

GNS3 教程

Version 0.5

by Longbow

2008-12-8

目 录

译序.....	3
GNS3 图形化网络模拟器.....	4
Windows用户的GNS3 Quick Start Guide	6
Step 1: 下载GNS3.....	6
Step 2: 安装GNS3.....	7
Step 3: 配置IOS	8
创建简单的网络拓扑.....	9
GNS3 的主界面.....	13
创建复杂的网络拓扑.....	14
在网络拓扑中添加PC.....	17
使用PuTTY或TeraTerm等终端程序	23
使用软件WinTabber来组织多个Telnet窗口	24
内存和CPU利用率问题.....	25
IOS映像文件的解压缩	27
Frame Relay、ATM、Ethernet交换设备	27
分组捕获.....	28
保存和load网络拓扑.....	29
Client/Server和Multi-Server模式.....	30
Console工作区和Dynagen命令	30
PIX防火墙仿真	30
GNS3 的图标管理.....	30
相关资源.....	31

译序

Dynamips 作为一款十分优秀的 Cisco 路由器模拟软件，实验模拟效果远比 Boson NetSim 更加真实可信。Boson NetSim 是对 IOS 命令行的模拟，而 Dynamips 是通过在计算机中构建运行 IOS 的虚拟机来真正运行 IOS 实现对 Cisco 路由器的模拟。

Gynagen 是一种基本文本的 Dynamips 前端系统，初学者使用 Dynamips 时总是感觉存在一定程度的不便和困难。当前，如果对 Dynamips 非常熟悉，无须任何前端系统就可以很好地进行相关网络模拟。就像一个用户可以在命令行中实现在图形界面中完成的所有任务一样。

GNS3 的推出在一定程度上解决了 Dynamips 不如 Boson NetSim 易用的问题，受到了 Dynamips 初学者的欢迎。Dynamips 的图形化前端系统除了 GNS3 外，还有 GynamipsGUI。但 GNS3 除了像 GynamipsGUI 能够可视化地设计实验网络拓扑外，还可以直接利用 GNS3 完成相关的模拟实验。因此，将 GNS3 看作一种基于 Dynamips 的 Cisco 路由器集成模拟环境并不为过。

由于译者接触 Dynamips、Dynagen 和 GNS3 的时间不长，并且将 GNS3(0.5) 文档翻译成中文的工作进行得十分仓促，译文中难免存在错误，敬请谅解。

欢迎大家提出宝贵意见：longbow@126.com

Longbow

2008-12-8

GNS3 图形化网络模拟器



GNS3 是一种可以仿真复杂网络的图形化网络模拟器。你可能熟悉用来仿真不同操作系统的 VMware 或 Virtual PC 等软件。利用这些软件，可以在自己计算机的虚拟环境中运行诸如 Windows XP 专业版、Ubuntu Linux 等操作系统。GNS3 允许在计算机中运行 Cisco 的 IOS(Internet Operating Systems)。GNS3 其实是 Dynagen 的图形化前端环境工具软件，而 Dynamips 是仿真 IOS 的核心程序。Dynagen 运行在 Dynamips 之上，目的是提供更友好的、基于文本的用户界面。用户利用 Dynagen 可以创建类似于 Windows 的 ini 类型文件所描述的网络拓扑，GNS3 是这一步工作的图形化环境。

GNS3 允许在 Windows、Linux 系统上仿真 IOSs，其支持的路由器平台、防火墙平台(PIX)的类型非常丰富。通过在路由器插槽中配置上 EtherSwitch 卡，也可以仿真该卡所支持的交换机平台。因此，GNS3 是一种用于准备 CCNA、CCNP 证书考试的无与伦比的优秀实验工具。当前市面上有不同类型的多种路由器模拟器，但他们支持的路由器命令较少，在进行相关实验时常常发现这些模拟器不支持某些命令或参数。用户使用这些模拟器通常只能看到所模拟路由器的输出结果。在 GNS3 中，所运行的是实际的 IOS，能够使用 IOS 所支持的所有命令和参数。另外，GNS3 是一种开源软件，不同付费就可使用。但是，Cisco 的 IOS 的使用需要符合 Cisco 的版权，因此，GNS3 安装程序中不包含 IOS 映像。这需要你自己想办法获取。如，你可以将某 Cisco 路由器的 IOS 映像通过 TFTP 导出。GNS3 主要由 Jeremy Grossman 开发，其他的开发人员包括 David Ruiz, Romain Lamaison, Aurelien Levesque 和 Xavier Alt。Dynamips 由 Christophe Fillot 开发。Dynagen 的主要开发人是 Greg Anuzelli。另外，有许许多多的人在上述软件系统的开发过程中提供了不同形式的帮助。

下述网站提供了关于 GNS3 的丰富资料：

<http://www.gns3.net>

<http://wiki.gns3.net>

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

<http://www.ipflow.utc.fr/blog/>

<http://dyna-gen.sourceforge.net/>

<http://www.ipflow.utc.fr/bts/>

<http://7200emu.hacki.at>

GNS3's primary Web site

GNS3's Wiki site

Dynamips – the actual emulator

Dynamips blog

Dynagen

Dynamips/Dynagen bug tracking

Hacki's forum

上述网站中，最有用的莫过于<http://www.gns3.net>和<http://7200emu.hacki.at>.

Windows用户的GNS3 Quick Start Guide

本节将带你熟悉 Windows 环境下的 GNS3。使用 GNS3 所需要了解的关键、重要内容将被涉及，但内容的深入讨论在本教程后面给出。

Step 1: 下载GNS3

利用浏览器，访问网站<http://www.gns3.net>
点击绿色的 download 按钮，如下图所示。



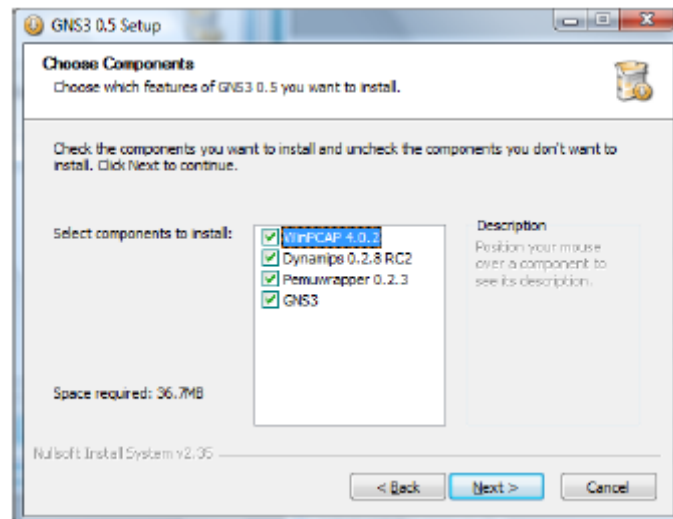
Windows 平台下最容易的安装方式是使用 GNS3-0.5-win32-all-in-one.exe。



Step 2: 安装GNS3

双击所下载的 GNS3-0.5-win32-all-in-one.exe 开始安装 GNS3，点击 Next 按钮，并选择 “I Agree” 按钮以继续安装。

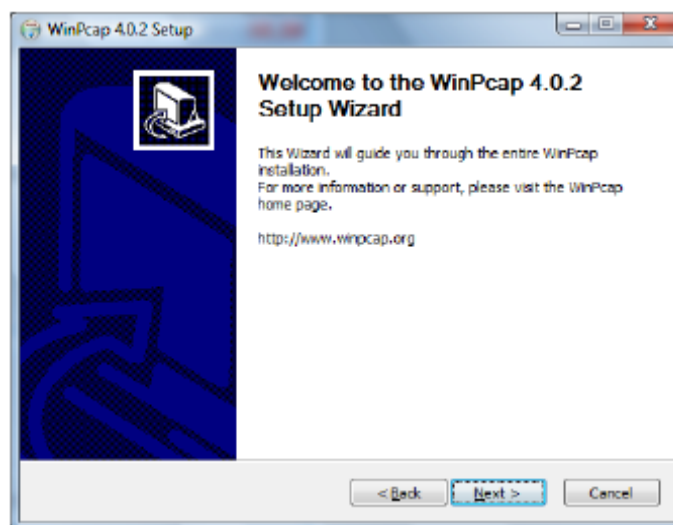
允许 GNS3 创建 Start 菜单文件夹，点击 Next 按钮。



GNS3 需要其他软件的支持以正常运行，包括 WinPCap，Dynamips 和 Pemuwrapper。默认情况下，这些软件将被选中，因此，点击 Next 继续安装。如上图所示。

选择 GNS3 的安装路径后点击 Install 按钮，开始实际的安装过程。

GNS3 的第一个支持环境是 WinPcap，选择 Next 按钮开始 WinPcap 的安装过程，如下图所示。如果计算机用已经安装有某个版本的 WinPcap，安装程序将提醒你是否需要移除原来已经安装的 WinPcap。如下图所示。



安装完 WinPcap 后，安装程序继续安装 GNS3。

GNS3 安装结束后，可以通过开始菜单启动 GNS3。第一次启动 GNS3 后，

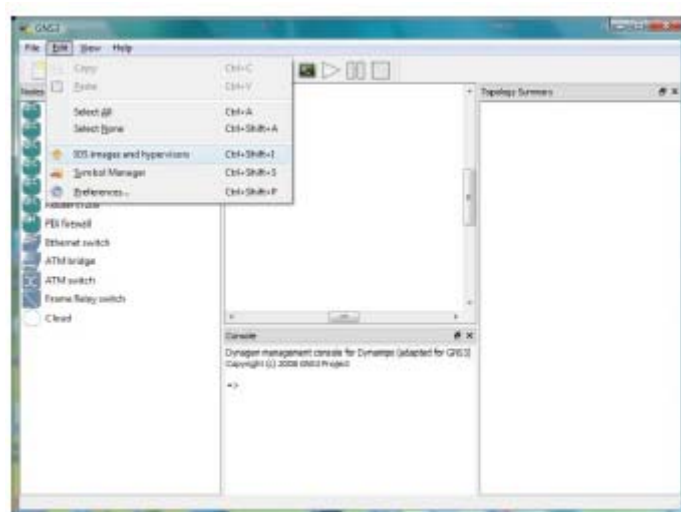
首先需要做的工作是配置 IOS 映像。

Step 3: 配置IOS

如前所述，你必须提供自己的 Cisco IOS 映像。即使 GNS3 主要用于测试、学习等实验环境，限于版权也无法随软件提供 IOS 映像。一旦你得到了某个 IOS 的拷贝后，才能继续使用 GNS3。目前，GNS3 所支持的 Cisco 路由器产品主要包括：

1710	• 2611	• 2691
1720	• 2611XM	• 3620
1721	• 2620	• 3640
1750	• 2620XM	• 3660
1751	• 2621	• 3725
1760	• 2621XM	• 3745
2610	• 2650XM	• 7200
2610XM	• 2651XM	

点击 GNS3 的 Edit 菜单，选择 “IOS image and hypervisors”，如下图所示：



在标签页 “IOS images” 中，点击  后查找自己所准备的 IOS 映像文件并点击 “open” 按钮。此 IOS 文件将作为 GNS3 的 image 文件。

然后，点击 “Platform” 的下拉箭头，选择 IOS 映像文件所对应的路由器平台。

接着，点击 “Model” 的下拉箭头，选择 IOS 映像文件所对应的路由器型号。

此后，我们在剩下的配置中接受 GNS3 的默认值。但是，有一个叫做 **IDLE PC** 的参数非常重要，后面我们简要讨论。

点击 “Save” 按钮保存配置，并点击 “Close” 按钮结束关于 IOS 的配置。

到现在为止，可以利用 GNS3 创建网络拓扑并开始模拟实验了。

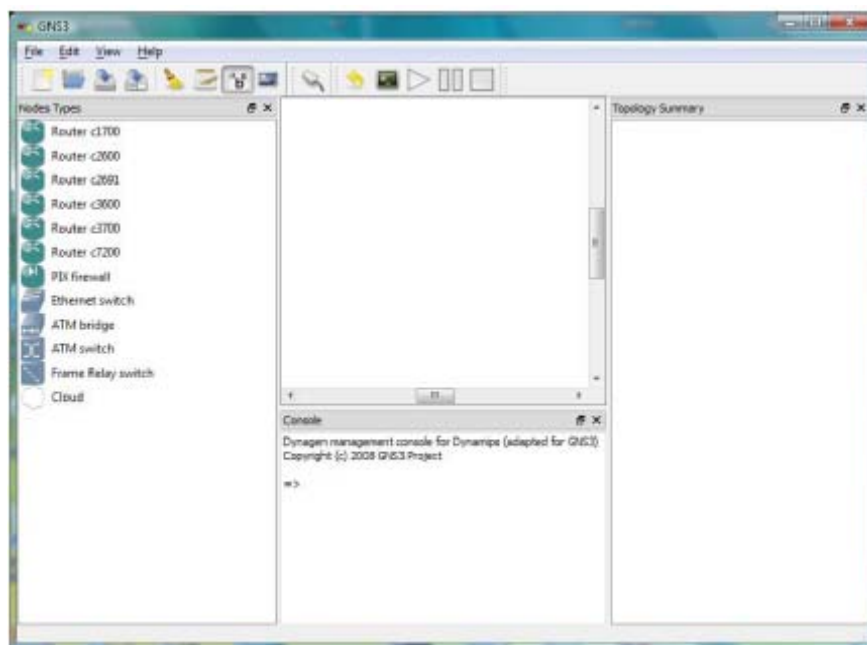
创建简单的网络拓扑

关于如何创建复杂的网络拓扑的内容在后面讨论，这里通过创建包含一个路由器的简单拓扑来了解如何启动路由器、以及如何通过控制台 **console** 来配置它。同时，我们也将了解如何为选择的 IOS 确定一个 **idlepc** 值，这是非常重要的一步。当 IOS 运行时，它将消耗几乎 100% 的 CPU 处理能力，使得计算机的运行变得异常缓慢。但是，选择合适的 **idlepc** 值可以有效降低 CPU 利用率。基本方法是在路由器不活动时将其设置为 **sleep** 状态，后面将给出详细的技术解释。

GNS3 主界面分为四个主要区域，如下图所示。在最左边部分列出了支持的节点类型(node type)，可以看到有不同平台的路由器图标、一个 **PIX** 防火墙、Ethernet 交换机、ATM bridge、Frame relay 交换机和一个 **Cloud**(云)。

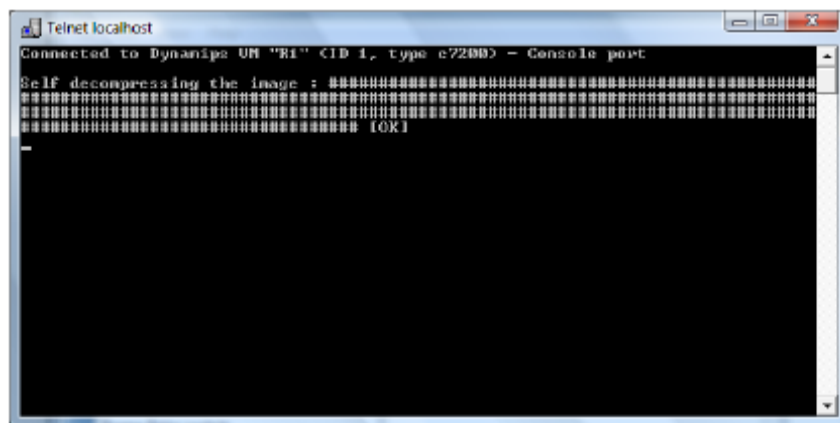
最右边部分提供了所创建网络拓扑的汇总信息，在创建复杂的网络拓扑时，拓扑汇总将帮助你更好的理解网络拓扑。

GNS3 窗口中间包括两个部分。上面的是创建网络拓扑的工作区，下面部分叫做控制台(console)，可以运行某些 **Dynagen** 命令。

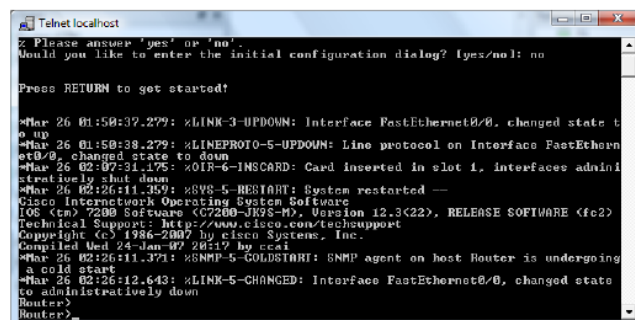


点击最左边 **Node Type** 中的某个路由器图标，注意该路由器得是你配置了 IOS 映像的型号，我们使用 **7200** 平台。将一个路由器节点拖到工作区，这便有了一个可供配置的路由器，如下图所示。

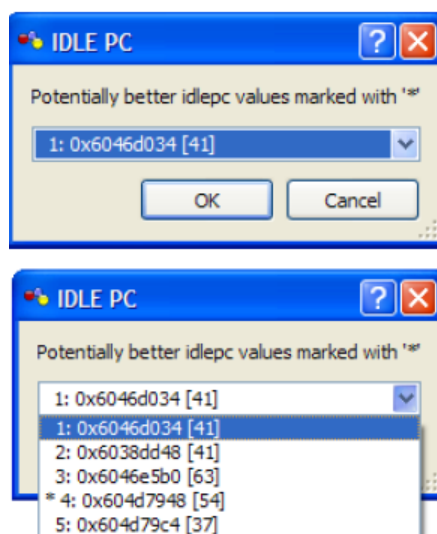
将打开一个 telnet 控制台，如下图所示。



在 Console 窗口启动后，需要按一次“Enter”键。当提示“Would you like to enter the initial configuration dialog?”时，键入“no”然后回车几次。等待路由器出现提示符“**Router>**”，如下图所示。



在 GNS3 主窗口中，右键单击工作区中的路由器图标，选择“idle PC”。GNS3 将花费一段时间来计算一个 idle PC 值，然后会出现如下图所示的窗口。如果点击下拉箭头，将会看到多个可能的 idlepc 值，较好的 idlepc 值前打上了星号。选择一个带星号的 idlepc 值并点击“OK”按钮，GNS3 将提醒你应用所选择 idlepc 值的确认。



如果在 GNS3 主窗口中选择菜单“Edit”下的“IOS images and hypervisors”，

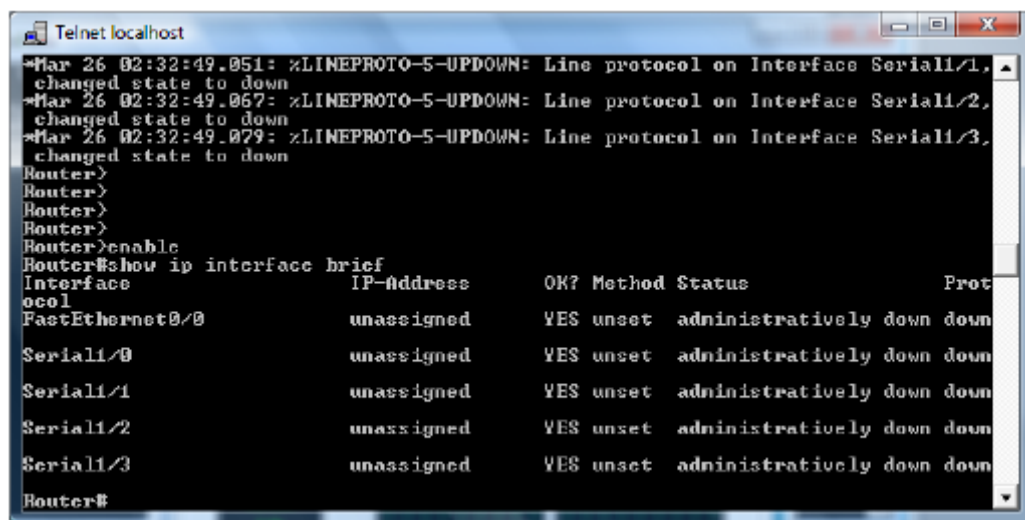
双击“IOS Image”标签页中的 IOS 映像文件，将能够看到在 Settings 下已经有了一个新的 idlepc 值。

可能需要重复几次选择 idlepc 值的处理过程，以便找到 CPU 利用率最低的 idlepc 值。在 Windows 中可以通过任务管理器来获得 CPU 利用率信息。

你会发现，如果不设置 idlepc 值，CPU 的利用率几乎达到 100%，但一旦选择了一个合适的 idlepc 值，CPU 的利用率急剧降低。

你可以进入 console 窗口，此时已经在你的计算机中真正地运行了一个 IOS 映像，该 IOS 所支持的所有命令和参数均可在 telnet console 窗口中使用，就像 telnet 到了一台真实的路由器一样。

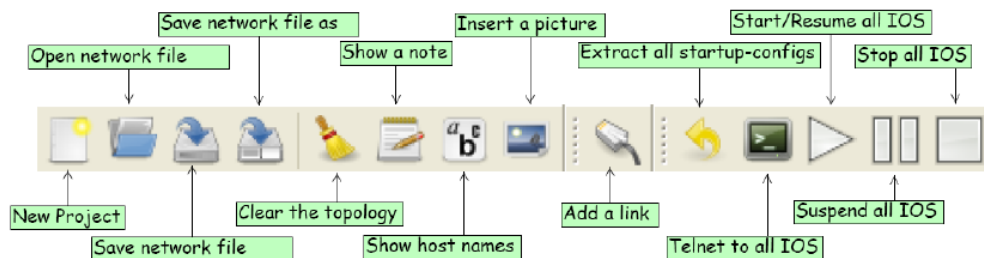
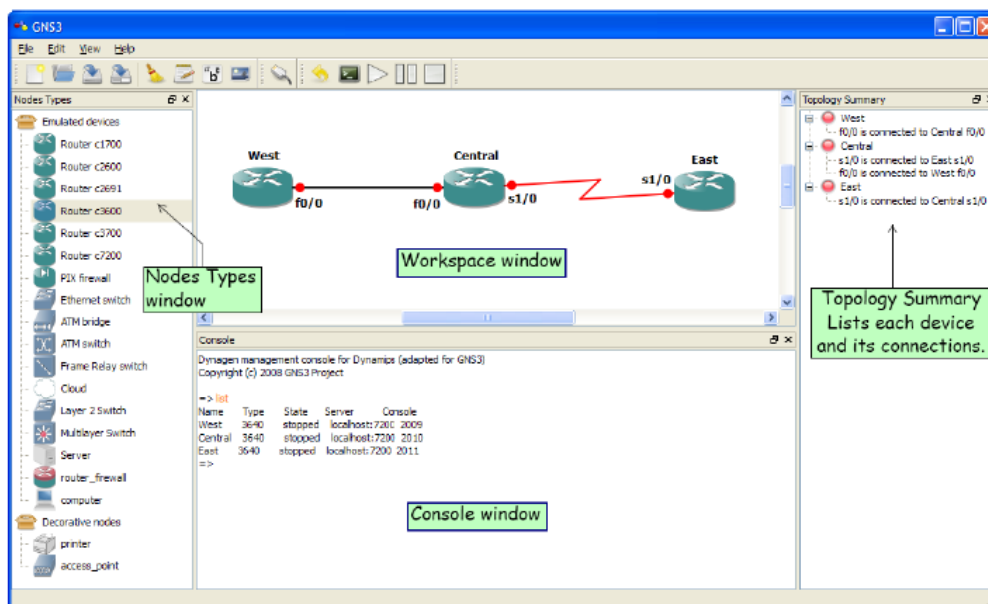
在这个简单的、只包含一台路由器的网络拓扑中，该路由器有一个 FastEthernet 适配器和一个包含四个串行口的适配器。使用命令“show ip interface brief”可以查看该路由器的接口信息，如下图所示。



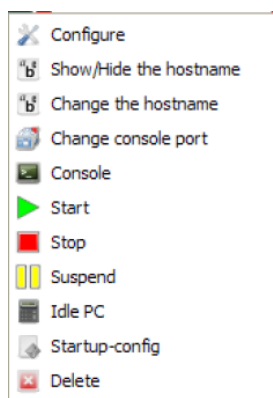
```
Telnet localhost
*Mar 26 02:32:49.051: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/1,
changed state to down
*Mar 26 02:32:49.067: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/2,
changed state to down
*Mar 26 02:32:49.079: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/3,
changed state to down
Router>
Router>
Router>
Router>
Router>enable
Router#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status      Prot
FastEthernet0/0          unassigned      YES unset    administratively down down
Serial1/0                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial1/1                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial1/2                 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial1/3                 unassigned      YES unset    administratively down down
Router#
```

GNS3 的主界面

GNS3 的主要界面如下图所示。



当在工作区中右键单击某台路由器后，将出现如下图所示的浮动菜单。



创建复杂的网络拓扑

使用 GNS3 可以创建非常复杂的网络拓扑，唯一的问题是您的计算机可能会变得很慢。这如同运行 VMware、Virtual PC 等软件一样，其性能取决于计算机的资源。如果您的计算机有足够快的 CPU 和容量足够大的 RAM，GNS3 的模拟实验性能就越好。如前所述，利用 idlepc 可以有效降低运行 GNS3 时的 CPU 利用率。利用工具软件 **Ghostios** 和 **sparemem** 可以降低 RAM 的消耗量。GNS3 默认将启用 Ghostios，Sparemem 由于默认是关闭的，因此必须手动使能它。如果您的计算机 CPU 的主频是 2.5GHz，2GB 的内存，则运行包含半打(6 台)路由器和多台工作站的网络拓扑不会存在太大的性能问题。

下面我们将创建如下图所示的复杂网络拓扑。



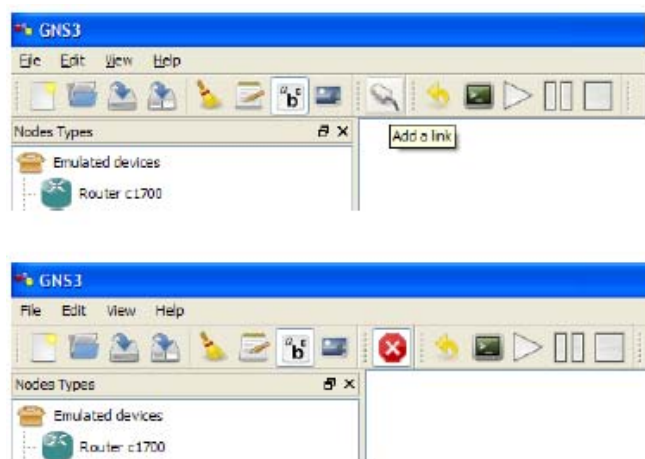
从 Node Type 拖 3 台路由器到工作区。右键单击每一台路由器，选择“Configure”，在标签页“slot”中，包含一个 FastEthernet 适配器和一个 PA-4T 串行口适配器。

单击工具栏中的“Add a link”按钮，选择下拉菜单的“Manual”菜单项，鼠标将变成十字形。

点击 R0，选择 s1/0，然后点击 R1，选择 s1/0；

点击 R1，选择 s1/1，然后点击 R2，选择 s1/1。

再次点击工具栏中的“Add a link”按钮(已经变成了一个停止标志)。如下图所示。



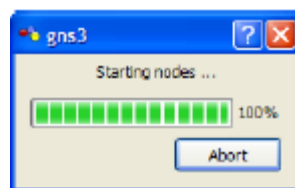
此时，在 GNS3 主窗口右侧“Topology Summary”区域能够看到刚刚创建的链接。

GNS3 为所创建的每台路由器起了一个默认的名字，以 R 开头，后面是个数字。如果想更改路由器的名字，可以右键单击路由器图标，选择“Change the hostname”来改名。

工具栏中有如下图所示的四个工具按钮：



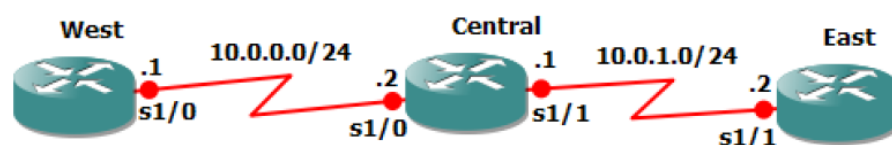
其中，第一个是“Telnet to all IOS”按钮。后面的三个分别是开始/恢复、暂停、停止所有 IOS。通过点击开始按钮，将出现如下图所示的提示窗口：



网路拓扑中的链路颜色从红色变成了绿色。如果点击“Telnet to all IOS”按钮，将能够看到每台路由器的启动过程。GNS3 会为每台路由器开启一个 Telnet Console 窗口。

在 Console 窗口中遇到提示“Would you like to enter the initial configuration dialog?”时，键入 no 并按下回车键。

现在便可以配置每一台路由器了。我们将改变路由器的 hostname，配置 secret 口令，使能 synchronous logging，设置接口的 ip 地址并启动接口，使能 RIP version 2，最后将利用 ping 测试连通性。



```
Dynamips(3): West, Console port
Router>enable
Router(config)#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTRL/Z.
Router(config)#hostname West
West(config)#enable secret cisco
West(config)#line con 0
West(config-line)#logging syn
West(config-line)#exit
West(config)#interface s1/0
West(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
West(config-if)#clock rate 64000
West(config-if)#no shutdown
West(config-if)#exit
West(config)#router rip
West(config-router)#vers
*Aug 6 14:16:50.091: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1/0, changed state to up
West(config-router)#version 2
West(config-router)#
*Aug 6 14:16:50.091: %ENTITY_ALARM-6-INFO: CLEAR INFO Ser1/0 Physical Port Administrative State Down
West(config-router)#network 10.0.0
*Aug 6 14:16:51.085: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/0, changed state to up
West(config-router)#network 10.0.0.0
West(config-router)#no auto-summary
West(config-router)#end
West#
*Aug 6 14:16:55.027: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
West#
```



```
Dynamips(4): Central, Console port
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Central
Central(config)#enable secret cisco
Central(config)#line con 0
Central(config-line)#logging synchronous
Central(config-line)#exit
Central(config)#interface s1/0
Central(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
Central(config-if)#no shutdown
Central(config-if)#interface s1/1
Central(config-if)#ip add
*Aug 6 14:18:18.175: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1/0, changed state to up
Central(config-if)#ip address 10.0
*Aug 6 14:18:18.175: %ENTITY_ALARM-6-INFO: CLEAR INFO Scl/0 Physical Port Administrative State Down
Central(config-if)#ip address 10.0.1.1 255.255.255
*Aug 6 14:18:19.179: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/0, changed state to up
Central(config-if)#ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
Central(config-if)#clock rate 64000
Central(config-if)#no shutdown
Central(config-if)#exit
Central(config)#router rip
Central(config-router)#version 2
Central(config-router)#network
*Aug 6 14:18:24.639: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1/1, changed state to up
Central(config-router)#network 10.0.0.0
Central(config-router)#net
*Aug 6 14:18:24.639: %ENTITY_ALARM-6-INFO: CLEAR INFO Scl/1 Physical Port Administrative State Down
Central(config-router)#network 10.0.1.0
Central(config-router)#
*Aug 6 14:18:25.643: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/1, changed state to up
Central(config-router)#no auto-summary
Central(config-router)#end
Central#
*Aug 6 14:18:28.799: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
Dynamips(5): East, Console port
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname East
East(config)#enable secret cisco
East(config)#line con 0
East(config-line)#logging syn
East(config-line)#exit
East(config)#interface s1/1
East(config-if)#ip address 10.0.1.2 255.255.255.0
East(config-if)#no shutdown
East(config-if)#exit
East(config)#router rip
East(config-router)#version 2
East(config-router)#network 10.0.1.0
East(config-router)#no auto-summary
East(config-router)#end
East#
*Aug 6 14:21:45.767: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
East#
```

```
Dynamips(5): East, Console port
East#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
R       10.0.0.0 [120/1] via 10.0.1.1, 00:00:14, Serial1/1
C       10.0.1.0 is directly connected, Serial1/1
East#ping 10.0.0.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 168/177/216 ms
East#
```

如上面几个图所示，路由器 East 可以 ping 通路由器 West。你也将发现路由器 East 的路由表中有到网络 10.0.0.0/24 的路由信息。

现在，我们从 Node Type 区域拖三台 Ethernet 交换机到工作区，并放置在每台路由器下。利用“Add a link”按钮将每台路由器的接口 Fa0/0 与交换机的 Port1 连接。注意，交换机默认包含 8 个接口，这些接口可以当作是普通的交换机端口，也可以是符合 802.11q 标准的 trunking 端口，但默认是普通交换机端口。如果想配置交换机的高级选项，你需要在路由器中添加叫做 NM-16ESW EtherSwitch 适配器。虽然支持更多的交换功能，但该适配器的功能与真正的交换机相比还有不

小的差距。

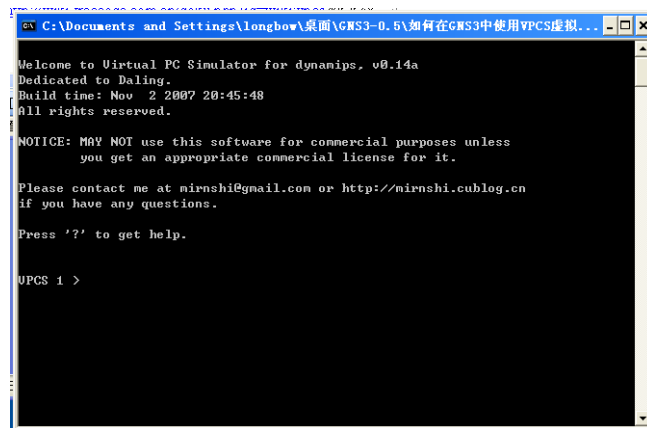
在网络拓扑中添加PC

向网络拓扑中添加 PC 的方法有三种。如果只是想利用 PC 运行 ping 或者 traceroute 来测试连通性，最好使用 Virtual PC 模拟器。也可以在网络拓扑中添加新的路由器并配置它像一台 PC 一样。第三种方法是利用真正的 PC。

利用Virtual PC Simulator

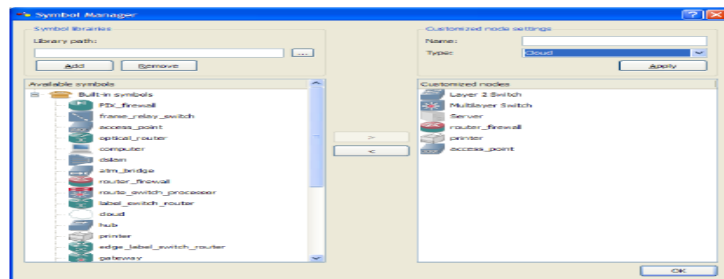
Virtual PC Simulator是运行在Windows或Linux上的程序，它的功能有限，但是可以运行ping和traceroute。Virtual PC Simulator是一种免费软件，可以从<http://wiki.freecode.com.cn/doku.php?id=wiki:vpcs>处下载。

将下载的文件解压缩，运行其中的 vpcs.exe，如下图所示：



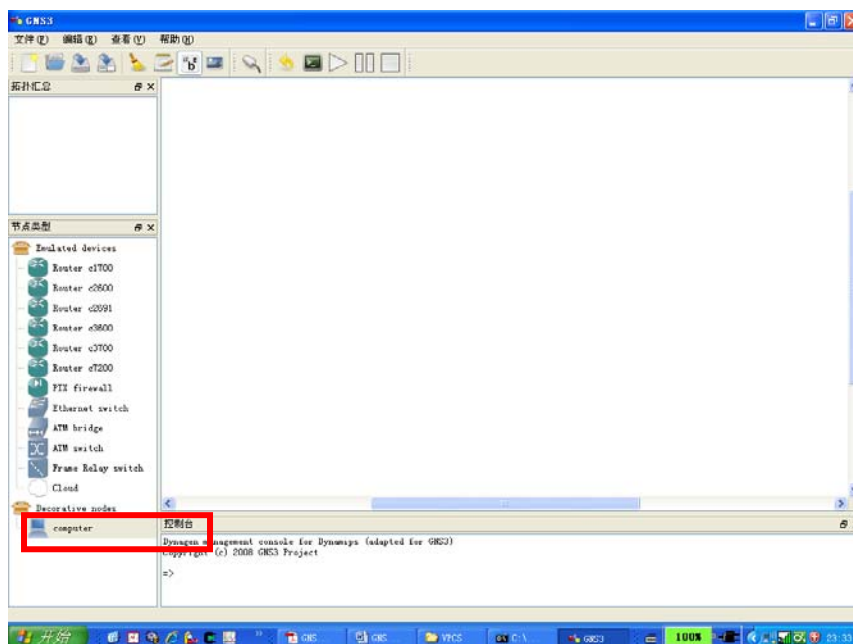
输入 “？” 可以获得关于 VPCS 的帮助。目前，VPCS 支持多达 9 台 PC。在命令行中输入数字便可以切换到另一台 PC。利用 show 命令可以查看 PC 的 IP 和 MAC 地址。使用如下格式的命令：ip 10.0.0.5 10.0.0.1 24 可以设置 PC 的 IP 地址、默认网关、子网掩码(前缀长度)。

利用 “Symbol Library” 可以将 VPCS 集成进 GNS3。在 GNS3 窗口中选择 Edit 菜单的 Symbol Manager 菜单项。如下图所示。



点击 “Available symbols” 下的 “computer”，然后右键单击箭头 “>”，将计

计算机图标添加到“Customized nodes”。在 Name 框中输入“computer”，利用下拉箭头，将其类型更改为 **Cloud**。在 GNS3 窗口 Node Type 中将出现计算机的图标，如下图所示。



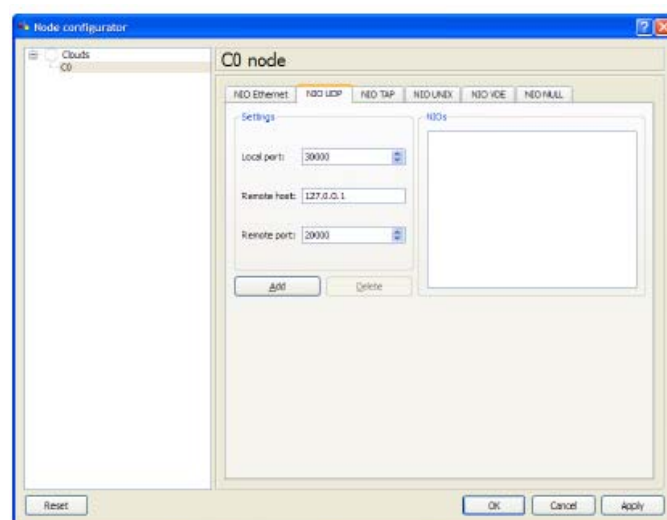
将三台计算机拖动到工作区中，在每台交换机下分别放置一台。右键单击路由器 West 下的计算机，选择“Configure”，单击“Clouds”下的 C0，点击 **NIO UDP** 标签页，如下图所示。在配置中输入如下参数：

Local Port: 3000

Remote host: 127.0.0.1

Remote port: 20000

上述配置对应于 VPCS1。单击按钮 Add，然后选择 OK



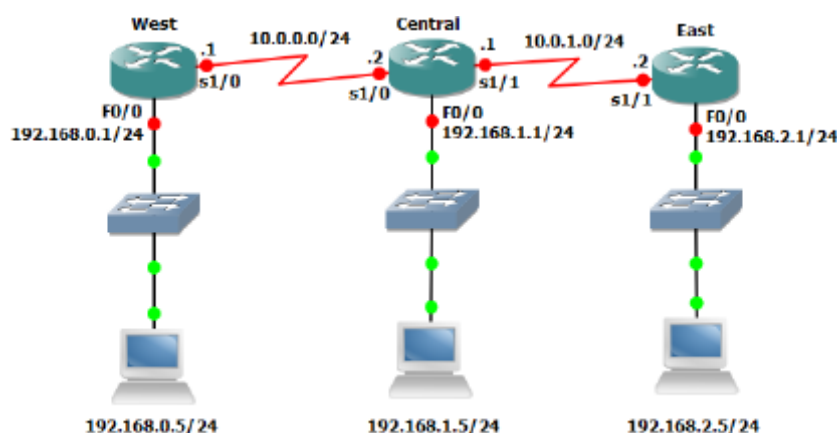
依次右键单击每台计算机，并选择“Configure”，使用如下参数：

<u>Computer</u>	<u>Local port</u>	<u>Remote host</u>	<u>Remote port</u>
C1	30001	127.0.0.1	20001
C2	30002	127.0.0.1	20002

至此，已经配置完成与 GNS3 通过 UDP 端口连接的计算机。在 VPC 可以连接交换机前，需要为每台交换机添加一个端口。右键单击每台交换机，选择“Configure”。点击 switch，将“Port”配置改成 2，单击“Add”按钮后点击“OK”。

点击工具栏的“Add a link”按钮并选择“Manual”，将每台交换机的端口 2 与相应的计算机 **nio_udp** 端口相连。

利用 VPCS 窗口配置 VPCs。配置 IP 地址，默认网关、子网掩码，各参数如下图所示：



回到每台路由器的 Console 窗口。配置路由器的 FastEthernet 端口，使用上图列出的参数，注意一定要使用 **no shutdown** 命令开启相应的接口。然后利用 **rip** 命令开启 RIP，利用 **network** 命令添加路由。

过一会，路由将出现在路由表中，测试从 West 的计算机 ping 路由器 East 的计算机。

利用路由器当作PC

可以简单地配置路由器，使其像一台 PC 一样。这种方法可能会使用更多的内存和处理器资源。

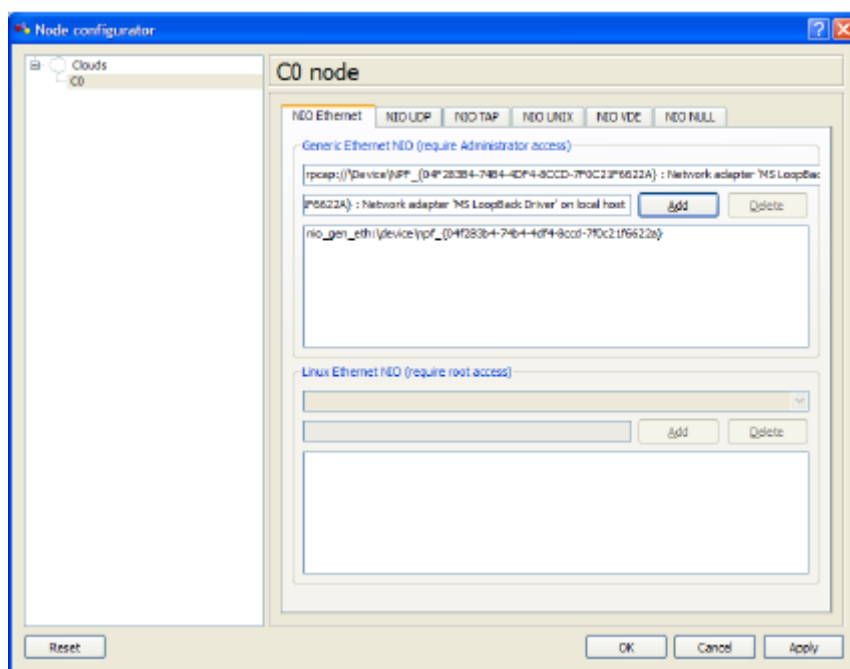
Router(config)# no ip routing	Turns off IP routing function
Router(config)# interface fa0/0	Switches to FastEthernet interface
Router(config-if)# ip address <i>address subnet_mask</i>	Assigns IP address and subnet mask to interface
Router(config-if)# no shutdown	Turns interface on
Router(config-if)# exit	Returns to global configuration mode
Router(config)# ip default-gateway <i>gateway_address</i>	Configures the default gateway
Router(config)# ip http server	Optional – starts http server process

Connect the router (acting as a PC) to the rest of your topology.

将真实的计算机与网络拓扑连接

一个有趣的事情是在 GNS3 和 Dynamips 中,你可以将真实的网络接入 GNS3 的网络拓扑中进行网络仿真。在 CCNA、CCNP 学习过程中可能需要运行真实的 Web Browser, 或者 Cisco 的 Security Device Manager。将自己的真实 PC 接入网络拓扑, 设置可以连接自己计算机中运行的 VMware 或 Virtual PC。作者曾经在 VMware 虚拟机中运行两份 Windows XP, 然后在它们之间运行 Cisco 软件 IP 电话应用。同时,也可以将自己的虚拟网络拓扑与真实的计算机网络连接。将 GNS3 和 Dynamips 中运行的虚拟网络拓扑与真实网络互连是非常有意思的事情,但需要注意受限于计算机的资源能力,虚拟网络的吞吐率可能不高。只是鼓励将 GNS3 和 Dynamips 只用于学习目的的实验环境,其它用途并不提倡。

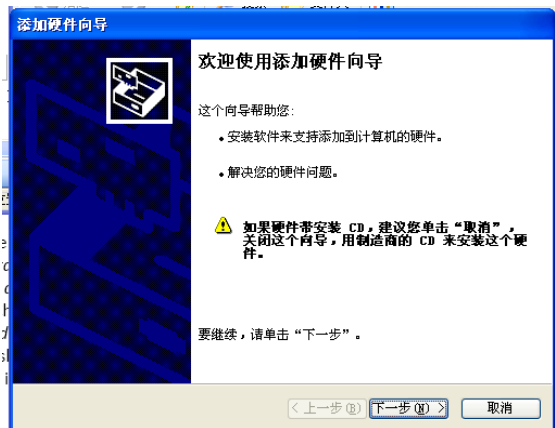
将自己的网络拓扑与真实 PC 相连的过程与连接 Virtual PC 模拟器非常类似。从 GNS3 窗口的 Node Type 区拖动计算机(已经定义为 cloud)到网络拓扑工作区,右键单击计算机,选择“Configure”。在“Node Configurator”窗口中点击 Clouds 下面的 C0。与将 Virtual PC 模拟器软件集成进 GNS3 不同,需要选择 NIO Ethernet 标签页。这个操作需要操作系统的 Administrator 权限。如下图所示。



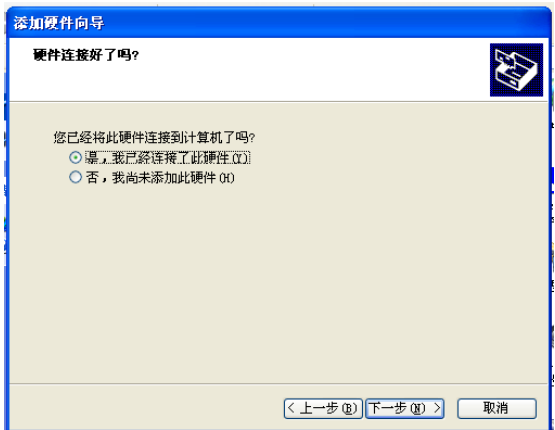
对于 Windows 用户,单击“Generic Ethernet NIO”下面的输入框,选择自己希望使用的 Ethernet 适配器。点击“Add”按钮后点击“OK”。此时需要配置自己真实计算机网卡的 IP 属性以便与模拟网络拓扑相适应。然后,使用工具栏按钮“Add a link”创建计算机网卡到网络拓扑中对应设备的连接。

你可能使用自己的普通网卡与网络拓扑相连,也可以先创建 MS Loopback 适配器,然后利用 Loopback 适配器与网络拓扑相连。

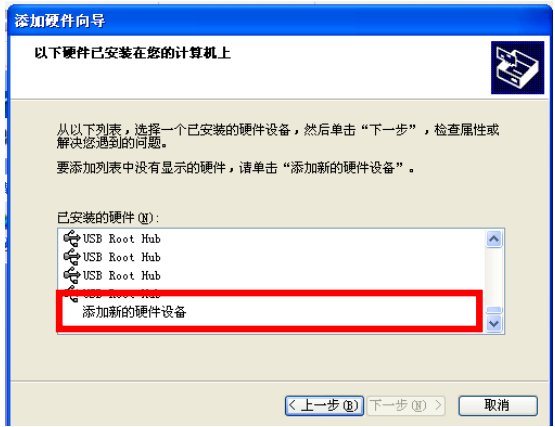
在 Windows 中创建 MS Loopback 适配器的方法: 在控制面板中选择添加硬件, 在如下图所示“添加硬件向导”窗口中点击“下一步”。



在如下图所示窗口中, 选择“是, 已经连接了此硬件”, 点击“下一步”。



在如下窗口中拖动下拉箭头, 找到“添加新的硬件设备”, 点击“下一步”。



在如下窗口中, 选择“安装我从手动列表选择的硬件(高级)”, 点击“下一步”。



选择安装“网络适配器”，点击下一步后将出现如下所示的窗口。



在“厂商”列表框中选择“Microsoft”，从网卡列表框中选择“Microsoft Loopback Adapter”后点击“下一步”，便可完成 Loopback 适配器的安装。

使用PuTTY或TeraTerm等终端程序

默认情况下，GNS3 使用 Windows 内置的 telnet 程序。在 Windows 平台下可以使用 PuTTY 或 TeraTerm 等虚拟终端软件。这些软件可以从网络免费下载，网址如下：

PuTTY: <http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/>
TeraTerm: <http://hp.vector.co.jp/authors/VA002416/teraterm.html>

下载并安装虚拟终端软件后，选择 GNS3 窗口的 Edit 菜单->“首选项”，从如下窗口的左侧选择“General”，按如下方式更改“终端命令”编辑框中的内容：

For PuTTY: `c:\putty\putty.exe -telnet %h %p`
For TeraTerm: `c:\TTERMPRO\ttssh.exe %h %p /W=%d /T=1`

注意：上述命令中虚拟终端软件的路径需要调整到软件安装路径。

使用软件WinTabber组织多个Telnet窗口

在网络拓扑中同时打开多个控制台(console)窗口时，从一个窗口换到另一个设备可能比较容易引起混乱。建议使用WinTabber将多个控制台窗口整合到一个具有多个标签页的窗口中。WinTabber可以从<http://www.wintaber.com>处免费下载。

内存和CPU利用率问题

当网络拓扑中包含多个网络设备时，内存和 CPU 利用率较高就会是个问题。如前所述，利用 `Idlepc` 可以解决 CPU 利用率问题。`Idlepc` 值的选择只与 IOS 映像有关，与运行模拟实验的计算机没有关系。关于内存问题，可以利用 `ghostios` 和 `sparemem` 来解决。

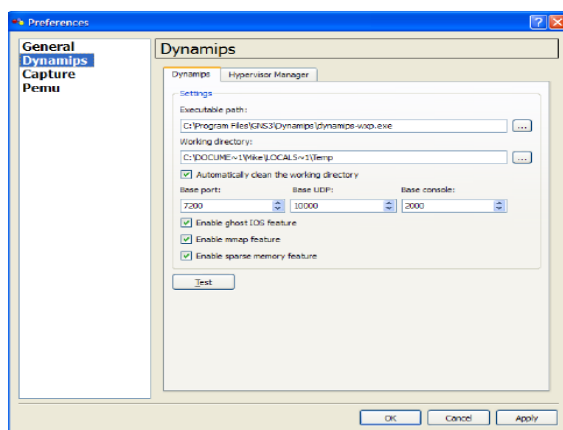
内存利用问题

GNS3 的模拟实验会消耗大量的物理内存和虚拟内存。利用 `ghostios` 和 `sparemem` 分别解决物理内存、虚拟内存的消耗问题。

GNS3 的 `Ghostios` 选项可以显著降低实验消耗的物理内存量，特别是在同一个实验中使用了大量相同 IOS 的路由器时。利用这个特性，实验中并不需要在自己的 Virtual RAM 中保存每个路由器的 IOS 映像，计算机将为使用相同 IOS 的多台路由器保存一个 IOS 映像，从而降低了对内存的需求。如，有运行同一 IOS 的 10 台路由器，其 IOS 映像的大小为 60MB，则利用 `Ghostios` 选项可以省下 $9 \times 60\text{MB}$ 的物理内存需求。GNS3 中，`Ghostios` 被默认使能。

`Sparemem` 特性并不降低物理内存的消耗，而是降低虚拟路由器所消耗的虚拟内存。由于 32 位 OS 限制每个进程最多可以使用 2GB 的虚拟内存，因此，`sparemem` 也非常重要。使能“`sparemem`”选项后，在计算机中只为虚拟路由器正在使用的 IOS 分配虚拟内存，使得在网络拓扑中可以包含更多的虚拟路由器和实例。

`Ghostios` 和 `sparemem` 均依赖于 `mmap`，因此，必须在 GNS3 中使能“`mmap`”选项，如下图所示。

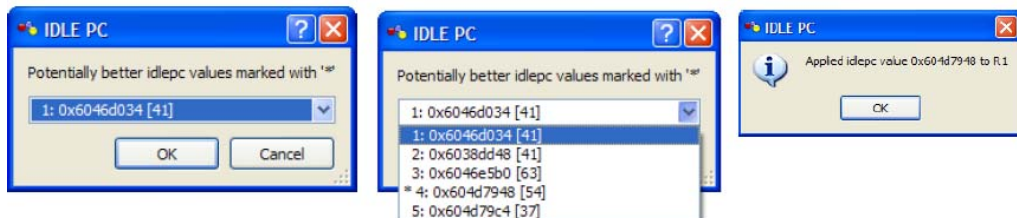


CPU利用问题

前面曾简单讨论过 CPU 利用率问题，了解到了如何为某种 IOS 确定/选择 idlepc 值，使 CPU 的利用率得以降低。如果没有 idldpc，你会发现模拟时 CPU 的利用率几乎为 100%。其原因在于 GNS3 的核心程序，即 Dynamips 不知道你的路由器实例在什么时候处于空闲，什么时候处于忙状态。命令 idlepc 对正在运行的 IOS 进行分析，以确定 IOS 正在执行哪些空闲循环。一旦确定好，Dynamips 将在路由器执行到空闲循环时将虚拟路由器实例强制“sleep”。这将显著降低 CPU 利用率，同时并没有降低虚拟路由器的能力。

IdlePC 值只与特定的 IOS 映像有关。不同的 IOS 版本的 idlepc 会显著不同，即使相同版本但特性不同的 IOS 版本的 IdlePC 值也会不同。但是，idlepc 值与运行模拟实验的计算机、操作系统、GNS3 中 Dynamips 版本等没有任何关系。有时候，利用 idlepc 命令可能无法找到最优的 idlepc 值，或干脆找不到 idlepc 值，重试几次可能会有改观。

当为某个 IOS 确定 idlepc 值时，需要启动 GNS3。将使用该 IOS 的路由器拖到工作区中，右键单击该路由器，选择“start”，然后右键单击该路由器，选择“Console”。此时，在 Console 窗口中需要按下 Enter，并且在提示“Would you like to enter initial configuration dialog?” 时输入 No。等待路由器出现提示符“Router>”。然后，在 GNS3 主窗口中，右键单击路由器图标，选择“Idle PC”。GNS3 将花费一段时间计算 idle PC 值，并弹出如下窗口。

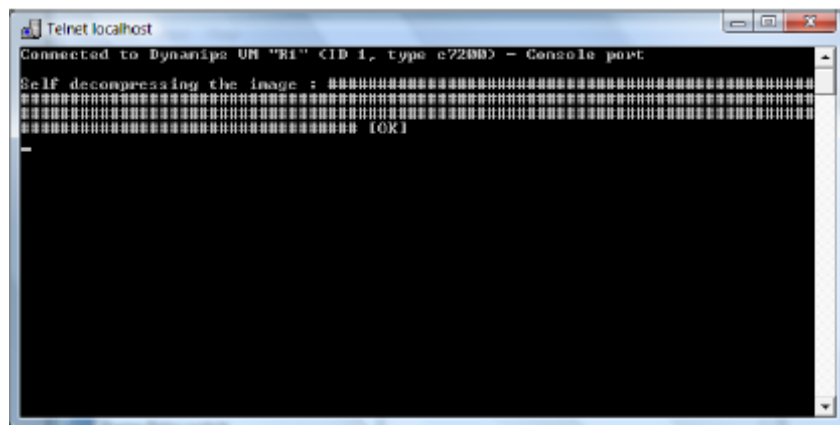


从上图选择某个 idlepc 值，并应用。

在选择 idlepc 值时，最好开启 windows 的任务管理器，检测 CPU 的利用率数据。当选择某个 idlepc 值后 CPU 利用率被显著降低了，则该值就比较合适。

IOS映像文件的解压缩

如下图所示，如果 IOS 经过了压缩，则在启动路由器时将会看到“#####.....”代表的影像解压缩过程。IOS 映像文件的解压缩过程比较耗时，可以使用工具软件预先将 IOS 映像解压缩，以提升启动速度。注意，2600 系列的影像文件必须先解压缩后才能使用。



工具软件 UltimateZIP 能够将 IOS 映像解压缩。该软件可以从 <http://www.ultimatezip.com> 处下载。

下载并安装 UltimateZIP 后，在资源管理器中右键单击 IOS 映像文件，选择“解压到当前目录”。解压缩后的 IOS image 文件的扩展名为 .bin。

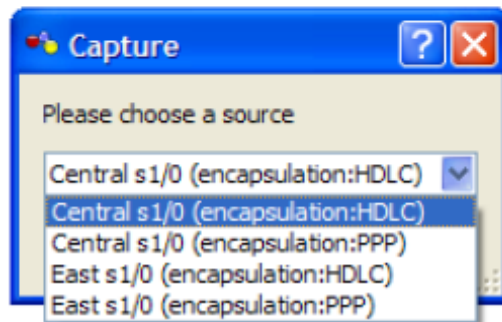
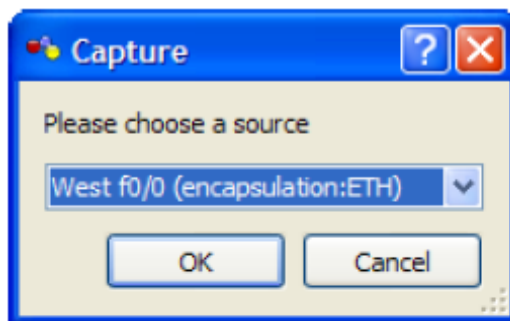
Frame Relay、ATM、Ethernet交换设备

请参考教程的英文版。

分组捕获

GNS3 支持从虚拟设备接口上捕获分组。捕获的分组被输出到 libpcap 文件中，使用 WireShark 可以查看。

如下图所示。



假想通过 West 路由器的 FastEthernet 接口 f0/0 捕获分组。则在工作区中右键单击对应链路的某个地方，选择“Capture”。单击上图所示的下拉箭头，从中选择 West f0/0，便会自动启动 WireShark。

如果想在 Central 和 East 之间的 serial link 上捕获分组，则需要选择封装方式，如上图最下窗口所示。可选项包括 HDLC 和 PPP。

现在产生某些流量以便测试分组捕获。从 West 路由器 ping 路由器 East。然后按下 CTRL+R 来刷新 WireShark 窗口。向下滚动 WireShark 窗口内容，会发现 ping 对应的 ICMP request 和 reply 消息。

保存和加载网络拓扑

GNS3 使用扩展名为.net 的 Dynagen 文本文件来保存和装载网络拓扑。只需选择文件菜单的 save 或 save as 便可。这种处理并不保存路由器的配置文件，只是保存画的网络拓扑。

可以通过文件菜单的 Export 菜单项只保存网络拓扑的图形文件。

如果想保存路由器配置，点击工具栏按钮“解压缩所有 startup configure”。以后可以将路由器配置粘贴回。如下图所示。



完成上述工作还有其他办法。在 GNS3 的 Console 区域中，输入“路由器名字 export /all”或“路由器名字 export”可以导出路由器的配置文件。输入 import /all 或 import 可以将配置导入路由器。

为了将配置信息存入.net 文件，需要使用 push /all 或 save /all 等 console 命令。当在 GNS3 中打开.net 文件时，包括路由器配置信息的所有东西将被加载。但使用这些命令前需要在路由器的 console 窗口中用 write 或 copy run start 等命令预先保存相关配置信息。

Client/Server和Multi-Server模式

Console工作区和Dynagen命令

PIX防火墙仿真

GNS3 的图标管理

以上部分内容请参看英文版教程。

相关资源

希望本教程能对你使用GNS3 有所帮助。但这些远远不够，强烈建议访问GNS3 官方网站<http://www.gns3.net>，网站中有一些视频教程。另外，Dynamips论坛<http://7200emu.hacki.at>上有许多有用的材料。