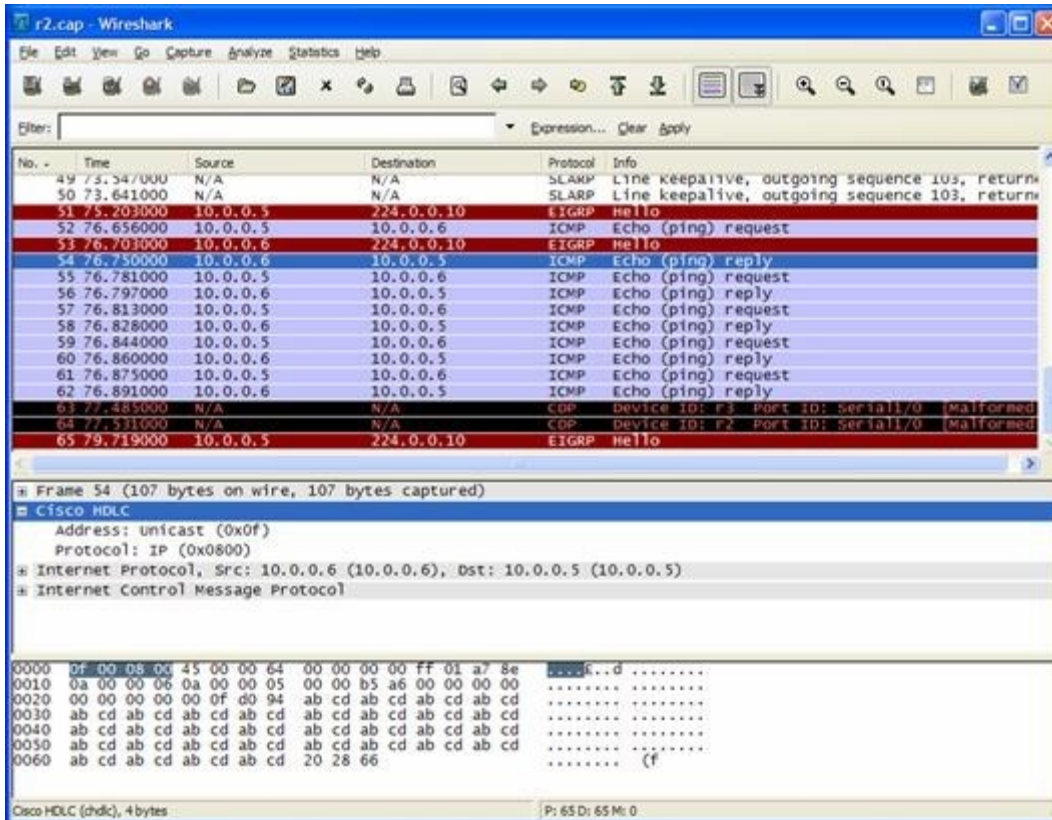
Considere tres routers conectados en serie, "r1" y "r2" que están conectados via cable Ethernet, y r2 se conecta a r3 via una conexión serial punto-a-punto con encapsulación HDLC.

Para comenzar la captura de trafico en f0/0 de r1 y grabarla en un archivo "r1.cap", en la consola de Dynamips ingrese el siguiente comando capture r1 f0/0 r1.cap o haga botón derecho del mouse sobre el enlace.

Para visualizar el trafico en tiempo real, abra el archivo con Wireshark.



La captura graba los paquetes al archivo de salida. Si ejecutamos el comando ping desde r2 a r1, oprimimos el icono “recargar el archivo de captura” veremos:

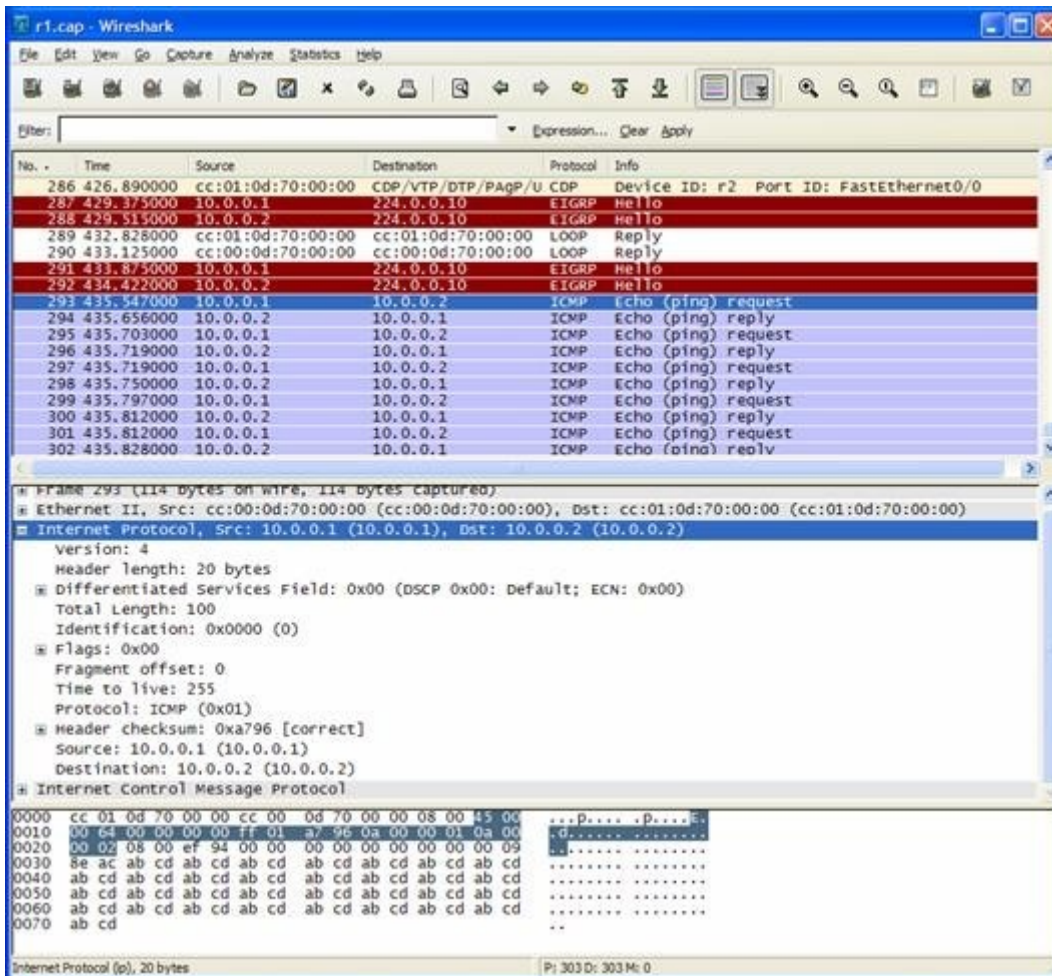


Para detener la captura, ingresamos `no capture r1 f0/0` o hacemos botón derecho del mouse en el lugar donde estamos haciendo la captura.

Dynamips / GNS3 pueden capturar paquetes de las interfaces seriales. En este caso debemos informar la encapsulación que se está utilizando en los routers, de esta manera Wireshark sabrá como decodificar los paquetes. Las encapsulaciones son FR (Frame Relay), HDLC, o PPP. Para capturar tráfico en un enlace HDLC r2 a r3 utilice:

Capture r2 s1/0 r2.cap HDLC

Ahora podemos abrir la captura r2.cap, y la decodificación será:

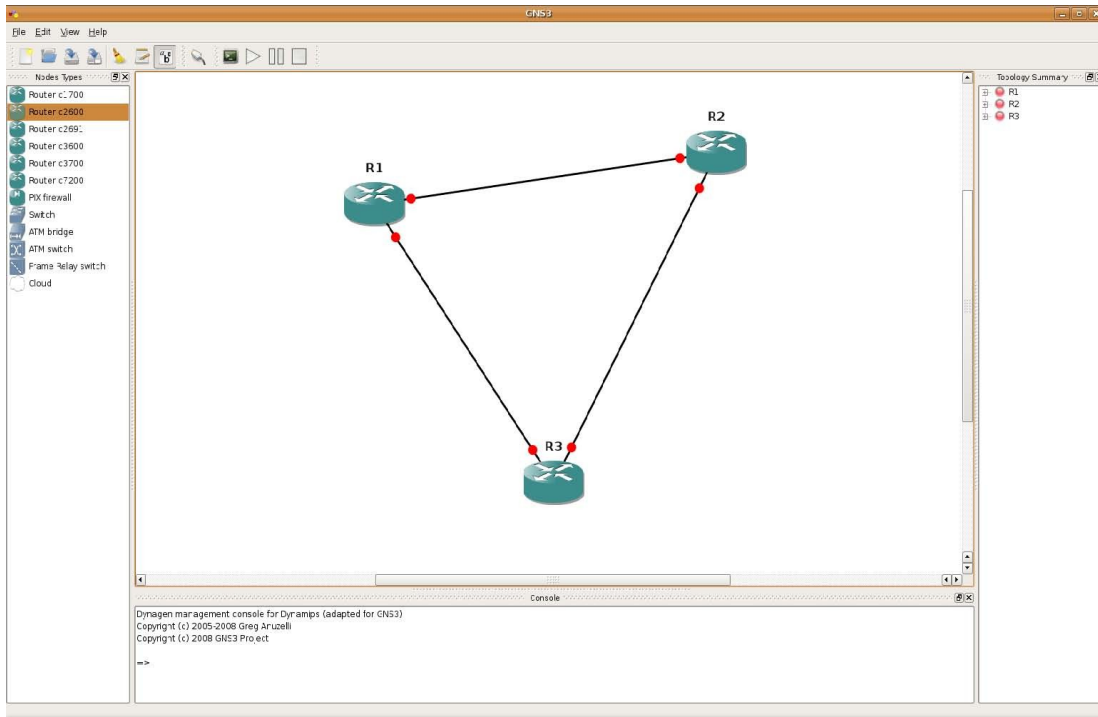


Para finalizar la captura ingrese “no capture r2 s1/0”. Note que puede tener varias capturas simultaneas en diferentes interfaces de diferentes routers.

Guardar y Cargar una topología.

GNS3 puede guardar y cargar las topologías en Dynagen .ini en el formato de configuración (extensión .net). Esto significa que puede utilizar los archivos para ambos GNS3 y Dynagen.

En el siguiente ejemplo hemos creado una topología de 3 routers (2610) y los hemos guardado. Una imagen por defecto a sido configurada.



Este es el resultado del archivo .net:

```

autostart = False
[localhost:7200]
  workingdir = /tmp
  [[2610]]
    image = /home/grossmj/IOS/c2600-i-mz.123-24.bin.extracted
    idlepc = 0x60bfa794
    ghostios = True
  [[ROUTER R1]]
    model = 2610
    e0/0 = R3 e0/0
    slot1 = NM-4E
    e1/0 = R2 e1/0
    x = -197.549206511
    y = -164.192388155
  [[ROUTER R2]]
    model = 2610
    e0/0 = R3 e1/0
    slot1 = NM-4E
    e1/0 = R1 e1/0
    x = 172.450793489
    y = -215.192388155
  [[ROUTER R3]]
    model = 2610
    e0/0 = R1 e0/0
    slot1 = NM-4E
    e1/0 = R2 e0/0

```

```
x = -3.54920651117
y = 111.807611845
```

Otros comandos / funciones

Aquí encontrara comandos adicionales que pueden ser usados en la consola pero no son explicados en este tutorial. Referirse al hel en línea (comando / ? o help comando):

Import / export – Importa o exporta la configuración de los routers desde la nvram a archivos de texto. Pueden ser utilizados para obtener las configuraciones actuales.

push / save – parecido a import y export, pero las configuraciones se almacenan en codificación base64. Esta opción permite distribuir un lab completo con topología, configuración de IOS todo en un solo archivo .net.

filter—Aplica un filtro a una interfaz. Actualmente el único filtro soportado por Dynamips es el “freq_drop”, que descarta x paquetes cada y paquetes (simulando perdida de paquetes en forma intermitente).

Send – Utilizado para enviar comnados de hypervisor a Dynamips (vea el README.hypervisor incluido en la documentación de Dynamips). Estos comandos de hypervisor son los que se utiliza para la comunicación entre GNS3 y Dynamips. Se utiliza en el caso de desarrollo de nuevas funciones, experimentación, o por simple curiosidad.

Ver – muestra la versión de Dynagen que se esta utilizando, como asi también la versión de Dynamips de cada instancia a la que Dynagen esta conectado.

Hist – Historico de comandos ingresados por consola(similar al “history” en bash).

Asegúrese de estar atento en el desarrollo de Dynamips, siguiendo las ultimas novedades en <http://www.ipflow.utc.fr/blog/>

Hardware actualmente emulado

Tomado prestado de ggee’s en el foro Hacki’s:

```
=====1700s=====
```

1710

Slots: 0 (available)

WIC slots: 0

CISCO1710-MB-1FE-1E (1 FastEthernet port and 1 Ethernet port, automatically used)

Note, interfaces do not use a slot designation (e.g. "f0")

1720

Note, interfaces do not use a slot designation (e.g. "f0")

1721

Note, interfaces do not use a slot designation (e.g. "f0")

1750

Note, interfaces do not use a slot designation (e.g. "f0")

1751

1760

Slots: 0 (available)

WIC slots: 2

C1700-MB-1ETH (1 FastEthernet port, automatically used)

Cards:

- WIC-1T (1 Serial port)

- WIC-2T (2 Serial ports)

- WIC-1ENET (1 Ethernet ports)

=====2600s=====

2610

Slots: 1 (available)

WIC slots: 2

CISCO2600-MB-1E (1 Ethernet port, automatically used)

2611

Slots: 1 (available)

WIC slots: 2

CISCO2600-MB-2E (2 Ethernet ports, automatically used)

2620

Slots: 1 (available)

WIC slots: 2

CISCO2600-MB-1FE (1 FastEthernet port, automatically used)

2621

Slots: 1 (available)

WIC slots: 2

CISCO2600-MB-2FE (2 FastEthernet ports, automatically used)

2610XM

Slots: 1 (available)

WIC slots: 2

CISCO2600-MB-1FE (1 FastEthernet port, automatically used)

2611XM

Slots: 1 (available)

WIC slots: 2

CISCO2600-MB-2FE (2 FastEthernet ports, automatically used)

2620XM

Slots: 1 (available)

WIC slots: 2

CISCO2600-MB-1FE (1 FastEthernet port, automatically used)

2621XM

Slots: 1 (available)

WIC slots: 2

CISCO2600-MB-2FE (2 FastEthernet ports, automatically used)

2650XM

Slots: 1 (available)

WIC slots: 2

CISCO2600-MB-1FE (1 FastEthernet port, automatically used)

2651XM

Slots: 1 (available)

WIC slots: 2

CISCO2600-MB-2FE (2 FastEthernet ports, automatically used)

Cards:

- NM-1E (Ethernet, 1 port)
- NM-4E (Ethernet, 4 ports)
- NM-1FE-TX (FastEthernet, 1 port)
- NM-16ESW (Ethernet switch module, 16 ports)
- NM-NAM
- NM-IDS
- WIC-1T (1 Serial port)
- WIC-2T (2 Serial ports)

=====3600s=====

3660

Slots: 6 (available)

3640

Slots: 4

3620

Slots: 2

Cards:

- NM-1E (Ethernet, 1 port)
- NM-4E (Ethernet, 4 ports)
- NM-1FE-TX (FastEthernet, 1 port)
- NM-16ESW (Ethernet switch module, 16 ports)
- NM-4T (Serial, 4 ports)
- Leopard-2FE (Cisco 3660 FastEthernet in slot 0, automatically used)

=====3700s=====

2691 (The 2691 is essentially a 3700 with 1 slot)

Slots: 1 (available)

WIC slots: 3

3725

Slots: 2 (available)

WIC slots: 3

3745

Slots: 4 (available)

WIC slots: 3

Cards:

- NM-1FE-TX (FastEthernet, 1 port)
- NM-4T (Serial, 4 ports)

- NM-16ESW (Ethernet switch module, 16 ports)
- GT96100-FE (2 integrated ports, automatically used)
- NM-NAM
- NM-IDS
- WIC-1T (1 Serial port)
- WIC-2T (2 Serial ports)

=====7200s=====

7206

Slots: 6 (available)

Chassis types:

- STD
- VXR

NPEs:

- NPE-100
- NPE-150
- NPE-175
- NPE-200
- NPE-225
- NPE-300
- NPE-400
- NPE-G2 (Requires the use of NPE-G2 IOS images)

Cards:

- C7200-IO-FE (FastEthernet, slot 0 only)
- C7200-IO-2FE (FastEthernet, 2 ports, slot 0 only)
- C7200-IO-GE (GigabitEthernet, slot 0 only)
- PA-FE-TX (FastEthernet)
- PA-2FE-TX (FastEthernet, 2 ports)
- PA-4E (Ethernet, 4 ports)
- PA-8E (Ethernet, 8 ports)
- PA-4T+ (Serial, 4 ports)
- PA-8T (Serial, 8 ports)
- PA-A1 (ATM)
- PA-POS-OC3 (POS)
- PA-GE (GigabitEthernet)

PIX firewall device:

- 5 Ethernet interfaces