

所谓网络配置管理(Configuration Management),就是自动发现网络拓扑结构,构造和维护网络系统的配置。监测网络被管对象的状态,完成网络关键设备配置的语法检查,配置自动生成和自动配置备份系统,对于配置的一致性进行严格的检验。同时包括视图管理、拓扑管理、软件管理、网络规划和资源管理。

## 2.1 网络配置管理的构成

配置管理由布线系统和设备管理两个方面构成,其中关键是设备管理。布线系统主要开展日常维护工作,确保底层网络连接完好,是计算机网络正常、高效运行的基础。对布线系统的测试和维护一般借助于双绞线测试仪、光纤测试仪、规程分析仪和信道测试仪等。网络中的关键设备一般包括网络的主干交换机、中心路由器以及关键服务器。一般来说,网络配置管理要完成以下功能:

### 1. 配置信息的自动获取

在一个大型网络中,需要管理的设备是比较多的,如果每个设备的配置信息都完全依靠管理人员的手工输入,工作量是相当大的,而且还存在出错的可能性。对于不熟悉网络结构的人员来说,这项工作甚至无法完成,因此,一个先进的网络管理系统应该具有配置信息自动获取功能。即使在管理人员不是很熟悉网络结构和配置状况的情况下,也能通过有关的技术手段来完成对网络的配置和管理。在网络设备的配置信息中,根据获取手段大致可以分为三类:一类是网络管理协议标准的 MIB 中定义的配置信息(包括 SNMP;和 CMIP 协议);二类是不在网络管理协议标准中有定义,但是对设备运行比较重要的配置信息;三类就是用于管理的一些辅助信息。

### 2. 自动配置、自动备份及相关技术

配置信息自动获取功能相当于从网络设备中“读”信息,相应的,在网络管理应用中还有大量“写”信息的需求。同样根据设置手段对网络配置信息进行分类:一类是可以通过网络管理协议标准中定义的方法(如 SNMP 中的 set 服务)进行设置的配置信息;二类是可以通过自动登录到设备进行配置的信息;三类就是需要修改的管理性配置信息。

### 3. 配置一致性检查

在一个大型网络中,由于网络设备众多,而且由于管理的原因,这些设备很可能不是

由同一个管理人员进行配置的。实际上即使是同一个管理员对设备进行的配置,也会由于各种原因导致配置一致性问题。因此,对整个网络的配置情况进行一致性检查是必需的。在网络的配置中,对网络正常运行影响最大的主要是路由器端口配置和路由信息配置,因此,要进行一致性检查的也主要是这两类信息。

#### 4. 用户操作记录功能

配置系统的安全性是整个网络管理系统安全的核心,因此,必须对用户进行的每一配置操作进行记录。在配置管理中,需要对用户操作进行记录,并保存下来。管理人员可以随时查看特定用户在特定时间内进行的特定配置操作。

## 2.2 服务器与网络设备

在日常的网络管理工作中,被监控的对象大多是服务器和网络设备。

服务器(Server)指一个管理资源并为用户提供服务的计算机软件,通常分为文件服务器、数据库服务器和应用程序服务器。运行以上软件的计算机或计算机系统也被称为服务器。相对于普通 PC 来说,服务器在稳定性、安全性、性能等方面都要求更高,因为 CPU、芯片组、内存、磁盘系统、网络等硬件和普通 PC 有所不同。

网络设备及部件是连接到网络中的物理实体。网络设备的种类繁多,且与日俱增。基本的网络设备有:计算机(无论其为个人电脑或服务器)、集线器、交换机、网桥、路由器、网关、网络接口卡(NIC)、无线接入点(WAP)、打印机和调制解调器。

### 2.2.1 服务器的特性和分类

服务器,也称伺服器。服务器是网络环境中的高性能计算机,它侦听网络上的其他计算机(客户机)提交的服务请求,并提供相应的服务,为此,服务器必须具有承担服务并且保障服务的能力。有时,这两种定义会引起混淆,如域名注册查询的 Web 服务器。

它的高性能主要体现在高速度的运算能力、长时间的可靠运行、强大的外部数据吞吐能力等方面。服务器的构成与微机基本相似,有处理器、硬盘、内存、系统总线等,它们是针对具体的网络应用特别制定的,因而服务器与微机在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展性、可管理性等方面存在差异很大。一个管理资源并为用户提供服务的计算机软件,通常分为文件服务器(能使用户在其他计算机访问文件),数据库服务器和应用程序服务器。

服务器是网站的灵魂,是打开网站的必要载体,没有服务器的网站用户无法浏览。服务器就像一块敲门砖,就算网站在搜索引擎里的排名再好,网站打不开,用户无法浏览,网站就没有用户体验可言,网站能被打开是第一个重点。

#### 1. 服务器的特性

可以从这几个方面来衡量服务器是否达到了其设计目的;R:Reliability 可靠性;A:Availability 可用性;S:Scalability 可扩展性;U:Usability 易用性;M:Manageability 可管理性,即服务器的 RASUM 衡量标准。

### (1) 可扩展性

服务器必须具有一定的“可扩展性”，这是因为企业网络不可能长久不变，特别是在当今信息时代。如果服务器没有一定的可扩展性，当用户一增多就不能胜任的话，一台价值几万，甚至几十万的服务器在短时间内就要遭到淘汰，这是任何企业都无法承受的。为了保持可扩展性，通常需要在服务器上具备一定的可扩展空间和冗余件（如磁盘阵列架位、PCI 和内存条插槽位等）。

可扩展性具体体现在硬盘是否可扩充，CPU 是否可升级或扩展，系统是否支持 Windows NT、Linux 或 Unix 等多种可选主流操作系统等方面，只有这样才能保持前期投资为后期充分利用。

### (2) 易使用性

服务器的功能相对于 PC 机来说复杂许多，不仅指其硬件配置，更多的是指其软件系统配置。服务器要实现如此多的功能，没有全面的软件支持是无法想象的。但是软件系统一多，又可能造成服务器的使用性能下降，管理人员无法有效操纵。所以许多服务器厂商在进行服务器的设计时，除了在服务器的可用性、稳定性等方面要充分考虑外，还必须在服务器的易使用性方面下功夫。

服务器的易使用性主要体现在服务器是不是容易操作，用户导航系统是不是完善，机箱设计是不是人性化，有没有关键恢复功能，是否有操作系统备份，以及有没有足够的培训支持等方面。

### (3) 可用性

对于一台服务器而言，一个非常重要的方面就是它的“可用性”，即所选服务器能满足长期稳定工作的要求，不能经常出问题。其实就等同于 Sun 所提出的可靠性 (Reliability)。

因为服务器所面对的是整个网络的用户，而不是单个用户，在大中型企业中，通常要求服务器是永不中断的。在一些特殊应用领域，即使没有用户使用，有些服务器也得不间断地工作，因为它必须持续地为用户提供连接服务，而不管是在上班，还是下班，也不管是工作日，还是休息、节假日。这就是要求服务器必须具备极高的稳定性的根本原因。

一般来说专门的服务器都要  $7 \times 24$  小时不间断地工作，特别像一些大型的网络服务器，如大公司所用服务器、网站服务器，以及提供公众服务 iqcdeWEB 服务器等更是如此。对于这些服务器来说，也许真正工作开机的次数只有一次，那就是它刚买回全面安装配置好后投入正式使用的那一次，此后，它不间断地工作，一直到彻底报废。如果动不动就出毛病，则不可能保持长久正常运作。为了确保服务器具有高得“可用性”，除了要求各配件质量过关外，还可采取必要的技术和配置措施，如硬件冗余、在线诊断等。

### (4) 易管理性

在服务器的主要特性中，还有一个重要特性，那就是服务器的“易管理性”。虽然我们说服务器需要不间断地持续工作，但再好的产品都有可能出现故障，拿人们常说的一句话来说就是：不是不知道它可能坏，而是不知道它何时坏。服务器虽然在稳定性方面有足够保障，但也应有必要的避免出错的措施，以及时发现问题，而且出了故障也能及时得到维护。这不仅可减少服务器出错的机会，同时还可大大提高服务器维护的效率。其实也就

是 Sun 提出的可服务性(Service Ability)。

服务器的易管理性还体现在服务器有没有智能管理系统,有没有自动报警功能,是不是有独立与系统的管理系统,有没有液晶监视器等方面。只有这样,管理员才能轻松管理,高效工作。

## 2. 服务器的分类

按照体系架构来区分,服务器主要分为两类:

非 x86 服务器:包括大型机、小型机和 UNIX 服务器,它们是使用 RISC(精简指令集)或 EPIC(并行指令代码)服务器(18 张)处理器,并且主要采用 UNIX 和其他专用操作系统的服务器,精简指令集处理器主要有 IBM 公司的 POWER 和 PowerPC 处理器,SUN 与富士通公司合作研发的 SPARC 处理器(图 2-1)、EPIC 处理器主要是 Intel 研发的安腾处理器等。这种服务器价格昂贵,体系封闭,但是稳定性好,性能强,主要用在金融、电信等大型企业的核心系统中。



图 2-1 SPARC 处理器

x86 服务器:又称 CISC(复杂指令集)架构服务器,如图 2-2 所示,即通常所讲的 PC 服务器,它是基于 PC 机体系结构,使用 Intel 或其他兼容 x86 指令集的处理器芯片和 Windows 操作系统的服务器。价格便宜、兼容性好、稳定性较差、安全性不算太高,主要用在中小企业和非关键业务中。

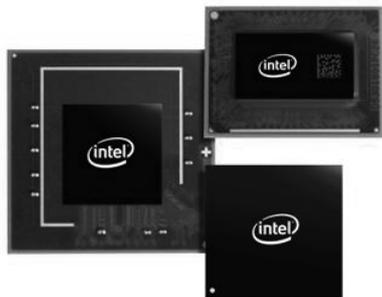


图 2-2 CISC 处理器

按应用层次划分,服务器主要分为五类:

按应用层次划分通常也称为“按服务器档次划分”或“按网络规模”分,是服务器最为

普遍的一种划分方法,它主要根据服务器在网络中应用的层次(或服务器的档次来)来划分的。要注意的是这里所指的服务器档次并不是按服务器 CPU 主频高低来划分,而是依据整个服务器的综合性能,特别是所采用的一些服务器专用技术来衡量的。按这种划分方法,服务器可分为:入门级服务器、工作组级服务器、部门级服务器、企业级服务器、视频服务器。

### (1)入门级服务器

这类服务器是最基础的一类服务器,也是最低档的服务器。随着 PC 技术的日益提高,许多入门级服务器与 PC 机的配置差不多,所以也有部分人认为入门级服务器与“PC 服务器”等同,如图 2-3 所示。



图 2-3 入门级服务器

这类服务器主要采用 Windows 或者 NetWare 网络操作系统,可以满足办公室型的中小型网络用户的文件共享、数据处理、Internet 接入及简单数据库应用的需求。这种服务器与一般的 PC 机很相似,有很多小型公司干脆就用一台高性能的品牌 PC 机作为服务器,所以这种服务器无论在性能上,还是价格上都与一台高性能 PC 品牌机相差无几。

入门级服务器所连的终端比较有限(通常为 20 台左右),况且在稳定性、可扩展性以及容错冗余性能较差,仅适用于没有大型数据库数据交换、日常工作网络流量不大,无需长期不间断开机的小型企业。不过要说明的一点就是目前有的比较大型的服务器开发、生产厂商在后面我们要讲的企业级服务器中也划分出几个档次,其中最低档的一个企业级服务器档次就是称之为“入门级企业级服务器”,这里所讲的入门级并不是与我们上面所讲的“入门级”具有相同的含义,不过这种划分的还是比较少。还有一点就是,这种服务器一般采用 Intel 的专用服务器 CPU 芯片,是基于 Intel 架构(俗称“IA 结构”)的,当然这并不是硬性标准规定,而是由于服务器的应用层次需要和价位的限制。

### (2)工作组服务器

工作组服务器是一个比入门级高一个层次的服务器,但仍属于低档服务器之类。从这个名字也可以看出,它只能连接一个工作组(50 台左右)那么多用户,网络规模较小,服务器的稳定性也不像下面我们要讲的企业级服务器那样高的应用环境,当然在其他性能方面的要求也相应要低一些。

工作组服务器较入门级服务器来说性能有所提高,功能有所增强,有一定的可扩展性,但容错和冗余性能仍不完善、也不能满足大型数据库系统的应用,但价格也比前者贵许多,一般相当于 2~3 台高性能的 PC 品牌机总价,如图 2-4 所示。



图 2-4 工作组服务器

### (3) 部门级服务器

这类服务器是属于中档服务器之列,一般都是支持双 CPU 以上的对称处理器结构,具备比较完全的硬件配置,如磁盘阵列、存储托架等。部门级服务器的最大特点就是,除了具有工作组服务器全部服务器特点外,还集成了大量的监测及管理电路,具有全面的服务器管理能力,可监测如温度、电压、风扇、机箱等状态参数,结合标准服务器管理软件,使管理人员及时了解服务器的工作状况。同时,大多数部门级服务器具有优良的系统扩展性,能够满足用户在业务量迅速增大时能够及时在线升级系统,充分保护了用户的投资。它是企业网络中分散的各基层数据采集单位与最高层的数据中心保持顺利连通的必要环节,一般为中型企业的首选,也可用于金融、邮电等行业,如图 2-5 所示。



图 2-5 部门级服务器

部门级服务器一般采用 IBM、SUN 和 HP 各自开发的 CPU 芯片,这类芯片一般是 RISC 结构,所采用的操作系统一般是 UNIX 系列操作系统,LINUX 也在部门级服务器中得到了广泛应用。

部门级服务器可连接 100 个左右的计算机用户、适用于对处理速度和系统可靠性高一些的中小型企业网络,其硬件配置相对较高,其可靠性比工作组级服务器要高一些,当然其价格也较高(通常为五台左右高性能 PC 机价格总和)。由于这类服务器需要安装比较多的部件,所以机箱通常较大,采用机柜式的。

### (4) 企业级服务器

企业级服务器是属于高档服务器行列,正因如此,能生产这种服务器的企业也不是很多,但同样因没有行业标准硬件规定企业级服务器需达到什么水平,所以也看到了许多本不具备开发、生产企业级服务器水平的企业声称自己有了企业级服务器。企业级服务器最起码是采用四个以上 CPU 的对称处理器结构,有的高达几十个。

另外一般还具有独立的双 PCI 通道和内存扩展板设计,具有高内存带宽、大容量热

插拔硬盘和热插拔电源、超强的数据处理能力和群集性能等。这种企业级服务器的机箱就更大了,一般为机柜式的,有的还由几个机柜来组成,像大型机一样。企业级服务器产品除了具有部门级服务器全部服务器特性外,最大的特点就是它还具有高度的容错能力、优良的扩展性能、故障预报警功能、在线诊断和 RAM、PCI、CPU 等具有热插拔性能。有的企业级服务器还引入了大型计算机的许多优良特性。这类服务器所采用的芯片也都是几大服务器开发、生产厂商自己开发的独有 CPU 芯片,所采用的操作系统一般也是 UNIX(Solaris)或 LINUX。

企业级服务器适合运行在需要处理大量数据、高处理速度和对可靠性要求极高的金融、证券、交通、邮电、通信或大型企业,如图 2-6 所示。企业级服务器用于联网计算机在数百台以上、对处理速度和数据安全要求非常高的大型网络。企业级服务器的硬件配置最高,系统可靠性也最强。



图 2-6 企业级服务器

服务器中配置固态硬盘已经是一个普遍的选择,特别是如果只有很小比例的服务器存在性能问题的话尤其如此。固态硬盘可以帮助用户解决服务器性能的瓶颈。固态硬盘也可以让高速存储更加的接近处理器并将共享存储网络这个潜在的瓶颈剔除掉。目前有三种固态硬盘的形式作为达标:即硬盘驱动型 SSD、SSD DIMM 和 PCIe SSD。

企业级服务器的首选是 SSD 存储器,那是因为由于闪存存储访问减轻了 HDD RAID 引擎的负载,因此重建时间缩短,但是并非所有 SSD 设备都能保持企业级性能。其性能可能会在使用数小时后突然降低,即“写陡降”。因此多数企业级服务器用户,如百度、阿里巴巴、腾讯、奇虎等,都会选择类似于 LSI Nytro Mega RAID 系列卡这样的加速卡用以提供持续的性能,而采用的 LSI Sand Force 闪存处理器管理的板载闪存存储器能提供企业级的性能和可靠性,而且其延迟性能比 SAS 接口 SSD 更具一致性。

#### (5) 典型服务器应用

办公 OA 服务器、ERP 服务器、WEB 服务器、数据库服务器、财务服务器、邮件服务器、打印服务器、集群服务器、无盘办公系统、无盘网吧服务器、无盘教学系统、视频监控服务器、流媒体服务器、VOD 视频点播服务器、网络下载、SP 服务、网络教学服务器、IDC-主

机出租、IDC-虚拟空间、IDC-网游、IDC-主机托管、游戏服务器、高性能计算(HPC)、桌面超算等应用。

## 2.2.2 网络设备的分类

不论是局域网、城域网还是广域网,在物理上通常都是由网卡、集线器、交换机、路由器、网线、RJ45 接头等网络连接设备和传输介质组成的。网络设备又包括中继器、网桥、路由器、网关、防火墙、交换机等设备。

### 1. 中继器 (Repeater)

中继器是局域网互连的最简单设备,它工作在 OSI 体系结构的物理层,它接收并识别网络信号,然后再生信号并将其发送到网络的其他分支上。要保证中继器能够正常工作,首先要保证每一个分支中的数据包和逻辑链路协议是相同的。例如,在 802.3 以太局域网和 802.5 令牌环局域网之间,中继器是无法使它们通信的。

但是,中继器可以用来连接不同的物理介质,并在各种物理介质中传输数据包。某些多端口的中继器很像多端口的集线器,它可以连接不同类型的介质。

中继器是扩展网络的最廉价的方法。当扩展网络的目的是要突破距离和结点的限制时,并且连接的网络分支都不会产生太多的数据流量,成本又不能太高时,就可以考虑选择中继器。采用中继器连接网络分支的数目要受具体的网络体系结构限制。

中继器没有隔离和过滤功能,它不能阻挡含有异常的数据包从一个分支传到另一个分支。这意味着,一个分支出现故障可能影响到其他的每一个网络分支。

集线器是有多个端口的中继器,简称 HUB。

### 2. 网桥 (Bridge)

网桥工作于 OSI 体系的数据链路层。所以 OSI 模型数据链路层以上各层的信息对网桥来说是毫无作用的。所以协议的理解依赖于各自的计算机。

网桥包含了中继器的功能和特性,不仅可以连接多种介质,还能连接不同的物理分支,如以太网和令牌网,能将数据包在更大的范围内传送。网桥的典型应用是将局域网分段成子网,从而降低数据传输的瓶颈,这样的网桥叫“本地”桥。用于广域网上的网桥叫做“远地”桥。两种类型的桥执行同样的功能,只是所用的网络接口不同。近年来市面上用的交换机就是网桥。

### 3. 路由器 (Router)

路由器工作在 OSI 体系结构中的网络层,这意味着它可以在多个网络上交换和路由数据包。路由器通过在相对独立的网络中交换具体协议的信息来实现这个目标。比起网桥,路由器不但能

过滤和分隔网络信息流、连接网络分支,还能访问数据包中更多的信息。并且用来提高数据包的传输效率。

路由表包含有网络地址、连接信息、路径信息和发送代价等。

路由器比网桥慢,主要用于广域网或广域网与局域网的互连。

桥由器(Brouter)是网桥和路由器的合并。

#### 4. 网关 (Gateway)

网关把信息重新包装的目的是适应目标环境的要求。

网关能互连异类的网络。

网关从一个环境中读取数据,剥去数据的老协议,然后用目标网络的协议进行重新包装。

网关的一个较为常见的用途是在局域网的微机 and 小型机或大型机之间作翻译。

网关的典型应用是网络专用服务器。

#### 5. 防火墙 (Firewall)

在网络设备中,是指硬件防火墙。

硬件防火墙是指把防火墙程序做到芯片里面,由硬件执行这些功能,能减少 CPU 的负担,使路由更稳定。

硬件防火墙是保障内部网络安全的一道重要屏障。它的安全和稳定,直接关系到整个内部网络的安全。因此,日常例行的检查对于保证硬件防火墙的安全是非常重要的。

系统中存在的很多隐患和故障在暴发前都会出现这样或那样的苗头,例行检查的任务就是要发现这些安全隐患,并尽可能将问题定位,方便问题的解决。

#### 6. 交换机 (Switching)

交换是按照通信两端传输信息的需要,用人工或设备自动完成的方法,把要传输的信息送到符合要求的相应路由上的技术统称。

广义的交换机就是一种在通信系统中完成信息交换功能的设备。在计算机网络系统中,交换概念的提出是对于共享工作模式的改进。我们以前介绍过的 HUB 集线器就是一种共享设备,HUB 本身不能识别目的地址,当同一局域网内的 A 主机给 B 主机传输数据时,数据包在以 HUB 为架构的网络上是以广播方式传输的,由每一台终端通过验证数据包头的地址信息来确定是否接收。也就是说,在这种工作模式下,同一时刻网络上只能传输一组数据帧的通讯,如果发生碰撞还得重试。这种方式就是共享网络带宽。

交换机拥有一条很高带宽的背部总线和内部交换矩阵。交换机的所有的端口都挂接在这条背部总线上,控制电路收到数据包以后,处理端口会查找内存中的地址对照表以确定目的 MAC(网卡的硬件地址)的 NIC(网卡)挂接在哪个端口上,通过内部交换矩阵迅速将数据包传送到目的端口,目的 MAC 若不存在才广播到所有的端口,接收端口回应后交换机会“学习”新的地址,并把它添加入内部 MAC 地址表中。使用交换机也可以把网络“分段”,通过对照 MAC 地址表,交换机只允许必要的网络流量通过交换机。通过交换机的过滤和转发,可以有效的隔离广播风暴,减少误包和错包的出现,避免共享冲突。

交换机在同一时刻可进行多个端口对之间的数据传输。每一端口都可视为独立的网段,连接在其上的网络设备独自享有全部的带宽,无须同其他设备竞争使用。当节点 A 向节点 D 发送数据时,节点 B 可同时向节点 C 发送数据,而且这两个传输都享有网络的全部带宽,都有着自己的虚拟连接。假使这里使用的是 10Mbps 的以太网交换机,那么该交换机这时的总流量就等于  $2 \times 10\text{Mbps} = 20\text{Mbps}$ ,而使用 10Mbps 的共享式 HUB 时,一个 HUB 的总流量也不会超出 10Mbps。

总之,交换机是一种基于 MAC 地址识别,能完成封装转发数据包功能的网络设备。

交换机可以“学习”MAC 地址,并将其存放在内部地址表中,通过在数据帧的始发者和目标接收者之间建立临时的交换路径,使数据帧直接由源地址到达目的地址。

## 7. 其他

**网卡:**网络接口卡(NIC)是计算机或其他网络设备所附带的适配器,用于计算机和网络间的连接。每一种类型的网络接口卡都是分别针对特定类型的网络设计的,例如以太网、令牌网、FDDI 或者无线局域网。网络接口卡(NIC)使用物理层(第一层)和数据链路层(第二层)的协议标准进行运作。网络接口卡(NIC)主要定义了与网络线进行连接的物理方式和在网络上传输二进制数据流的组帧方式。它还定义了控制信号,为数据在网络上传输提供时间选择的方法。

**集线器:**集线器是最简单的网络设备。计算机通过一段双绞线连接到集线器。在集线器中,数据被转送到所有端口,无论与端口相连的系统是否按计划好要接收这些数据。除了与计算机相连的端口之外,即使在一个非常廉价的集线器中,也会有一个端口被指定为上行端口,用来将该集线器连接到其他的集线器以便形成更大的网络。

**调制解调器:**调制解调器是一种接入设备,将计算机的数字信号转译成能够在常规电话线中传输的模拟信号。调制解调器在发送端调制信号并在接收端解调信号。许多接入方式都离不开调制解调器,如 56k 的调制解调器、ISDN、DSL 等。它们可以为内部设备,插在系统的扩展槽中;或外部设备,插在串口或 USB 端口中;或膝上电脑所用的 PC MCIA 板;或专为诸如手提电脑等系统中使用而设计的设备。另外,许多膝上电脑都配备了集成调制解调器。还提供了机架式调制解调器供大范围地使用调制解调器,如 ISP。

## 2.3 网络配置管理的目的和流程

网络管理技术是随着计算机、网络及通信技术的发展而发展的,一个有效的网络一刻也离不开网络管理,另一方面,计算机及通信技术本身的快速发展又反过来刺激和促进了网络管理的发展。随着计算机和通信技术的不断发展,网络系统日益庞大和复杂,网络管理员所管理的资源信息也迅速增加,信息社会对计算机网络的依赖也会越来越大,先进的网络管理系统对于网络的安全、良好的运行已显得越来越重要,在网络规划时必须加强对网络管理的考虑。

### 2.3.1 网络配置管理的目的

网络管理是紧密地伴随着网络技术的发展而发展的,网络的日益复杂性使得网络管理的范围和负担也会越来越大,网络管理系统的发展会朝着综合化、标准化和智能化的方向发展,网络管理系统将会更多地分担网络管理员的工作,使得网络管理和网络设计更加方便,排除故障更加迅速。网络管理软件、服务器与网络设备的关系如图 2-7 所示。从用户的角度来看,一个网络管理体系应该满足以下要求:

- (1)同时支持网络监视和控制两方面的能力;
- (2)能够管理所有的网络协议,容纳不同的网络管理系统;

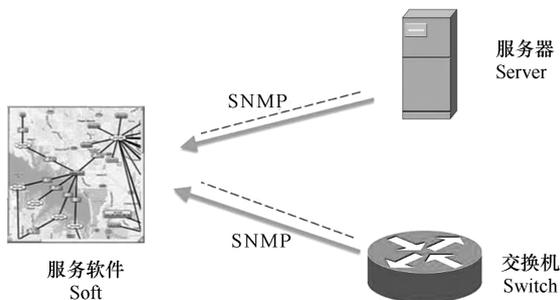


图 2-7 网络管理软件、服务器与网络设备的关系图

(3) 提供尽可能大的管理范围,并且应做到网络管理员可以从任何地方都能对网络进行管理;

(4) 尽可能小的系统开销,提供较多网络管理信息;

(5) 网络管理的标准化,可以管理不同厂家的网络设备,实现网络管理的集成;

(6) 网络管理在网络安全性方面应能发挥更大的作用;

(7) 网络管理应具有一定的智能,可以根据对网络统计信息的分析,发现并报告可能出现的网络故障。

网络配置管理(Configuration Management)的目的是用来定义网络、识别初始化网络、配置网络、控制和检测网络中被管对象的功能集合,它包括客体管理、状态管理和关系管理三个标准。其目的是实现某个特定的功能或使网络性能达到最优,网络管理应具有随着网络变化,对网络进行再配置功能。

### 2.3.2 网络配置管理流程

为了对一个特定网络环境进行配置管理,我们得按照一定的流程进行。如针对一个校园网,可以根据学校网络拓扑结构进行配置管理:

#### 1. 配置管理任务

配置管理任务包括网络地址分配、子网划分、维护更新网络最新拓扑结构图和设备清单及其参数设置。

同大多数网络一样,网络采用的是 TCP/IP 协议,因此 IP 地址的合理分配就成了网络管理员的一项重要工作。计算机网络按院、系划分为若干个子网,这样既可解决 IP 地址不足的问题,又可减少网络的数据传输量,增加网络的安全性。其具体步骤如下:

(1) 系确定所需子网数目;

(2) 确定每个子网上的节点数;

(3) 定义整个网络的子网掩码;

(4) 分配子网号和各节点的 IP 地址。

网管人员根据以上步骤建立了规范的 IP 地址分配表,登记备案。同时,还利用网管软件和操作系统提供的 ARP 功能,收集相应信息并形成 IP 地址与硬件 MAC 地址的对

应表,以加强 IP 地址管理,保证 IP 地址的唯一性。

## 2. 子网管理

对不同的子网,可视具体情况采用不同办法进行隔离。对独处一个物理网络上的院系子网,可采用三层交换机和路由器,也可利用 WindowsNT、Windows2000、UNIX 等操作系统的路由功能实现,根据各子网的具体情况灵活配置。某些专用子网,由于其站点分布在校内不同地方,处于多个物理网络上,只能采用虚拟子网技术克服环境的制约,在不改动网络物理连接的情况下为其配置各自的虚拟子网,灵活方便地实现跨越全校的专用子网。

## 3. 配置文档

完整的文档是网络配置管理任务中的重要组成部分,是对网络资源使用情况进行管理的重要过程。详细完整的文档是网络配置过程的整体部分之一。网络配置文档应包括多种基本内容:硬件配置、软件配置、用户及其访问权限分配记录。对网络进行了科学合理的配置,并有完整准确的文档记录,因此大大减少了用于“救火”的时间。实践表明,网络配置文档越完善、更新越及时,则处理网络故障的时间就越短。

# 2.4 如何启用 SNMP

可以对 Windows 操作系统, Linux 操作系统,以及各类网络设备进行 SNMP 协议的启用。

## 2.4.1 在 Windows Server 2003 上启用 SNMP

### 1. 添加“简单网络管理协议 (SNMP)”(图 2-8)



图 2-8 添加简单网络管理协议

## 2. 设置共同体字符(图 2-9)



图 2-9 设置共同体字符

### 2.4.2 在 Linux 系统上启用 SNMP

不同版本的 Linux 在线安装命令:

RedHat:安装命令:rpm,yum

Fedora 下:安装命令:rpm,yum 进行安装

Ubuntu 下:安装命令:apt-get

Debian 下:安装命令:apt-get

Centos 下:rpm,yum(RedHat 系列)

OpenSUSE:zypper

#### 1. 使用安装命令,安装 net-snmp(以 root 身份登录)

centos 下:yum install net-snmp

Opensuse 下:# zypper install net-snmp

```
# vi/etc/snmp/snmpd.conf
```

(如果不存在 snmp 目录,需 # mkdir/etc/snmp)

Snmpd.conf 文件内容:

```
Ro community public
```

```
Syslocation "digitalchina"
```

```
syscontactsop@digitalchina.com
```

#### 2. 简单的配置 SNMP 服务

例如:

重新启动 snmp 服务:service snmpd restart

设置 snmpd 服务为自启动:chk config snmpd on

#### 3. 启动 SNMP 服务

```
# /usr/local/sbin/snmpd-c/usr/bin/snmpd.conf
```

#### 4. 验证 SNMP 服务

```
# ps-ef | grep snmp
```

```
Root 6 8 2 710 02:38 00:00:00/usr/local/sbin/snmpd-c/usr/bin/snmpd.conf
```

```
Root 6 8 2 9 2131176 02:38 pts/200:00:00 grep snmp
```

客户端可以使用 SolarWinds Engineers Edition, 检测 liunx 系统的各项参数。

### 2.4.3 在 Cisco 网络设备上启用 SNMP

#### 1. 设置只读字符串

```
Router(config)# snmp-server community string ro
```

#### 2. 设置读写字符串

```
Router(config)# snmp-server community string rw
```

注:以上命令适用于 IOS12.0 以上版本。

## 2.5 任务(1):网络配置软件与应用

网络配置软件很多,如 openview、IBM NetView、SUNNetManager、Cisco Works 等,为了快速掌握网络配置技术,我们选用是 MikroTik 公司发布 The Dude 网络监视器来了解如何使用软件进行网络配置。

### 2.5.1 任务背景与目标

#### 技术原理:

The Dude 网络监视器是 MikroTik 公司发布的一个新的应用程序,它能显著提高你管理网络环境的能力,它会自动地探测出一个指定网络内的所有设备,绘制出你的网络拓扑图,监控你的设备的所有服务,并在设备的服务出问题时报警,Dude 软件图标如图 2-10 所示。

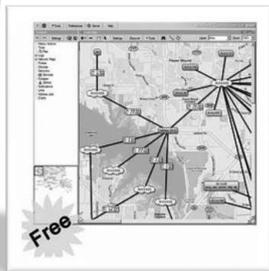


图 2-10 Dude 软件图标

The Dude 具有以下特点:自动网络搜索和布置网络拓扑图;探测任何类型的网络设备;设备的连接监测和状态通知;为设备提供 SVG 图标,支持用户图标和背景定义;简单的安装与操作和日志系统;允许你绘制你的网络拓扑图和添加需要定义网络设备;支持 SNMP、ICMP、DNS 和 TCP 等协议等对设备的监视;独特的连接不间断监视和图像显示

功能;设备管理可以通过远程管理工具直接进入;支持远程 Dude 服务器和本地客户端。

详细参考 <http://www.mikrotik.com/thedude.php>。

任务目的:掌握 Dude 安装包和常用功能的配置,学会绘制网络拓扑图和对网络设备进行连接不间断监视和图像显示。

任务要求:(1)绘制你的网络拓扑图和添加需要定义网络设备。

(2)设备图标及名字显示修改、定义及选择 snmp 协议。

(3)使用 dude 管理器记录系统日志。

设备要求:计算机一台,Windows 系统(虚拟机),dude-install-4.0 安装包。

应用示例:

使用 Dude 软件来管理网络,如图 2-11 所示。

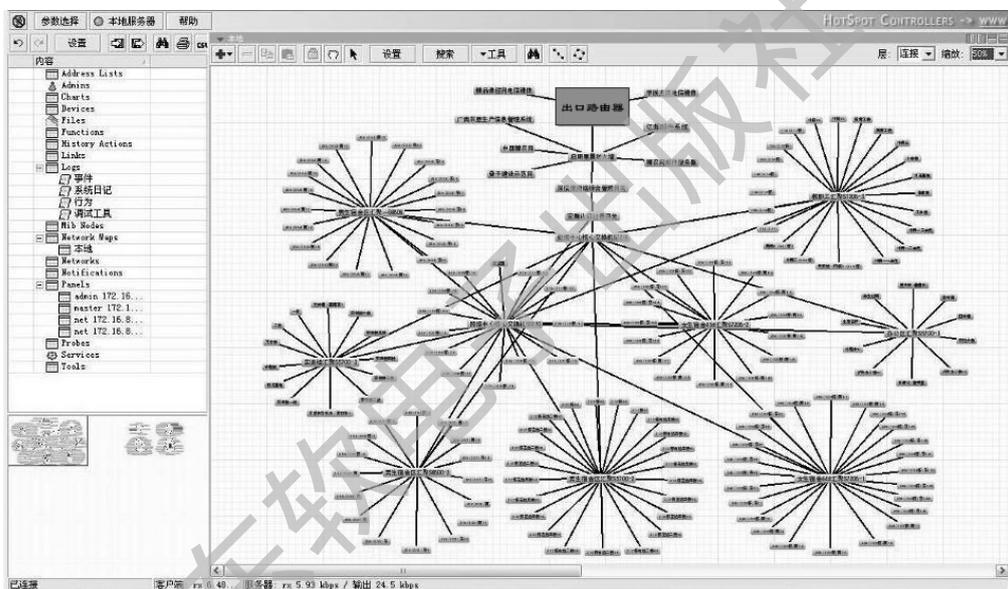


图 2-11 Dude 管理网络应用示例图

## 2.5.2 Dude 的安装和使用

软件为绿色软件,双击“dude.exe”,即可运行。

### 1. 打开 Dude

双击打开 Dude,弹出查找设备选项,点击“取消”,如图 2-12 所示。

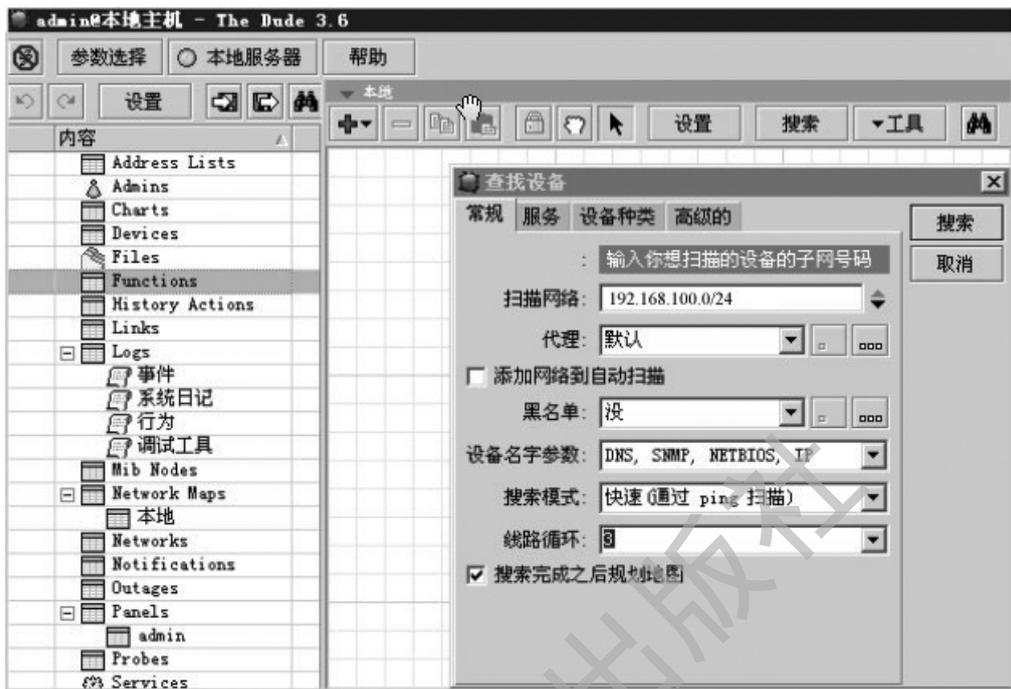


图 2-12 Dude 软件界面

## 2. 手动添加设备

(1) 右键鼠标选择“增加设备”，如图 2-13 所示。



图 2-13 增加设备

(2) 输入需要添加的设备的 IP 地址, 然后点击“下一个”, 如图 2-14 所示。

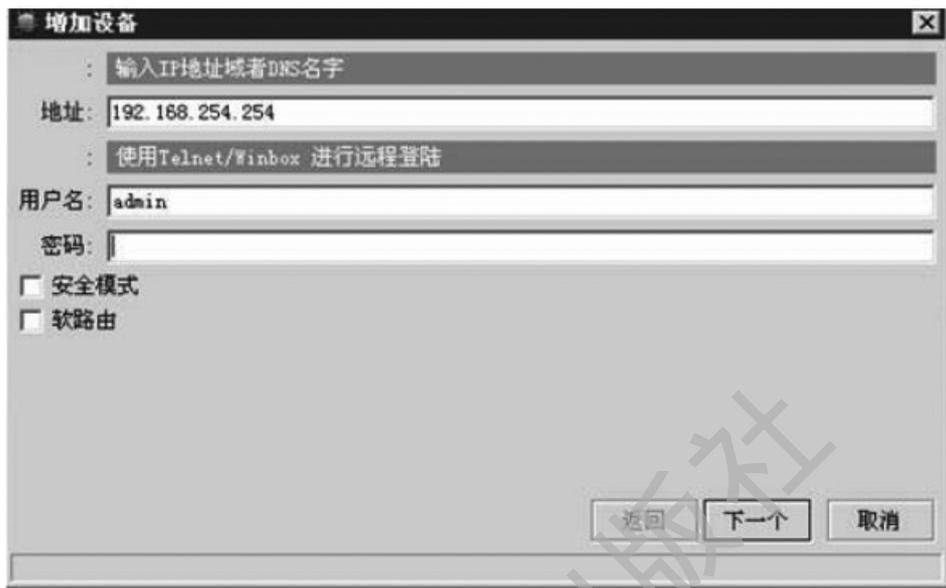


图 2-14 输入添加设备的 IP 地址

(3) 点击“完成”, 监控设备添加成功, 如图 2-15 所示。



图 2-15 完成设备添加

### 3. 设备图标及名字显示修改

(1) 在设备上右键属性, 选择“显示”, 如图 2-16 所示。



图 2-16 被监控设备的显示设置

(2) 在“名字”栏输入该设备的名字, 然后点击“完成”, 如图 2-17 所示。



图 2-17 输入该设备的名字

(3) 如果发现设备名称显示乱码, 是由于软件没有装中文字体, 首先进入电脑的 fonts 文件夹, 地址为: c:\windows\font, 然后找到里面的中文字体, 比如黑体字体, 把字体文件拷贝到 Dude 文件目录下的 date 文件夹的 file 文件夹内, 在 Dude 右键选择“显示”, 如图 2-18 所示。

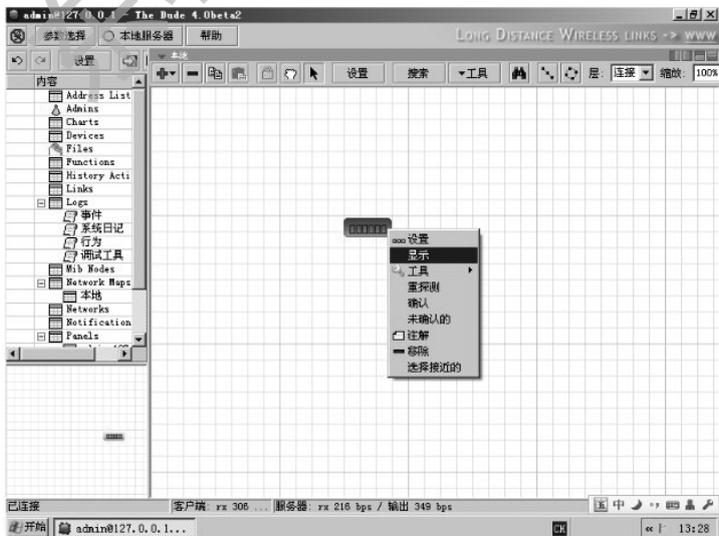


图 2-18 Dude 右键选择“显示”

(4) 打开如下界面, 在字体的下拉列表中选择刚刚复制的中文字体, 然后选择确定。  
(注意: 字体文件将以英文形式出现, 在 windows 的 fonts 文件夹内显示的黑体字体, 拷贝出来后名称为 simhei) 如图 2-19 所示。



图 2-19 字体设置界面

(5) 字体选择刚刚添加的字体类型, 选择喜欢的字体大小, 点击“完成”, 如图 2-20 所示。



图 2-20 选择字体

(6) 中文字体已可以正常显示,如图 2-21 所示。

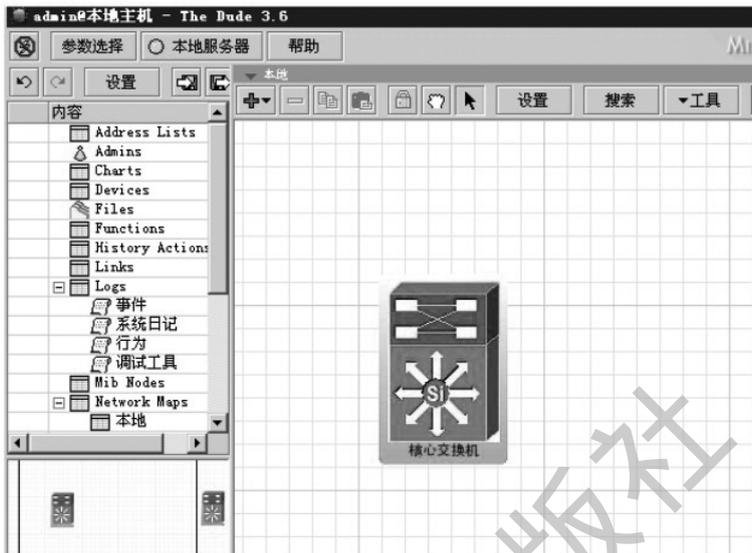


图 2-21 中文字体已正常显示

#### 4. 定义及选择 SNMP 协议

(1) 选择主界面的“参数”选项,如图 2-22 所示。



图 2-22 主界面参数设置

(2) 选择“SNMP”选项,然后点击添加,如图 2-23 所示。



图 2-23 选择 SNMP 选项

(3)为 Snmp 命名,设置我们在交换机中定义的 Snmp 的字符串及 Snmp 协议版本,然后点击完成,如图 2-24 所示。

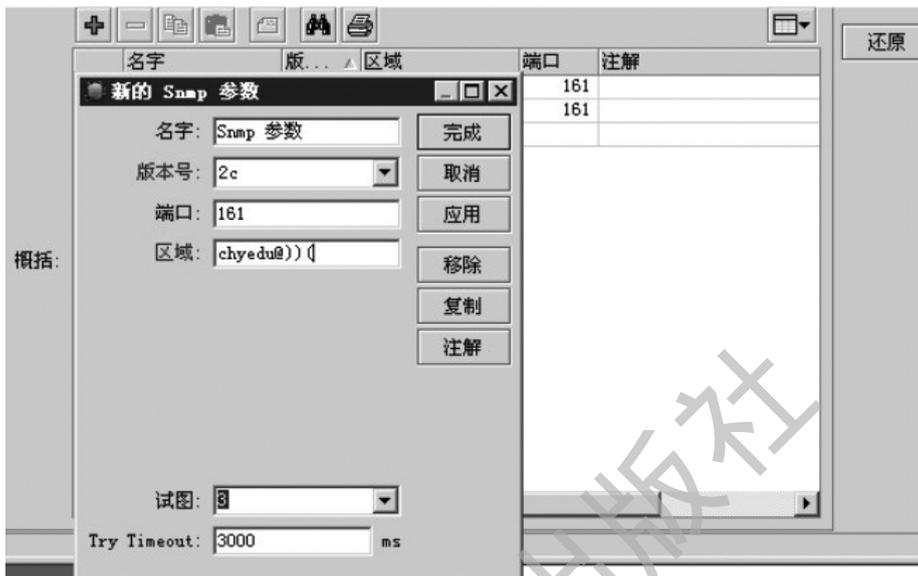


图 2-24 新的 Snmp 参数设定

(4)可以看到刚才添加的名字为“Snmp 参数”的选项已建立,再次点击完成,如图2-25 所示。



图 2-25 Snmp 参数设置完成

(5)右键点击设备,选择里面的常规选项,如图 2-26 所示。

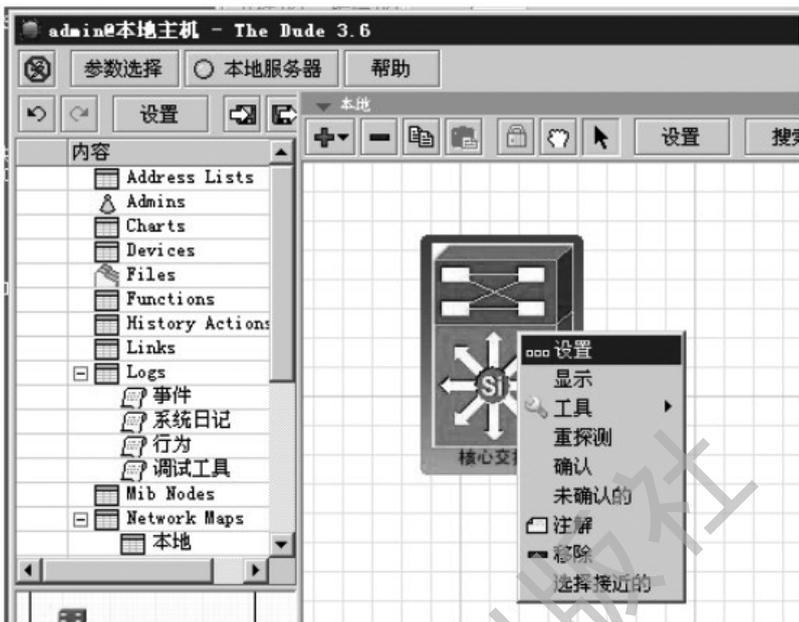


图 2-26 设备常规选项

(6) 在 Snmp 参数下拉列表中选择刚才定义的 Snmp 选项, 然后选择点击完成, 如图 2-27 所示。



图 2-27 选择定义的 Snmp 选项

### 2.5.3 绘制网络监控拓扑

(1) 添加好设备, 在空白处右键选择“添加链接”, 然后选择两个需要相连的设备, 如图 2-28 所示。

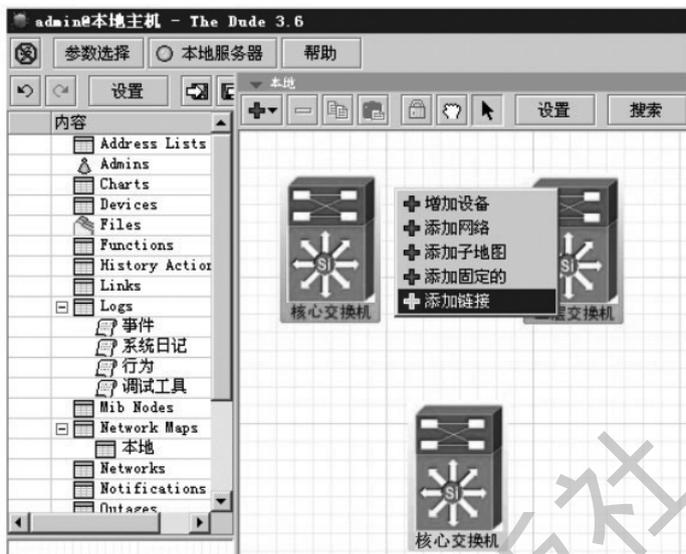


图 2-28 添加设备链接

(2) 设置交换机链接接口种类, 在硬件列表中选择需监控的链接口、控制类型, 点击“完成”, 如图 2-29 所示。



图 2-29 选择需监控的链接口和控制类型

(3) 全部链接后就可以看到设备流量了, 如果链接处显示乱码, 则表示字体错误, 请重新添加字体。

#### 2.5.4 使用 Dude 管理器记录系统日志

在 MikroTik 提供的 syslog 软件, 用于记录 Router OS 的系统日志信息, 但这个软件只能记录 1000 条, 不能做长时间记录和定期存储。在新版本的 The Dude 网络管理软件中增加了系统日志记录和下载的功能, 这个我们可以通过 The Dude 管理器对我们需要的 Router OS 日志信息进行记录和管理。

这里我们使用的是 The Dude 3.0 beta 8 的版本,首先我们需要进入 Router OS 的 system logging 配置系统日志的远程记录参数。然后进入 system logging 后配置 actions 里的 remote 参数,将 Remote Address 配置为指定的系统信息接受的 The Dude 服务器 IP 地址,将需要记录的日志信息,设置为 remote,如图 2-30 所示。

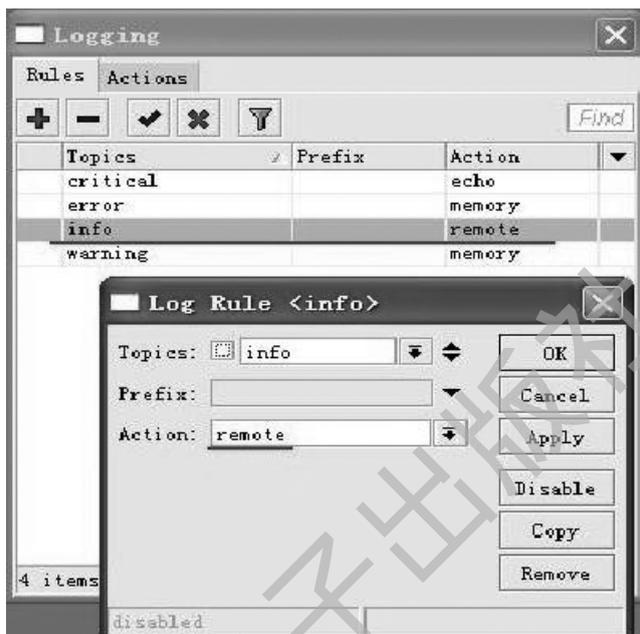


图 2-30 System logging 配置

下面是在 10.200.15.234 的 The Dude 网络管理器上配置系统日志信息,进入“设置”,选择“系统日记”,并配置相应的端口和 IP 地址,如图 2-31 所示。

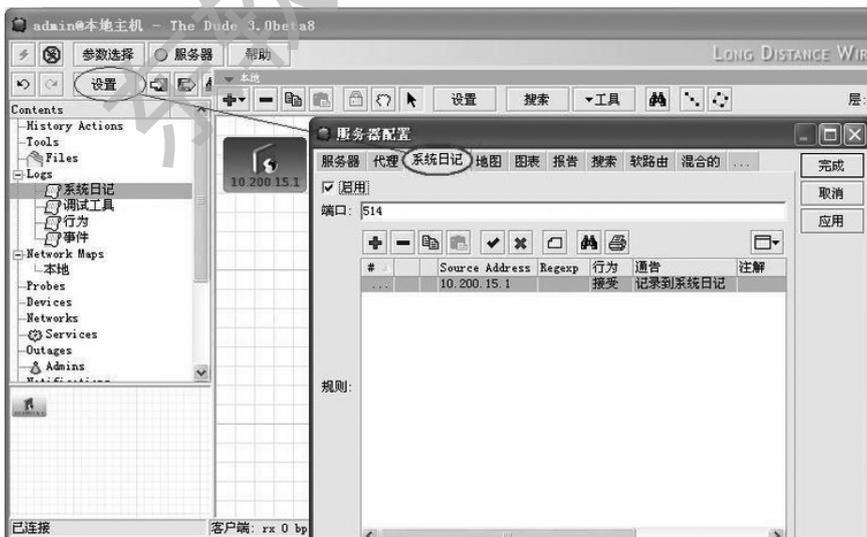


图 2-31 配置系统日记

配置 The Dude 系统日志记录参数,如图 2-32 所示。



图 2-32 配置 IP 地址和行为

配置完成后,我们在 The Dude 管理器的 log 下系统日记看到接受到 IP 地址为 10.200.15.1 的 RouterOS 的日志,如图 2-33 所。

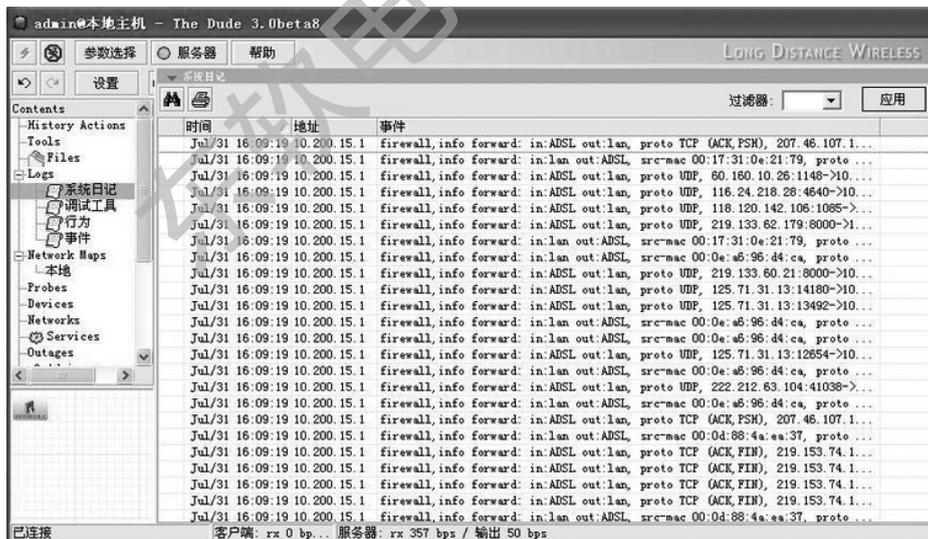


图 2-33 系统日记列表

在 The Dude 的 log 记录中,有一个“设置”选项,可以配置日志记录的存储参数,如图 2-34 所示。



图 2-34 配置日志记录的存储参数

这里我们设置日志记录存储的文件名字、产生新的日志文件时间间隔等参数。

通过 The Dude 网络管理软件,可以方便的纪录每台 RouterOS 的日志信息和情况,同时达到监控的目的。这样能对你的网络进行综合的管理和监控,分析网络运行情况和状态,为你及时对网络环境进行处理和改造提供信息,如图 2-35 所示。

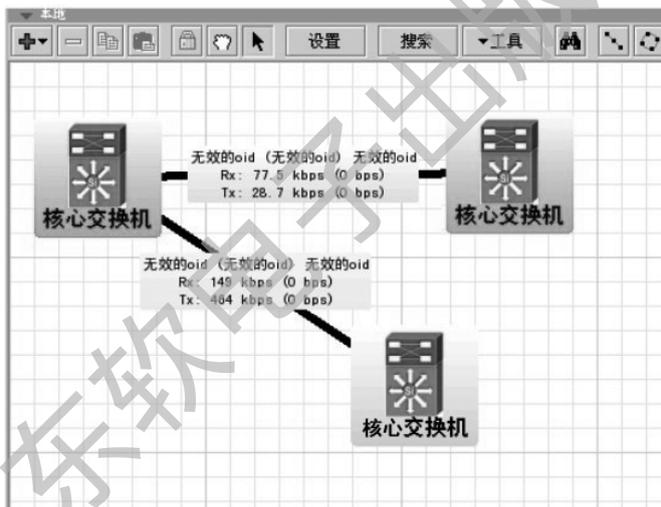


图 2-35 综合的管理和监控