

网络工程丛书

Cisco IOS 交换服务

Cisco IOS Switching Services

[美]Cisco Systems 公司 著

彭业飞 译

葛彦 审校

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

Authorized translation from the English language edition published by Macmillan Technical, an imprint of Macmillan Computer Publishing U. S. A.

Copyright© 1998 by Macmillan Computer Publishing.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

SIMPLIFIED CHINESE language edition published by Publishing House of Electronics Industry, China.

Copyright © 1998.

本书中文简体专有翻译出版权由美国 Macmillan Computer Publishing 出版公司下属的 Macmillan Technical 公司授予电子工业出版社。未经许可,不得以任何手段与形式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

丛 书 名:网络工程丛书

书 名:Cisco IOS 交换服务

著 者:[美]Cisco Systems 公司

译 者:彭业飞

审 校 者:葛 彦

责任编辑:黄志瑜

排版制作:电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:

装 订 者:北京科报印刷厂

出版发行:电子工业出版社 URL:<http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:850×1168 1/32 印张:7.125 字数:190 千字

版 次:1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-5029-3
TP·2498

定 价:18.00 元

版权贸易合同登记号 图字:01-98-1313

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系调换。

电话 68279077

目 录

出版说明	(1)
本书的一些约定	(3)
Cisco IOS 交换服务综述	(5)
本书的结构	(5)
第 1 部分 Cisco IOS 交换路径	(7)
第 1 章 配置交换路径	(8)
1.1 基本路由器平台的结构和进程的综述	(8)
1.1.1 Cisco 的选路和交换进程	(9)
1.2 理解影响性能的特性	(14)
1.2.1 排队	(15)
1.2.2 随机早期检测	(15)
1.2.3 压缩	(15)
1.2.4 过滤	(15)
1.2.5 加密	(16)
1.2.6 记帐	(16)
1.3 配置快速交换	(16)
1.3.1 启动 AppleTalk 快速交换	(16)
1.3.2 启动 IP 快速交换	(17)
1.3.3 在同一 IP 接口上启动快速交换	(17)
1.3.4 启动指向 IPX 的广播信息包的快速交换	(18)
1.3.5 启动 SMDs 快速交换	(18)
1.4 为排除故障而关闭快速交换	(19)
1.4.1 关闭 AppleTalk 快速交换	(20)
1.4.2 关闭 Banyan VINES 快速交换	(20)
1.4.3 关闭 DECnet 快速交换	(20)
1.4.4 关闭 IPX 快速交换	(20)
1.4.5 关闭通过缓存的 ISO CLNS 快速交换	(21)

1.4.6	关闭 XNS 快速交换	(21)
1.5	为排除故障而关闭优化交换	(21)
1.6	控制路由缓存	(22)
1.6.1	控制路由缓存对 IP 无效	(22)
1.6.2	显示系统和网络统计	(22)
1.6.3	为 IPX 调节路由缓存	(23)
1.6.4	填充奇长度的 IPX 信息包	(24)
第 2 部分	NetFlow 交换	(27)
第 2 章	配置 NetFlow 交换	(28)
2.1	理解 NetFlow 交换	(28)
2.1.1	Netflow 交换的支持	(28)
2.1.2	帐目统计	(29)
2.1.3	NetFlow 数据格式	(30)
2.2	配置 NetFlow 交换	(33)
2.2.1	管理 NetFlow 交换统计	(35)
2.2.2	在 VIP 接口上配置 IP 分布和 NetFlow 交换	(36)
2.3	NetFlow 交换配置实例	(37)
第 3 章	Cisco IOS 交换命令	(38)
3.1	CLEAR IP FLOW STATS	(38)
3.2	ENCAPSULATION ISL	(39)
3.3	ENCAPSULATION SDE	(40)
3.4	IP CACHE-INVALIDATE-DELAY	(41)
3.5	IP FLOW-CACHE ENTRIES	(43)
3.6	IP FLOW-EXPORT	(44)
3.7	IP ROUTE-CACHE	(46)
3.8	IP ROUTE-CACHE FLOW	(49)
3.9	SHOW IP CACHE	(51)
3.10	SHOW IP CACHE FLOW	(54)
第 3 部分	虚拟 LAN	(59)
第 4 章	虚拟 LAN 之间路由的综述	(60)
4.1	VLAN 是什么	(60)
4.1.1	LAN 分段	(61)

4.1.2	保密	(6 1)
4.1.3	广播控制	(6 2)
4.1.4	性能	(6 2)
4.1.5	网络管理	(6 3)
4.1.6	VLAN 之间的通信	(6 3)
4.2	VLAN 的颜色	(6 3)
4.3	为何要实现 VLAN	(6 4)
4.4	VLAN 间的通信	(6 4)
4.5	VLAN 的互操作能力	(6 6)
4.5.1	VLAN 间的通信	(6 6)
4.5.2	VLAN 的转换	(6 6)
4.6	设计交换的 VLAN	(6 7)
第 5 章	以 ISL 封装配置 VLAN 之间的路由	(6 8)
5.1	交换机间链路协议的综述	(6 8)
5.1.1	ISL 中的帧标记	(6 8)
5.2	ISL 封装配置任务列表	(6 9)
5.3	配置通过 ISL 的 AppleTalk 路由	(7 0)
5.3.1	启动 AppleTalk 路由	(7 0)
5.3.2	定义 VLAN 封装格式	(7 0)
5.3.3	在子接口上配置 AppleTalk	(7 1)
5.4	配置通过 ISL 的 Banyan VINES 路由	(7 1)
5.4.1	启动 Banyan VINES 路由	(7 2)
5.4.2	定义 VLAN 封装格式	(7 2)
5.4.3	在子接口上配置 Banyan VINES	(7 2)
5.5	配置通过 ISL 的 DECnet 路由	(7 2)
5.5.1	启动 DECnet 路由	(7 3)
5.5.2	定义 VLAN 封装格式	(7 3)
5.5.3	在子接口上配置 DECnet	(7 3)
5.6	配置通过 ISL 的热备份路由器协议	(7 4)
5.6.1	定义封装格式	(7 5)
5.6.2	定义 IP 地址	(7 5)
5.6.3	启动 HSRP	(7 6)
5.7	配置通过 ISL 的 IPX 路由	(7 6)

5.7.1	启动 NetWare 路由选择	(77)
5.7.2	定义 VLAN 封装格式	(78)
5.7.3	在子接口上配置 NetWare	(78)
5.8	配置通过 ISL 的 VIP 分布交换	(78)
5.8.1	启动 IP 路由	(80)
5.8.2	启动 VIP 分布交换	(80)
5.8.3	在子接口上配置 ISL 封装	(80)
5.9	配置通过 ISL 的 XNS 路由	(81)
5.9.1	启动 XNS 路由	(81)
5.9.2	定义 VLAN 封装格式	(81)
5.9.3	在子接口上配置 XNS	(81)
5.10	ISL 封装配置实例	(82)
5.10.1	通过 ISL 的 AppleTalk 路由配置实例	(82)
5.10.2	通过 ISL 的 Banyan VINES 路由配置实例	(84)
5.10.3	通过 ISL 的 DECnet 路由配置实例	(84)
5.10.4	通过 ISL 的 HSRP 配置实例	(84)
5.10.5	通过 ISL 的 IPX 路由配置实例	(87)
5.10.6	通过 ISL 的 VIP 分布交换配置实例	(88)
5.10.7	通过 ISL 的 XNS 路由配置实例	(90)
第 6 章	以 IEEE 802.10 封装配置 VLAN 之间的路由 ..	(92)
6.1	用 IEEE 802.10 配置 AppleTalk 路由	(92)
6.1.1	启动 AppleTalk 路由	(93)
6.1.2	在子接口上配置 AppleTalk	(93)
6.2	IEEE 802.10 的 AppleTalk 路由配置实例	(93)
第 7 章	LAN 仿真综述	(96)
7.1	LAN 仿真(LANE)	(96)
7.1.1	LANE 部件	(97)
7.1.2	LANE 操作和通信	(98)
7.1.3	典型 LANE 方案	(101)
第 8 章	配置 LAN 仿真	(105)
8.1	ATM 上的 LANE	(105)
8.1.1	LANE 的优点	(105)
8.1.2	LANE 部件	(106)

8.1.3	简单服务器冗余	(107)
8.2	系统实现要考虑的事项	(107)
8.2.1	网络支持	(108)
8.2.2	硬件支持	(108)
8.2.3	编址	(109)
8.2.4	分配部件到接口和子接口的规则	(113)
8.3	LANE 配置任务列表	(113)
8.4	建立一个 LANE 计划和工作表	(114)
8.5	在交换机上配置前缀	(114)
8.6	建立信令和 ILMI PVC	(115)
8.7	显示 LANE 的默认地址	(116)
8.8	在 Cisco 交换机上输入配置服务器的 ATM 地址	(117)
8.8.1	在 Cisco LightStream 1010 ATM 交换机上输入 ATM 地址	(117)
8.8.2	在 Cisco LightStream 100 ATM 交换机上输入 ATM 地址	(118)
8.9	建立配置服务器的数据库	(118)
8.9.1	只为默认仿真 LAN 建立数据库	(119)
8.9.2	建立无限制成员资格的仿真 LAN 数据库	(121)
8.9.3	为限制成员资格的仿真 LAN 建立数据库	(122)
8.10	启动配置服务器	(124)
8.11	设置 LANE 服务器和客户	(126)
8.11.1	在一个子接口上设置服务器、广播和未知服务器以及 一个客户	(126)
8.11.2	在一个子接口上只设置一个客户	(127)
8.12	配置容错操作	(129)
8.12.1	简单服务器冗余的要求	(129)
8.12.2	冗余配置服务器	(130)
8.12.3	冗余服务器与广播和未知服务器	(130)
8.12.4	系统实现要考虑的事项	(130)
8.13	监视和维护 LANE 部件	(132)
8.14	LANE 配置实例	(135)
8.14.1	单一以太网仿真 LANE 的默认配置的例子	(136)

8.14.2	带有备份 LANE 配置服务器和 LANE 服务器的单一以太网仿真 LANE 的默认配置的例子	(137)
8.14.3	具有无限制成员资格的多令牌环 ELAN 的例子	(139)
8.14.4	具有限制成员资格的多令牌环 ELAN 的例子	(143)
8.14.5	具有二端口源-路由桥接的 TR-LANE 的例子	(148)
8.14.6	具有多端口源-路由桥接的 TR-LANE 的例子	(150)
8.14.7	令牌环和以太网仿真 LAN 之间的路由的例子	(154)
第 9 章	LAN 仿真命令	(158)
9.1	CLEAR ATM VC	(158)
9.2	CLEAR LANE LE-ARP	(159)
9.3	CLEAR LANE SERVER	(161)
9.4	CLIENT-ATM-ADDRESS NAME	(163)
9.5	DEFAULT-NAME	(165)
9.6	LANE AUTO-CONFIG-ATM-ADDRESS	(167)
9.7	LANE BUS-ATM-ADDRESS	(169)
9.8	LANE CLIENT	(171)
9.9	LANE CLIENT-ATM-ADDRESS	(172)
9.10	LANE CONFIG-ATM-ADDRESS	(174)
9.11	LANE CONFIG DATABASE	(176)
9.12	LANE DATABASE	(178)
9.13	LANE FIXED-CONFIG-ATM-ADDRESS	(179)
9.14	LANE GLOBAL-LECS-ADDRESS	(182)
9.15	LANE LE-ARP	(183)
9.16	LANE SERVER-ATM-ADDRESS	(184)
9.17	LANE SERVER-BUS	(186)
9.18	NAME LOCAL-SEG-ID	(188)
9.19	NAME SERVER-ATM-ADDRESS	(189)
9.20	SHOW LANE	(191)
9.21	SHOW LANE BUS	(196)
9.22	SHOW LANE CLIENT	(198)
9.23	SHOW LANE CONFIG	(202)
9.24	SHOW LANE DATABASE	(204)
9.25	SHOW LANE DEFAULT-ATM-ADDRESSES	(206)

9.26	SHOW LANE LE-ARP	(208)
9.27	SHOW LANE SERVER	(210)

出版说明

随着网络技术的飞速发展和广泛应用,各种先进而实用的网络技术日益成为人们关注的焦点。为了帮助读者更好地学习和掌握这些网络技术,提高解决实际技术问题的能力,我们组织翻译了这套由美国知名计算机图书出版公司 Macmillan 下属的 New Riders Publishing 和网络业界“领头羊”Cisco Systems 公司联合组织的《网络工程丛书》,并将陆续出版。

本套丛书覆盖了网络技术领域的各个主题,虽然部分内容以 Cisco Systems 支持的网络技术为线索,但其内容仍具有广泛的通用性。

本套丛书的读者对象主要是从事网络技术工作的工程技术人员,也适合大专院校计算机、通信等学科各专业在校师生和工作时间不长的毕业生阅读参考。

本套丛书的几个突出特点是:

·**权威经典**。本丛书由 Cisco Systems, Inc. 富有实践经验的技术专家集体精心编著,在国际上深受网络界人士欢迎,被许多网络工程师作为案头必备的技术参考书。

·**先进实用**。本丛书从实用角度介绍网络新技术,其中含有大量的工程设计和实施准则的精华,实用性与先进性强。

·**简单易懂**。尽管丛书讲解了不同等级的专门技术,但是按照循序渐进,由一般到特殊、由基本概念到工程实践的步骤讲述。不要求读者有系统的网络基础知识,理解专业技术所需的网络背景知识会在需要时给出。本丛书的基本内容是简单易懂的,实际例子是任何人都可参考的。

·**实例丰富**。基于实例的方法是本丛书非常重要的部分,其中的经典实例不但可以帮助读者学习新知识,还可使读者举一反三,

推广、应用到具体工程实践中去。

·**别具风格**。从书中采用了一些用来帮助强调实用性和易于读者轻松、快捷地掌握知识的写作特点和惯例。本丛书附图多,实例多,读者可以直观地学到网络的基本概念和实用知识。

殷切希望广大读者提出宝贵意见和建议,以使本套丛书日臻完善。

电子工业出版社

1998年2月

本书的一些约定

为便于读者阅读,请注意以下约定:

- 插入号字符(^)代表控制键。

例如,组合键 D 和 Ctrl-D 是等同的:二者均表示保持按下控制键的同时按 D 键。键名用大写字母表示,但大小写都可以。

- 一个字符串定义为一组非引用的字符。

例如,当把一个 SNMP 公共字符串设定为 *public* 时,在字符串外不要加引号,在其他情况下,字符串要加引号。

命令说明采用以下约定:

- 垂直线隔开供替换的、互不包含的元素;
- 方括号([])表示可选择的元素;
- 大括号({ })表示必须选择项;
- 方括号内的大括号([{}])表示可选元素内的必选项;
- **黑体**表示逐字按所示输入的命令和关键字;
- **斜体**表示你应赋值的自变量;在上下文间不需要用斜体,自变量放在角括号内(< >)。

使用这些约定的例子:

- 包含系统提示的例子代表交互式对话,表明用户要在提示处输入命令。系统提示指明当前的命令模式。例如,提示 Router (config)# 表示总配置模式;

- 终端对话和系统显示信息用屏幕(screen)字体;
- 输入的信息是黑体屏幕(boldface screen)字体;
- 不打印的字符,例如口令,在角括号(< >)内;
- 对系统提示的默认响应在方括号([])内;
- 每行开始处的惊叹号(!)表示注释行。它们也被 Cisco IOS 软件显示某些进程。

注意:读者要小心,使用不当,可能导致设备损坏或数据丢失。

注:读者要注意,本书中不包含有益建议或参考资料的注释。

省时:意味着所述的操作可以节省时间。你可以通过执行这段所述的操作以节省时间。

在 Cisco IOS 参考丛书中,术语路由器(router)用来指访问服务器及路由器两者。当一个特性仅在访问服务器中被支持时,就用术语访问服务器(access server)。当一个特性在一个或一个以上的特定的路由器平台上(例如 Cisco 4500)受到支持,但在其他平台(例如,Cisco 2500)上不支持时,文中就指出支持的平台。

在例子中,路由器和访问服务器是交替表示的。这些产品仅用于示例,表示一种产品的一个例子并不表示另一产品不能支持。

Cisco IOS 交换服务综述

Cisco IOS 交换服务配置指南对使用 Cisco IOS 软件进行虚拟局域网(VLAN)间的交换路径和路由的配置提供指导。

本指南是为那些网络管理者准备的,他们设计和建设基于路由器的互联网并需要在网中实现交换、NetFlow 记帐或 VLAN 间的路由选择。本指南对配置各种协议的交换、NetFlow 记帐、VLAN 间的路由选择和局域网仿真提供一套综合指导。本指南的目的是为你提供配置上述任何特性所需的信息。

应该知道如何配置 Cisco 路由器并熟悉路由器配置支持的协议和媒体。基本的网络拓扑知识是很重要的。

本书的结构

本书包括三部分,各着眼于 Cisco IOS 软件内部交换的不同方面。每一部分均以一简要的技术综述开始,继之以该技术或一组特性的相关配置的指导。本文件包括以下部分:

- Cisco IOS 交换路径:**为基本选路和交换过程提供综述。它描述 Cisco IOS 软件中具有交换路径。为配置和管理各种协议的快速交换和最佳交换提供配置指导。

- NetFlow 交换:**为 NetFlow 交换技术提供综述并描述 NetFlow 记帐特性。提供对配置和管理 NetFlow 交换的指导。

- 虚拟 LAN:**为 VLAN 提供综述。在综述后,有使用交换机间链路(ISL)及信息封装的 IEEE 802.10 协议配置 VLAN 间路由的指导。与相关的配置指导一起,还描述了为在 ATM 网络中定义 VLAN 的 LAN 仿真。

第 1 部分 Cisco IOS 交换路径

第 1 章 配置交换路径

第 1 章 配置交换路径

本章描述了可在 Cisco IOS 设备上配置的交换路径，还提供了交换方法的综述及交换路径的配置指导。对于其他命令的文件，可使用主索引或联机搜索查看。

1.1 基本路由器平台的结构和进程的综述

为了弄清交换是如何工作的，首先要了解基本的路由器结构以及各种进程在路由器中何处发生。

在所有支持快速交换的接口上，快速交换都是默认启动的。如果在某一情况下需要关闭快速交换并回到进程—交换路径，理解各种进程是怎样影响路由器及其在何处发生将有助于确定采用的方案。当你正在排除通信流（traffic）故障或者在处理需要特殊对待的信息包时，就更是如此。有些诊断或控制资源与快速交换不兼容或者要牺牲一些处理和交换的效率。理解这些资源的影响会帮助你最大限度地减小其对网络性能造成的影响。

图 1-1 描述了一个 Cisco 7500 系列路由器的内部配置。在这个配置中，Cisco 7500 系列路由器有一个集成的路由/交换处理器（RSP）并使用路由缓存来转发信息包。这个 Cisco 7500 系列路由器还使用了多功能接口处理器（VIP）。这个基于 RISC 的接口处理器接收并缓存来自 RSP 的路由信息。使用了路由缓存，VIP 卡就可在本地作出交换决定，不需要 RSP 的参与并可加速总的吞吐量。这种交换叫做分布交换。多个 VIP 卡可以安装在一个路由器中。