

第13章 AppleTalk设计

13.1 概述

作为介绍桌面协议的三章内容中的第2章，我们将研究与AppleTalk有关的一些设计问题。虽然今天很多包含苹果机的网络为简化和加强管理都使用了TCP/IP协议，但还是有相当多的网络最大限度地使用着AppleTalk。

到本章结束的时候，你将更好地了解AppleTalk是什么、它是如何工作的以及如何进行AppleTalk的设计。在本章的末尾，将提供一个简短的实例研究，使你能够把所学到的知识用于实践。

13.2 历史

Apple公司于20世纪80年代初提出了第一个分布式客户/服务器网络模型，AppleTalk正是在这个时候被引入的。AppleTalk的开发是为了满足商业部门对资源共享的新需要，特别是想让Macintosh计算机更好地运行Mac OS。AppleTalk既易于使用，也便于管理。当然，AppleTalk也有一些问题。从满足将来的网络需要的角度来看，它的第一个版本（AppleTalk Phase 1）的灵活性和可扩展性都不强。所以，在这一章里我们主要讨论AppleTalk的Phase 2。

13.3 AppleTalk协议集

AppleTalk能够在多种介质上运行，如以太网、令牌环网和FDDI。它主要是一种LAN协议，但也能够在WAN上进行路由。在我们把这种协议分解为几个基本的部分后，你就可以看到它的长处和缺陷。

AppleTalk协议集有4个基本的组件：

- 节点。
- 套接字。
- 网络。
- 区域。

节点（Node）就是网络上的终端设备。它可以是笔记本电脑，也可以是行式打印机。每个节点能包含最多254个套接字（Socket）编号。套接字是存在于上层的应用程序（即所谓的“套接字客户”）和网络层进程（数据报传送协议，DDP；我们将在本章后面的内容中讨论）之间的管道，这种管道使得上层和网络层之间能够传送数据。

AppleTalk网络（Network）被定义为单个的、逻辑上的电缆连接，这意味着它不一定是一个很大的、包括多个与它相连接的节点的物理结构。AppleTalk网络有两种类型，一种是非扩展的，

一种是扩展的。非扩展的网络（Nonextended Network）以单一的网络号和介于1到1024之间的惟一命名的节点进行标识。非扩展网络不能包含在多个 AppleTalk 区域中。扩展的网络（Extended Network）可以有多个设备包含在多个 AppleTalk 区域中，并且具备多个与区域有关的连续的网络号。与扩展的网络有关的一组网络号被称为“电缆范围”（Cable Range）。这是本章将要花很多时间来讨论的一个术语。

AppleTalk 区域（Zone）是被一起管理的节点的逻辑组合。也就是说，这些设备不一定是被物理地放在一起的，也不一定在同样的网络号或电缆范围中。

13.3.1 AppleTalk 寻址

与其他协议类似，AppleTalk 必须提供一种惟一标识和寻址网络中每个节点的方法。一个 AppleTalk 地址由 1 个 16 比特的网络号、8 比特的节点号和 8 比特的套接字号组成。与 IP 地址类似，它们用被点号隔开的几个十进制数来表示。在下列中，100 是网络号，10 是节点号，250 是套接字号。

100.10.250

AppleTalk 节点是动态寻址的，这就使得对地址的管理非常简单。当节点被首次激活时，它就会收到一个选自“启动范围”（startup range）的临时的网络地址和随机选择的网络号。启动范围是一个保留的区域，所包含的网络号从 65 280 到 65 534。一旦节点以“区域信息协议（ZIP）”（这个问题我们将在本章进一步地讨论）的方式进行通信，它就会与路由器协商以获得一个有效的网络号和节点号。

13.3.2 AppleTalk 和 OSI 模型

AppleTalk 至少是一个相应于 OSI 模型每一层的协议。惟一与这种模型匹配得不是很完美的协议是“AppleTalk 编档协议（AFP）”，它既可以做是应用层的协议，也可以看做是表示层的协议，如图 13-1 所示。

13.4 AppleTalk 协议组件

既然你已经对 AppleTalk 协议的结构有所了解，那么我们就准备介绍在网络中数据包是如何寻找它们的传输路径的。在图 13-1 中可以看到，AppleTalk 有很多相应于 OSI 模型各层的协

AppleTalk	
应用层	AppleTalkFiling
表示层	协议（AFP）
会话层	<ul style="list-style-type: none"> • AppleTalk 数据流协议（ADSP） • 区域信息协议（ZIP） • AppleTalk 会话协议（ASP） • 打印机访问协议（PAP）
传输层	<ul style="list-style-type: none"> • 路由选择表维护协议（RTMP） • AppleTalk 基于更新的路由选择协议（AURP） • 名称绑定协议（NBP） • AppleTalk 事务协议（ATP） • AppleTalk 回送协议（AEP）
网络层	<ul style="list-style-type: none"> • 数据报发送协议（DDP） • AppleTalk 地址解析协议（AARP）
数据链路层	<ul style="list-style-type: none"> • EtherTalk 链接访问协议（ELAP） • LocalTalk 链接访问协议（LLAP） • TokenTalk 链接访问协议（TLAP） • FDDITalk 链接访问协议（FLAP）
物理层	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.3 硬件 • LocalTalk 硬件 • Token Ring 802.5 • FDDI 硬件

图13-1 AppleTalk 协议模型

议。这一节将向你介绍这些协议之间的区别以及它们是如何地协同工作以在网络中进行数据传输的。

13.4.1 AppleTalk地址解析协议

AppleTalk, 与TCP/IP类似, 使用地址解析协议以找到与它在传输线上获知的网络地址所对应的硬件地址。AppleTalk地址解析协议(AARP)就是为了满足这个需要而开发出来的。AARP保存一张关于网络地址和从地址映射表(AMT)中获得的硬件地址的列表。

每当了解到一个地址时, 就在表中添加一个条目(如果它不是已经存在于表中), 同时触发一个计时器。由于AppleTalk网络中的地址有可能随时间而变得无效, 所以计时器允许地址到期并且从AMT中删除它。当收到一个更新项目的数据包时, 如果需要, AMT就会进行更改, 计时器也被重置。每个AppleTalk都保存自己的AMT。所以, 当一个节点需要向一个目的地发送数据时, 它就会在产生对目的地的硬件地址的AARP请求之前首先咨询自己的AMT。

如果地址不在本地节点的AMT中或不在路由器的AMT中, 就会发送一个AARP广播以要求使用给定网络地址的节点的硬件地址。一旦使用该网络地址的节点发生响应, 路由器中的AMT就会被更新, 同时一个AARP回答信号就会被发送给发送节点。发送节点反过来就会更新自己的AMT, 并且向目的地发送数据。正如你想象的那样, 所有这些过程都会在网络中产生一些不必要的数据流量。由于采用了广播, 线路中的所有节点都必须处理这些广播, 因而系统的性能会受到影响。

13.4.2 数据报传送协议

并不是所有的AppleTalk实现都采用AARP来获取地址。有些实现使用包含在接收到的DDP包中的节点信息来填充AMT。这个过程被称为“地址收集”(Address Gleaning), 一般情况下并不使用该过程。但是, 它有助于减少网络中的广播数量。然而, DDP并不是仅仅完成地址映射。

DDP是一种无连接的、效果显著的网络层协议。它并不关心数据是否在网络层获得。AppleTalk中的上层协议, 比如ADSP(本章后面将予以讨论), 在需要的情况下, 处理数据的全新传输。DDP只负责数据包的传输和接收。

DDP从套接字客户(应用程序)那里接收数据并且把DDP头部信息放置到包含目的地址的数据上, 然后把数据传送到数据链路层。当DDP收到一个包时, 它就打开头部信息以在把数据传送到合适的套接字之前找到目的套接字。DDP也维护它所在的电缆范围内的每个节点的映射。

请注意, 我们说, DDP维护每个节点的映射是局限于“电缆范围”的。如果节点不在同一个电缆范围内, 情况会怎么样呢? 这是经常能够碰到的。如果目的节点与源节点不在同一个电缆范围内, DDP将不会把目的地址变为硬件地址的网络映射。在这种情况下, DDP将为数据包添加一个头部信息以指示由路由器加以处理。路由器然后可以转发数据包直到它到达最接近最终网络目的地址的路由器以进行合适的处理。

13.4.3 名称绑定协议

AppleTalk名称绑定协议(NBP)提供了一种把网络号映射为节点名称的方法。这就需要引

入一个新的 AppleTalk 术语——网络可视实体 (NVE)。一个 NVE 就是与文件服务器或打印服务器类似的寻址的网络资源。NVE 通过一个实体名被寻址且具有一个区域及其他属性，即所谓的“实体类型”。

实体名的工作方式非常类似于 Windows 网络中的 NetBIOS 名称 (这方面的内容我们将在第 14 章中讨论)。这就使得用户群体获得了一种与其他用户节点进行通话的易记易用的方法。它减少了必须记忆复杂的数字地址或其他底层功能的麻烦。与网络地址类似，实体名称也是不变的。

NBP 的工作需要借助包含 3 种组件中的 2 种组件和要求应答器来填充空白的广播查询来完成。NBP 广播的 3 个字段是：

- 对象名。
- 区域。
- 类型。

这里应该注意，不管 AppleTalk 网络的终端用户是否意识到 NBP 的存在或其功能，它都会与 NBP 直接交互。为了找到网络资源，用户需要打开一个被称为“Chooser”的窗口。来自 Chooser 的 NBP 查询应该包含用户的区域和他们所浏览的资源类型。使用应答器守护进程的 NBP 查找会产生一个在用户区域内可用的资源列表并且把它们显示在 Chooser 屏幕上。然后用户就能从所提供的选择中选择资源。

注意 使用 Mac OS System 7.0 之前的用户可能会碰到一个问题。较早的版本会在用户忘了关闭 Chooser 的情况下继续产生 NBP 数据包。System 7.0 基于 Chooser 打开的时间而使用指数时间延迟来减少 NBP 广播的发生频率。

NBP 提供了 4 种功能：

- 查找。
- 注册。
- 确认。
- 删除。

通过执行这些功能，NBP 就能获知网络中的名称-地址映射并且保持它们为当前的。“查找”(Lookup) 是提前 (在服务被使用之前) 确认 NVE 映射的进程。“注册”(Registration) 允许节点在 NBP 表中创建本身的项目。“确认”(Confirmation) 使得 NBP 能够确保映射仍然是准确的。当一个节点被关闭或不可访问时就执行“删除”(Deletion) 操作。

13.4.4 区域信息协议和 AppleTalk 数据流协议

在本章的前面我们提到过 AppleTalk 区域。“区域”是 AppleTalk 节点的逻辑包。区域信息协议 (ZIP) 是 AppleTalk 路由器用来维持区域映射的方法。当一个节点首先在线时，正是 ZIP 使它能够找到自己所在的区域。以图 13-2 为例，我们有一个历史系区域、一个科学系区域和一个数学系区域。ZIP 将在区域信息表 (Zone Information Table) 中维持这些区域内不同节点的映射。ZIP 工作在 OSI 模型的会话层，参见图 13-1。

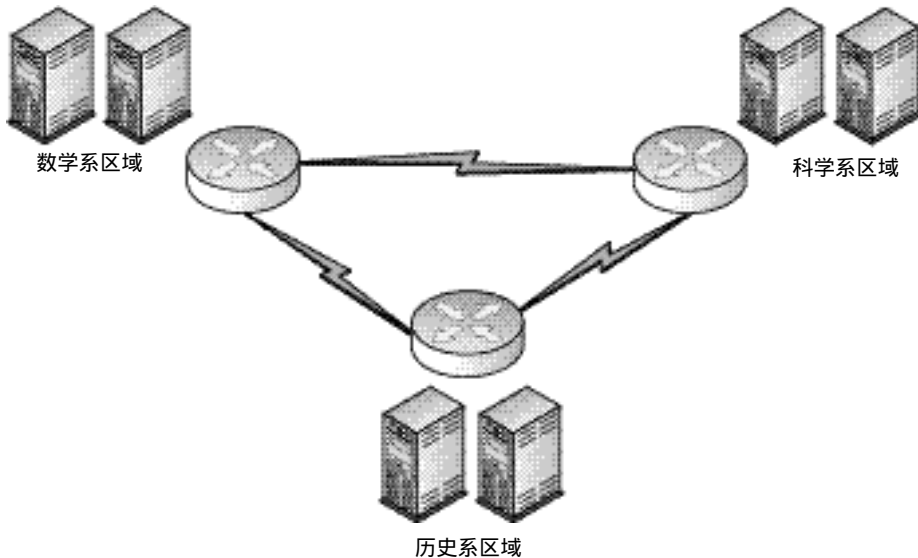


图13-2 AppleTalk网络中的区域

AppleTalk数据流协议 (ADSP) 是运行在DDP上以在套接字之间提供全双工通信的另一种会话层协议。在需要时, 它可以使用流控制以加速或减慢数据的流动, 这样就能保证传输的可靠性。它也能够保证包之间的顺序并且防止出现现象包复制或丢失这样的错误。如果传输中有错误, ADSP就能要求数据重传。

13.5 AppleTalk路由选择

在这一小节中我们将讨论 AppleTalk LAN中使用的路由协议, 并且为你提供在 WAN中使用路由AppleTalk时的一些选择。

13.5.1 LAN: 路由表维护协议

路由表维护协议 (RTMP) 主要在LAN中使用, 它在功能上与RIP类似。它使用跳数作为其量度, 最大跳数为15。RTMP每隔10秒发送一次完全的路由表。RTMP也使用“水平分割”法则以在部分网状化的、包交换的WAN网络中进行连通性限制。我们将在第17章中对WAN环境下的“水平分割”的效果进行更多的讨论。

RTMP发送包含“元组”(Tuple)的路由选择包。元组是跳数和电缆范围的组合。与一个RIP路由更新可以包含一个网络和路径的方式相同, RTMP更新标识了应该到达目的电缆范围的跳数。由于使用“水平分割”, 它不会向获取信息的同一接口通告电缆范围。

对每个电缆范围而言, RTMP产生一个路由选择元组。每个RTMP数据包能够包含100到200个元组。数据包长度可以多达600个字节而没有分段。由于每隔10秒就会产生一次完全路由选择表, 所以可以通过下列步骤计算系统负载量:

- 决定电缆范围的数目。

- 除以200（每包的最大元组数）。
- 把结果的包的数目乘以600个字节以确定每隔10秒RTMP产生的数据流量。

对一个较大的 AppleTalk 网络中的 WAN 来说，这个负载量可以是具有破坏性的。幸运的是，在 WAN 中使用 RTMP 有一些替代方案——AppleTalk 更新路由协议或增强型 IGRP。

13.5.2 WAN：AppleTalk 更新路由选择协议

AppleTalk 允许多个网络通过各种虚拟链路跨越 WAN 来连接到一起。AppleTalk 更新路由选择协议（AURP）使用“外部路由器”（Exterior Router）和“隧道”（Tunnel）来完成这个任务。外部路由器存在于 AURP 隧道的任一端，用于把本地 AppleTalk 网络同隧道相连接。AURP 为 AppleTalk 实现带来了诸多益处。

- 减少了从网络到网络的总的跳数。
- 提供了某些 AppleTalk 单独使用时不能提供的安全特性。
- 使 AppleTalk 能够通过其他协议被隧道连接起来。
- 由于只发送路由选择更新而不是完全的路由选择表，所以能够减少网络流量。

当一个网络加入或移出其路由选择表时，AURP 就会向其他路由器发送更新；此时，到相邻网络的距离更改了，或者到一个网络的路径发生了变化。路径之所以发生变化，常常是由于路由器必须本地访问网络而不是通过隧道访问。反之亦然。

为了在本地网络中穿过隧道进行数据传输，AURP 外部路由器必须从本地协议（如 RTMP）接收数据量并且把它封装为 AURP 数据包。例如，通过添加 UDP 头部信息就可以实现这一点，从而数据量就可以通过 TCP/IP 网络。在隧道的另一端，外部路由器就接收数据流，去掉 UDP 头，并把它转交给本地区域协议进行处理。

AURP 隧道可以是点到点的，或者是多点的，这就意味着它们可以有多个终止点。隧道可以是部分连接的，也就是说并不是所有的外部路由器都能彼此意识到对方的存在；隧道也可以是全部连接的，也就是说所有的外部路由器都能发现别的路由器。显而易见，它们之间的区别在于在部分连接的环境下，由于并不是所有的路由器都能进行更新，因此通过隧道的路由更新数据量要少一些。

要了解关于 AURP 的更多信息，请访问如下网址：

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/itg_v1/tr1909.htm。

13.5.3 WAN：增强型 IGRP

在 WAN 中使用 RTMP 的另一种方案是使用增强型内部网关路由协议（EIGRP），这是一种 Cisco 专有协议。如同在第 12 章中所看到的，使用 IPX，EIGRP 能够在其他方面受限的网络模型中增强网络的可扩展性。

让我们来复习一下 EIGRP 的各种好处。首先，在需要的时候，它只发送路由更新。RTMP 却每隔 10 秒就要将全部信息发送一次！其次，EIGRP 也能够快速收敛，常常在路由失败的 1 秒内便可完成。而 RTMP 必须重新计算元组并向每一个路由器发送全部路由选择表，并且每隔 10 秒就要继续这个过程。最后，EIGRP 能够自动执行 RTMP 的重新分发，反之亦然，正如我们在第 12 章中

所讲的那样。

当在WAN中使用EIGRP时，RTMP进程（仍然运行在LAN中）的跳数不受影响。图13-3中，路由器A认为它对于路由器B有2跳。随着数据量流经EIGRP云，能够有50个路由器，但路由器A仍然只看见2跳的距离。

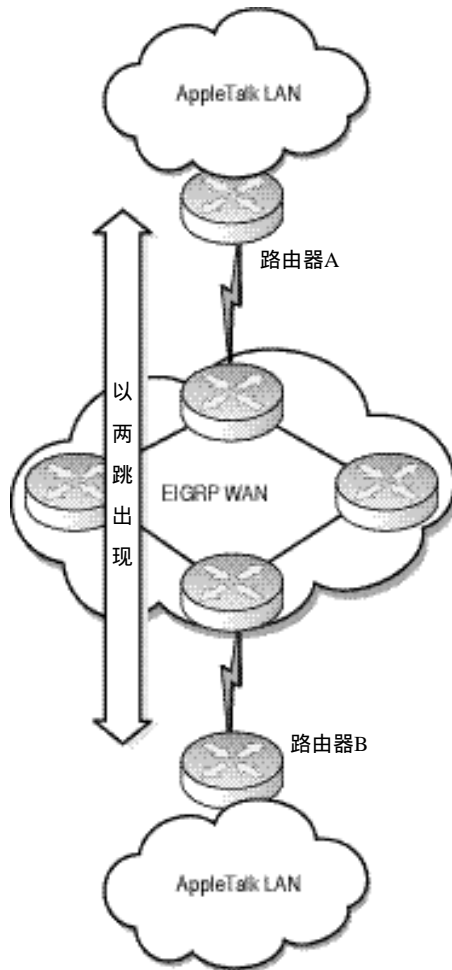


图13-3 WAN中的EIGRP

另一方面，EIGRP需要把跳数量度转换为它所能理解和使用的某种东西。下面是EIGRP对RTMP跳计数进行的一些工作：

- 把跳数乘以25 652 400。
- 把每个RTMP跳看做一个9 600bps的链路。

注意 在使用帧中继的WAN网络上使用EIGRP的一个好处是，通过使用EIGRP命令no appletalk eigrp-splithorizon，你可以禁用水平分割。

要了解AppleTalk网络中的关于EIGRP的更多信息，请参阅：

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios100/eigrp/36539.htm>。

13.6 AppleTalk的管理性选择

与其他任何网络设计相同，你必须在关于命名规则、网络编号和默认容限等方面作出选择。这一小节我们将给出一些提示来帮助你进行选择，以完成一个成功的 AppleTalk 网络设计。

13.6.1 AppleTalk网络编号的分配

进行 AppleTalk 网络的设计时，会涉及到网络编号如何选择的问题，而这个问题又与网络的可扩展性有关。网络号是一个 16 比特的整数，这意味着与 B 类 IP 网络地址类似，可以创建 64,000 个可用的网络号。

如果你想对一个网络进行重新设计，那么应该保持正在使用的电缆范围。要在电缆范围的设计中寻找逻辑性，并且着眼于网络的进一步扩展而使之具备可扩展性。如果不可能做到这一点，那么对网络进行重新编号也是一件有些费事的工作。

如果要设计一个新的网络，也应该使得它具备一定的可扩展性。应该尽量使用那些能够使网络的增长与配置对网络工程技术人员来说显得容易的编号规则。例如，可以为 11 号楼采用 1100 到 1199 的电缆范围。在这个电缆范围之内，又可以进一步按楼层把它们进行分配，可以把 1100 到 1150 分配给第一层，依次类推。

由于电缆范围在 AppleTalk 设计中必须是惟一的，并且不能与其他电缆范围相重叠，所以，管理性选择就由你和你的同事来决定了。

13.6.2 浮动的静态路由

在其他路由协议（如 TCP/IP）中可以看到，浮动静态路由能够在首选路由失败的情况下产生一个替代的路径供数据量使用。AppleTalk 网络也不例外。“静态路由”（Static Route）是手工配置的路径，它一般情况下具有值为 1 的管辖距离（AD）。在创建一个浮动静态路由时，所使用的 AD 值应该高于网络中使用的其他 AD 值。使用大于 200 的 AD 值就是一种较好的方法，因为这种 AD 值高于从其他路由协议中获取的任何 AD 值。表 13-1 示出了用于不同路由协议的 AD 值。

表13-1 管辖距离

路由类型	AD
连接式路由	0
静态路由	1
IBGP/EBGP	200/20
EIGRP（内部/外部）	90/170
IGRP	100
OSPF	110
RIP	120
浮动的静态路由	>200

13.6.3 NVE命名约定

就像我们在有关 NBP 的章节中所看到的那样，NVE 是网络中通过实体名来获取并且通过实体类型来分类的可寻址的实体。实体名是 32 个字符的可配置的字符串，包括以下内容：

- 对象。
- 类型。
- 区域。

通过对实体应用描述性和逻辑性很强的命名规则，你可以为实际用户——终端用户创建易于使用的网络。比如说，你想让植物学系区域能够使用位于科学系的一台彩色激光打印机。实体的最终形式可以是：

```
ColorPrinter:LaserJet@Botany
```

这就是打印机资源显示在 Chooser 屏幕上的样子。如果资源的名称是惟一的并且是易于观察的，用户就能快速地找到他们所需要的资源。

13.6.4 AppleTalk 区域

区域 (Zone) 是网络资源的逻辑组合。区域的名称应该能够描述出它在功能或地理位置方面的特点。例如，作为 NVE 命名规则的一个例子，植物学系所在的区域可以是 “Botany” 或者 “Science Botany”，这样就描述出了区域的级别。若仅仅使用 “Science” 作为区域名，当在 “Science” 部门中存在被分开的资源和不同物理位置的子部门时，这样做的限制性就太强了。

但是，保持名称的简短也是非常有用的。所以，“Science Botany” 这个名称对于想通过快速扫描 Chooser 屏幕以搜索一个区域的用户来说，就显得稍长了。在这种情况下，“Botany” 这个名字就具备足够的描述性了，或者，把名称取做 “SciBot”，它对于用户来说也是很有意义的。

管理区域的另一种方法是使它们变得小些。在图 13-4 中，我们可以看到一个区域中的客户机/服务器数据量是怎样工作的。一个区域中的服务器和路由器都必须处理 NBP 数据量，这清楚地表明一个较大的区域——特别是那些地理位置过于分散的区域——是怎样对性能产生影响的。通过缩小区域，NBT 数据就被保持为本地的并且数据量达到最小。

如果在 WAN 上对 AppleTalk 进行路由，就应该为 WAN 接口专门创建一个区域，而不能使 WAN 接口作为 LAN 区域的一部分。对于这种区域，其名称应以 “Z” 开头；这种命名习惯能够使它显示在 Chooser 窗口的底部。一般情况下，用户不会使用到这些资源。你可以在 Chooser 中通过过滤来忽略它们，我们下一节中将对此进行讨论。

区域可以分布式地跨越 WAN。当有好几个系——都被组织成区域——需要访问同一资源时，这一点是非常有用的。可以允许区域共享资源，而不是各个区域使用各自独有的资源。但是，实现这一点时要特别小心，因为经过 WAN 链路的过大的 NBP 数据量会引起性能上的问题并且使 DDR 链路不能保持为活跃状态。

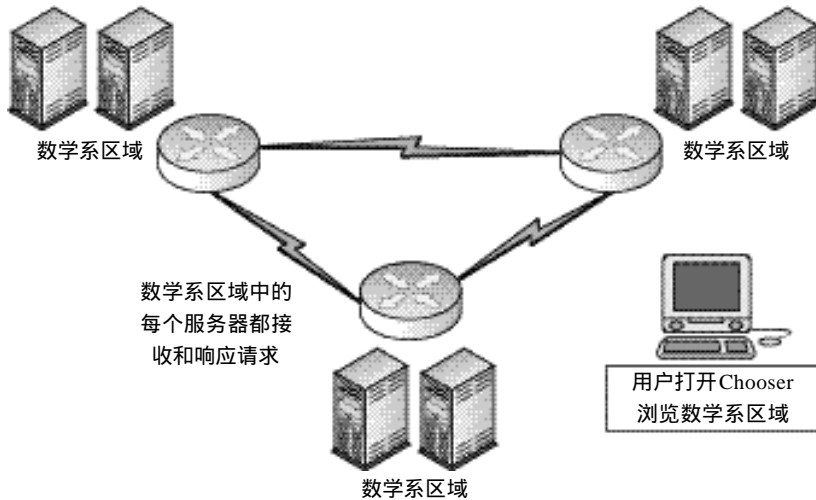


图13-4 大区域

13.7 AppleTalk过滤选项

对于大多数桌面协议来说，从总体上把握网络的设计并且尽量减少网络上的广播数据量是非常重要的。允许广播在网络上传送会导致网络性能的非最佳化。在这一节里，我们将介绍 AppleTalk 网络的几种过滤器，看看它们是怎样减少 AppleTalk 网络中的广播数据量的。

13.7.1 GetZoneList过滤器

当用户打开 Chooser 窗口时，终端会发送一个 ZIP 协议上的 GetZoneList (GZL) 请求，其响应是来自终端能够使用的资源的路由器的区域列表。GetZoneList 过滤器能够过滤掉路由器发回终端的 ZIP 响应，从而减少了用户在 Chooser 中实际看到的区域数目。

为了使 GZL 过滤器有效，每个 Cisco 路由器的配置必须是相同的。正如你所想像的那样，这种过滤不能被大范围地使用，因为在每个路由器上都必须进行一个手工进程以配置这种过滤。此外，如果在网络中使用了非 Cisco 路由器，那么 GZL 过滤器的使用结果就是不可预测的。如果使用了非 Cisco 路由器或者路由器的配置不一致，Chooser 窗口中的区域列表就会因响应请求的路由器不同而不同。这就会使用户和网络工程技术人员感到混乱和失控。

13.7.2 NBP过滤器

NBP 过滤提供了一种其配置与访问列表类似的、能够控制 NBP 包的转发和隐藏服务的方法。这样就有助于控制 LAN 网段上过量的 NBP 包。NBP 过滤器的定义与 NBP 包的类型、NBP 实体的分类、单独的 NBP 实体或给定区域中的实体有关。NBP 过滤器可以应用到接口。

13.7.3 ZIP应答过滤器

为了在网络间隐藏区域信息，可以使用 ZIP 应答过滤器 (ZIP Reply Filter)。这样做的好处首

先体现在当路由器连接 2 个分离的 AppleTalk 管域的情况下。在图 13-5 所示的例子中，路由器 A 与路由器 B 共享所有的 RTMP 信息。但是，当路由器 B 需要区域信息时，通过使用 ZIP 请求，路由器 A 提供一张过滤了的区域列表。这就有效地使得某些区域对路由器 B 和其相邻的路由器来说变得“不可见”了。

13.7.4 分配表

分配表 (Distribute List) 用来控制路由更新数据包，它在 AppleTalk 网络中的用法与在其他网络中的用法相同。特别地，分配表可以控制路由器到路由器的 RTMP 广播以隐藏电缆范围。必须注意，使用分配表不能实现整个网络范围内的过滤，或者把某个网络相对于其他网络而隐藏起来。它只是防止用于该网络的路由器被添加到接收路由器的路由表中。这一点是非常重要的。

13.7.5 部分区域过滤器

应该注意，当一个网络号作为电缆范围的一部分而被隐藏时，包含该网络的区域也被拒绝了，这就会产生不希望的受限区域。解决的办法是使用部分区域过滤器 (Partial-Zone Filter)。然而，在 AppleTalk 网络中使用这种方法会带来一些负面影响；例如，它会在 NBP 行为或即将发送的路由更新中产生不一致。关于这方面的更多信息，请参阅以下网址：

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios113ed/113ed_cr/np2_c/2capple.htm#xtocid1711950。

13.8 AppleTalk 和 IP

在网络中对 AppleTalk 数据量进行路由的最快速的方法是允许本地 DDP 处理网络层。但是，出于多种原因，在大型的 IP 网络中，这样做也许不是首选的方法。很多大型网络只具备带路由器的 IP 专用骨干网，并不能处理多种协议。有些网络运行本地 DDP 会降低网络的整体性能。不管是什么原因，你都会发现应该在 IP 网络中对 AppleTalk 进行隧道连接而不是运行本地 DDP。

在 IP 网中隧道连接 AppleTalk 的方法有 2 种：

- AURP 隧道。
- 通用路由封装 (GRE) 隧道。

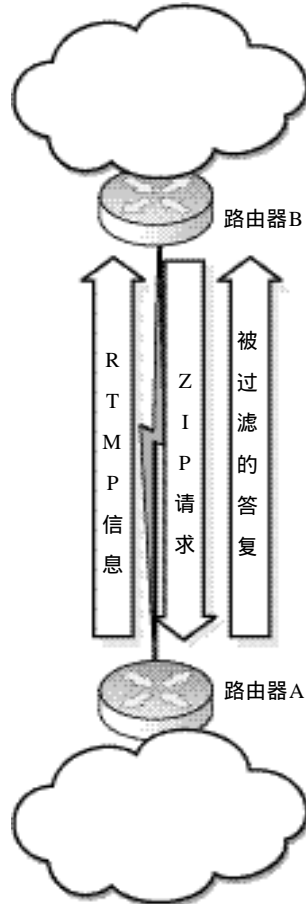


图13-5 ZIP应答过滤器

AURP隧道技术在本章前面讨论 AURP时提到过。GRE隧道技术是Cisco专用方法，它能够实现一个Cisco路由器和另一个Cisco路由器之间的点到点隧道连接。关于这方面的更多信息，请参阅如下网址：

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios113ed/113ed_cr/np2_c/2capple.htm#xtocid1711958。

13.9 问题区域

在结束本章主题前，我们已经看到了 AppleTalk的一些问题。其中之一便是安全问题。AppleTalk在设计时不能提供内置的安全性。在 AppleTalk网络中保证安全性的最好办法是当需要跨越WAN时对数据量使用隧道技术。在第23章中，我们会对基本的网络安全技术进行讨论。

由于使用多种类型的广播，AppleTalk能够产生大量的网络开销。为减小网络负载，可以采取如下步骤：

- 确保用户工作在 Mac OS 7.0或更高版本上。老的 OS版本会在 Chooser打开时产生过量的 NBP数据量。
- 为使网络的可扩展性更好，应确保网络组件使用 AppleTalk Phase 2。
- 在WAN中应用AURP或EIGRP。这样做，就能排除核心路由器每隔 10秒的RTMP更新。
- 使网络号具备层次化的特点，从而使扩展性更好。
- 使用过滤技术以减少网络中的 GZL和ZIP数据量。过滤器通过使用分配表进行路由。
- 尽量使区域小些，这样能减少区域内通信时路径上的数据量。

13.10 实例研究

Campus Research公司成立了一个设计顾问小组作为它开发新业务的一部分。该小组的办公地点设在St.Louis的办公室外，并且要和 Milwaukee的新制造部门进行通信以设计新的组件。这个小组在被Campus Research完全购并之前是一个小型的、独立的机构。他们习惯于在运行 Mac OS6.0的Macintosh计算机上使用小型的AppleTalk Phase 1 LAN。

CRC的网络工程人员没有运行AppleTalk的经验，但是他们不能使用 Macintosh计算机同设计小组进行对话。由于这个小组必须具备在 St.Louis和Milwaukee之间进行通信的能力，所以公司需要你寻求一种快速而又容易的解决方案。为了创建一个在这种情况下能够被每个人使用的网络，你应该采取哪些步骤呢？

这个案例的解决方法可以在附录 C中找到。

13.11 学习要点

虽然没有人能透露考试项目或考试内容，但我们能给出对于学习有价值的一些提示。本章需要复习和记住的关键内容如下：

- 区域 (Zone) 是AppleTalk节点的逻辑组合。
- 节点 (Node) 是AppleTalk网络上的任何设备。
- 套接字 (Socket) 是节点上的 254个端口之一，它使得套接字客户 (应用程序) 能够与

DDP协议通话。

- 电缆范围 (Cable Range) 是一组连续的AppleTalk网络。
- 在WAN中使用EIGRP时，可以对部分网络化的帧中继 WAN使用命令no appletalk eigrp-splithorizon以禁用水平分割。
- Mac OS 6.0或更早版本中打开的Chooser窗口可以产生过量的NBP广播。
- 一个AppleTalk节点从启动范围中获得它的临时地址。启动范围编号在 64 280至65 534间的保留块。

13.12 CCDP提示

这一小节包含了本章主题的简要列表。每章之后的这个列表汇总了本书的要点。但如果想受益更多，请完整地阅读本章内容。

AppleTalk协议集有4个基本组件：

- 节点 AppleTalk网络上的任何设备。
- 套接字 在应用程序和DDP间的管道。
- 网络 单一的带有任意节点编号的逻辑电缆连接。
- 区域 AppleTalk节点的逻辑包。

一个AppleTalk地址包括：

- 16比特的网络号。
- 8比特的节点号。
- 8比特的套接字号。

名称绑定协议 (NBP) 是一个基于广播的协议，它把网络地址同一个比较友好的、用于“网络可见实体 (NVE)”的名称绑定起来。其中，NVE是一种在网络上彼此间可以进行通信的实体。它广播包含在3种组件中的2种组件的查询，并且询问应答器以填充空白字段。NBP广播的3个字段是：

- 对象名。
- 类型。
- 区域。

NBP有以下四种功能：

- 查阅
- 注册
- 确认
- 删除

NVE实体名是一个32字符的可配置字符串，其中包括：

- 对象
- 类型
- 区域

一个实体名称的格式如下：

ColorPrinter: LaserJet@Botany

AppleTalk地址解析协议 (AARP) 是基于广播的查询和响应协议, 它使得一个节点能够找到与它在传输线上获知的网络地址相对应的硬件地址。这个地址然后被存储到节点的地址维护表 (AMT) 中。

数据报发送协议 (DDP) 是无连接的网络层协议, 它能提供性能最佳的 AppleTalk 发送。其他节点可以通过阅读 DDP 的头部信息来收集地址信息, 同时还可以另外使用 AARP 或代替 AARP。

区域信息协议 (ZIP) 是一种基于广播的会话层协议, 它使得节点可以获知它们所在的区域、在它们所在的区域内发现其他节点 (通过区域信息表) 并且发现一个地址以替换这些节点第一次启动后指派给它们的临时地址。

AppleTalk 数据流协议 (ADSP) 是另一种会话层协议, AppleTalk 通过它在节点间进行全双工通信时的流控制和差错校验。ADSP 运行在 DDP 的顶端。

LAN 中的 AppleTalk 路由是通过路由表维护协议 (RTMP) 来进行的, 这是一种模仿 RIP 的协议。它以所谓“元组”的数据包形式每隔 10 秒发送一次完全路由表。每个元组都包括一个网络或电缆范围, 以及一个跳数。在每个 RTMP 包中常常负载了 100 到 200 个元组, 其长度可达 600 个字节。通过了解这些被通告的网络号, 就能计算出 RTMP 对网络性能的影响。建议不要在 WAN 中使用这种路由协议。

Apple 公司开发了 AppleTalk 更新路由协议 (AURP) 来用于 WAN。这种协议是基于更新的路由协议, 能显著地减少网络中的路由流量。它使用外部路由器和隧道来创建终点间的点到点或多点的隧道。AURP 为网络赋予了安全性, 也可以用来实现 AppleTalk 同其他协议的隧道连接。

在 WAN 中路由 AppleTalk 的另一种方案是使用 EIGRP。EIGRP 和 RTMP 之间的重新分配是自动的, 并且不会引起 LAN 到 LAN 的跳数的增加。与 AURP 类似, EIGRP 是一种基于更新的路由协议, 可以用于在两个或多个 Cisco 路由器间运行 AppleTalk。

电缆范围的规划应该着眼于逻辑上的组织结构 (例如, 通过建筑物的位置进行规划) 和可升级性。在进行区域的规划时, 应该给它取一个描述性强的、唯一的名称。另外, 区域也应该尽量小一些。

对 AppleTalk 进行过滤能够把负载量降到最小。网络中可供使用的过滤器类型如下:

- NBP 过滤器 用于选择性地对节点隐藏服务。
- 分配表 用于减少网络中的路由协议流量。
- GetZoneList 过滤器 用于过滤那些收到对 GZL 请求的响应信号的节点所在的区域。
- ZIP 应答过滤器 用于过滤网络间的广播区域。

13.13 小结

在这一章里我们介绍了包括其基本组件和路由问题在内的 AppleTalk 基础知识, 并且提供了一个可供研究的实例。虽然 AppleTalk 现在的普及性已经大不如前, 但在学校、政府网络、平面设计等部门还是可以碰到。作为一个网络设计者, 你应该知道如何使一个桌面协议工作发挥出最佳工作效能。记住, 为了使网络的可扩展性更好, 应该使网络具备层次化的结构。

在第14章中，我们将介绍在网络环境下如何进行针对流行的 Windows 操作系统的设计。

13.14 思考题

下面选择的复习题可以帮助测试你对本章主题的掌握情况。在本书的光盘中也可以找到这些问题。虽然你在认证考试中没有看到这些问题，但是在准备测试时，知道这些复习题的答案有助于巩固你的知识。

1. 当一个 AppleTalk 客户机第一次启动时，下面哪种协议用来广播其节点号？
 - a. ZIP
 - b. DDP
 - c. AARP
 - d. GZL
2. 一个元组包含下面哪两种组件？（选择 2 项）
 - a. ZIP 应答。
 - b. 跳数。
 - c. 电缆范围。
 - d. RTMP 更新。
3. AURP 代表的是：
 - a. AppleTalk 更新路由协议。
 - b. 地址更新路由协议。
 - c. AppleTalk 上行路由协议。
 - d. 地址上行路由协议。
4. DDP 运行在 OSI 模型的哪个层上？
 - a. 数据链路层。
 - b. 网络层。
 - c. 传输层。
 - d. 会话层。
5. 下面哪种协议提供了在客户机间通信时的流控制？
 - a. AURP
 - b. ZIP
 - c. ADSP
 - d. NBP
6. 下面哪两种隧道类型可以用来负载通过 IP 骨干网的 AppleTalk？
 - a. AURP。
 - b. GZL。
 - c. EIGRP。
 - d. GRE。
7. 选择对 AppleTalk 区域的最佳描述：

- a. 它是套接字客户的逻辑组。
 - b. 它是AppleTalk网络的逻辑组。
 - c. 它是套接字客户的物理组。
 - d. 它是AppleTalk节点的逻辑组。
8. 选择能减少路由器间的RTMP流量的过滤方法：
- a. GetZoneList过滤。
 - b. 分配表。
 - c. NBP过滤。
 - d. ZIP应答过滤。
9. 选择一项格式正确的NVE名称：
- a. FileServer:NTServer
 - b. FileServer@NTServer
 - c. FileServer@NTServer :Math
 - d. FileServer:NTServer :Math
10. 选择两种客户可以由此获得其他节点的地址的方法：
- a. ZIP
 - b. DDP
 - c. AURP
 - d. AARP
11. 下面哪条叙述正确地描述了“启动范围”？
- a. 它是编号在64 280和65 534间的保留块。
 - b. 它是当某节点首次被启动时赋予该节点的临时地址。
 - c. 它是用于AppleTalk路由器的保留地址。
 - d. 它是1000到1100的电缆范围。
12. 当一个AppleTalk节点获取其他节点地址的时候，它把这种信息存储在哪里？
- a. ZIP。
 - b. AMT。
 - c. GZL。
 - d. AARP。
13. 每个RTMP包中，元组的最大数目是多少？
- a. 100。
 - b. 200。
 - c. 300。
 - d. 600。
14. 下面哪种过滤方法可以减少在Chooser中看到的区域数目？
- a. ZIP应答过滤。
 - b. 分配表。

- c. GetZoneList过滤。
 - d. NBP过滤。
15. 下面哪种过滤方法可以对用户隐藏服务？
- a. ZIP应答过滤。
 - b. 分配表。
 - c. GetZoneList过滤。
 - d. NBP过滤。
16. AppleTalk网络号中可用的网络号大致与哪种IP地址类型相当？
- a. A。
 - b. B。
 - c. C。
 - d. D。
17. 在出现错误事件的情况下，下面哪种上层协议可以要求数据包的重传？
- a. AARP。
 - b. DDP。
 - c. ADSP。
 - d. ZIP。
18. 选择一种能在AppleTalk网络中提供安全性的方法：
- a. 隧道技术。
 - b. 谨慎的电缆范围编号。
 - c. 非插入的套接字。
 - d. 使用模糊的节点名称。
19. 判断：为了对AppleTalk进行隧道连接，GRE隧道可以使用任何供应商的路由器。
- a. 对。
 - b. 错。
20. 判断：在使用浮动静态路由时应考虑AppleTalk网络的备份路由。
- a. 对。
 - b. 错。

13.15 答案

1. 当一个AppleTalk客户机第一次启动时，下面哪种协议用来广播其节点号？
- a. ZIP
- 解释：节点将首先对其区域进行广播，然后借助ZIP通过协商获得一个可用的节点地址。
2. 一个元组包含下面哪两种组件？（选择2项）
- b. 跳数。
 - c. 电缆范围。
3. AURP代表的是：