



(美) Cisco Systems公司
希望图书创作室 译

本书配有光盘内电内容
1. 与本书配置包兼容
2. 选“超文本标记语言HTML”
3. 选“多媒体数字软件”

CISCO IOS™ 12.0 参考库

综合服务 应用技术

由 CISCO SYSTEMS 公司正式授权
根据 CISCO IOS 参考库文档精心编写

2



0865942

CISCO 参考库文档系列丛书



73.975
CSG2.3

CISCO IOS 12.0 参考库 综合服务 应用技术

由 CISCO SYSTEMS 公司正式授权
根据 CISCO ISO 参考库文档精心编写



北京希望电脑公司

北京希望电子出版社

www.bhp.com.cn

内 容 简 介

本书是Cisco IOS 12.0 参考库系列图书之一。

全书由12章和1个附录构成, 主要内容包括Cisco产品的语音、视频和宽带传输等网络方面的技术, 讨论了如何Cisco 3600系列路由器上配置IP语音, 在Cisco MC3810上配置帧中继语音、ATM语音、HDLC语音、帧中继-ATM互联、视频支持, 在Cisco uBR7246路由器上配置宽带传输, 同时提供了各种配置的示例。本书还给出了语音相关命令、语音端口命令、视频相关命令、宽带相关命令的完整参考。

本书是设计、实现以路由器为基础的互联网的网路管理员和开发人员的重要参考手册, 同时也是科研机构人员、大专院校相关专业师生的自学、教学参考用书。

本书配套光盘内容包括: 1. 与本书配套电子书; 2. 送“超文本标识语言 HTML 宝典”多媒体教学软件。

版 权 声 明

本书英文版名为“Cisco IOS 12.0 Multiservice Application”, 由Cisco Press出版, 版权归Cisco Press所有。本书中文版由Cisco Press授权出版。未经出版者书面许可, 本书的任何部分不得以任何形式或任何手段复制或传播。

系 列 书 名 : Cisco IOS 12.0 参考库系列

书 名 : Cisco IOS 12.0 参考库——综合服务应用技术

文 本 著 者 : [美] Cisco Systems 公司 著 希望图书创作室译

审 校 : 周艳

C D 制 作 者 : 希望多媒体开发中心

C D 测 试 者 : 希望多媒体测试部

责 任 编 辑 : 周艳 陆卫民

出版、发行者 : 北京希望电脑公司 北京希望电子出版社

地 址 : 北京海淀路82号, 100080

网址: www.bhp.com.cn E-mail: lwm@hope.com.cn

电话: 010-62562329, 62541992, 62637101, 62637102 (图书发行, 技术支持)

010-62633308, 62633309 (多媒体发行, 技术支持)

010-62613322-215 (门市) 010-62531267 (编辑部)

经 销 : 各地新华书店、软件连锁店

排 版 : 希望图书输出中心

C D 生 产 者 : 文录激光科技有限公司

文 本 印 刷 者 : 北京广益印刷厂

开 本 / 规 格 : 787 毫米×1092 毫米 16 开本 26.5 印张 465 千字

版 次 / 印 次 : 1999 年 9 月第 1 版 1999 年 9 月第 1 次印刷

印 数 : 0001-5000 册

本 版 号 : ISBN7-900024-45-X/TP·45

定 价 : 45.00 元 (1CD, 含配套书)

说明: 凡我社光盘配套图书若有自然破损、缺页、倒页、脱页, 本社发行部负责调换。

出版说明

世界将进入 21 世纪,迎接我们的是势不可挡的 IT 潮流。在技术与知识的竞争中,网络占据了最主要的地位,谁掌握了网络,占有了网络,谁将占据主动,将掌握自己的命运。放眼世界,微软、IBM、Intel 等在计算机产业举足轻重的大公司,纷纷把重心转向 IT 产业的核心——网络,国内的计算机公司也已经开始了向网络倾斜的战略性转移。

Cisco 系统公司的产品有如网络领域中的枢纽,在相关网络的市场中,占有压倒性的优势,每一个参与网络产业的公司和个人,都必须了解、熟悉甚至掌握 Cisco 系统公司的产品及其系统,才能使自己的公司在竞争中立于不败之地,并快速发展起来。

为了尽快缩小与世界先进水平的差距,提高我国 IT 产业的技术水平,促进网络技术的发展,我们专门从国外引进了最新版本的 Cisco IOS 12.0 版的参考库系列丛书,提供给国内的广大用户,以满足他们的迫切要求。俗话说,磨刀不误砍柴功,所有信息产业的弄潮儿,请你们首先关注这套既全面又实用的权威而系统的参考库丛书。

Cisco IOS 12.0 参考库系列丛书是很多位 Cisco 领域的技术专家和编辑多年来共同努力的结果。本套丛书是 Cisco IOS 网络特征和功能的不断完善、不断发展,以及对用户文档的不断集成。

Cisco IOS 12.0 参考库系列丛书主要是有关 Cisco 的文档,它们描述为了配置、维护 Cisco IOS 网络所需的任务和命令,是配置、维护访问服务器和路由器的管理人员的必备参考书。

Cisco IOS 12.0 参考库系列丛书总共有 11 本,它们是:

- CX—2793 《Cisco IOS 12.0 综合服务应用技术》
- CX—2794 《Cisco IOS 12.0 服务质量优化技术》
- CX—2795 《Cisco IOS 12.0 接口配置技术》
- CX—2796 《Cisco IOS 12.0 网络协议解决方案,第一卷:IP》
- CX—2797 《Cisco IOS 12.0 路由交换服务》
- CX—2798 《Cisco IOS 12.0 软件配置原理》
- CX—2799 《Cisco IOS 12.0 广域网解决方案》
- 《Cisco IOS 12.0 网络安全解决方案》
- 《Cisco IOS 12.0 网络协议解决方案,第二卷:IPX、AppleTalk 及其它》
- 《Cisco IOS 12.0 网桥技术与 IBM 网络解决方案》
- 《Cisco IOS 12.0 拨号网络解决方案》

为了满足广大用户的需要,我们力求以最快的速度、最好的质量陆续翻译出版本套丛书。预计 8 月底出版前七本,10 月底全部出齐。欢迎选购。

北京希望电子出版社
1999 年 7 月

译者的话

中国即将加入世贸组织。全球经济一体化程度日益提高，知识经济逐渐兴起。发展中的中国面临新的机遇，也面临着强劲的挑战。中国要在知识经济时代迎头赶上发达国家，或缩小与之的差距，必须大力完善国家和企业的网络和通信基础设施。在此背景下，翻译出版 Cisco IOS 12.0 参考库系列丛书，其意义是不言自明的。

Cisco 公司是全球最大的网络产品制造商和服务商之一，其高档网络产品，如路由器、访问服务器执当今网络技术之牛耳。因此，我们深信本丛书的出版，能够为广大 Cisco 用户以及网络技术人员提供有益的帮助，从而为我国的信息化建设尽一点微薄之力。

本书全面系统地介绍了 Cisco 网络用户的语音、视频和宽带传输技术。其内容包括简单介绍语音、视频和宽带传输的基础知识。在 Cisco 3600 系列路由器上配置 IP 语音，在 Cisco MC3810 上配置帧中继语音、ATM 语音、HDLCL 语音以及帧中继——ATM 互联，在 MC3810 上配置视频支持，在 Ubr7246 路由器上配置宽带传输，提供了各种配置的示例。本书还用专门章节分别列出了语音相关命令、语音端口命令、视频相关命令和宽带传输命令的详细参考。本书内容丰富、示例翔实，实用性强，是广大 Cisco 用户的必看指导书，对广大网络技术售货员也极富参考价值。

本书是多人努力的结果，参加本书翻译、审校、录排的具体人员有：袁勤勇、李学群、卢东晓、于平、张小红、李志娟、王克麟、姜鹏、孙兆焱、赵斌、常得昆、申达明、陆玮、刘仕亮、武仲义、陈倩、李妍、徐东诚、刘海舟、陈志东等。本书出版过程中还得到北京希望电子出版社的陆卫民、周艳、杜海燕等人的大力帮助，在此深表感谢。

在本书的翻译过程中，我们本着严谨求实的态度，参考不少相关书籍和资料。对于疑难问题进行仔细推敲，或请教有关专家，力求使本书的疏漏减至最少。但是，由于本书涉及内容较新，专业性强，不当之处在所难免。我们真诚希望广大读者多提宝贵意见。



目 录

第0章 简介.....	1
0.1 语音、视频和宽带应用程序概述.....	1
0.2 语音初级.....	7
0.3 Cisco IOS 12.0 REFERENCE LIBRARY 简介.....	11
0.4 使用 Cisco IOS 软件.....	15

第一部分 语音

第1章 为 Cisco 3600 系列产品配置 Voice over IP.....	25
1.1 VOIP 怎样处理电话呼叫.....	25
1.2 术语列表.....	26
1.3 预需求任务.....	27
1.4 VOICE OVER IP 配置任务列表.....	28
1.5 为实时语音传输配置 IP 网络.....	30
1.6 为 VOICE OVER IP 配置帧中继.....	36
1.7 配置号的扩展.....	38
1.8 配置拨号点.....	39
1.9 优化拨号点和网络接口配置.....	46
1.10 为 MICROSOFT NETMEETING 配置 VOICE OVER IP.....	49
1.11 VOICE OVER IP 配置实例.....	50
第2章 为 Cisco MC3810 配置帧中继语音.....	61
2.1 术语表.....	61
2.2 预需求任务.....	62
2.3 帧中继语音配置任务列表.....	63
2.4 配置帧中继网络以支持实时语音传输.....	64
2.5 准备配置语音拨号点.....	67
2.6 配置拨号点.....	69
2.7 拨号点高级配置.....	74

2.8 帧中继语音配置实例.....	80
第3章 为 Cisco MC3810 配置 ATM 语音.....	89
3.1 术语表.....	89
3.2 预需求任务.....	90
3.3 ATM 语音配置任务列表.....	91
3.4 ATM 语音初步配置.....	92
3.5 准备配置语音拨号点.....	95
3.6 配置拨号点.....	96
3.7 ATM 语音配置实例.....	101
第4章 为 Cisco MC 3810 配置 HDLC 语音.....	108
4.1 HDLC 语音配置任务列表.....	108
4.2 配置 HDLC 语音封装.....	108
4.3 配置拨号点.....	110
4.4 HDLC 语音配置示例.....	112
第5章 语音相关命令.....	115
5.1 ACC-QOS.....	117
5.2 ALT-DIAL.....	119
5.3 ANSWER-ADDRESS.....	119
5.4 ATM COMPRESSION.....	121
5.5 CABLELENGTH LONG.....	122
5.6 CABLELENGTH SHORT.....	123
5.7 CHANNEL-GROUP.....	124
5.8 CLEAR VOICE PORT.....	125
5.9 CLOCK RATE LINE.....	125
5.10 CLOCK RATE NETWORK-CLOCK.....	126
5.11 CLOCK SOURCE.....	127
5.12 CODEC (拨号点).....	128
5.13 COMPRESS.....	129
5.14 CROSS-CONNECT.....	130
5.15 DESTINATION-PATTERN.....	131
5.16 DIAL-CONTROL-MIB.....	133



5.17 DIAL-PEER TERMINATOR.....	134	5.51 SHOW VOICE DSP	181
5.18 DIAL-PEER VOICE.....	135	5.52 SHOW VOICE PORT	182
5.19 ENCAPSULATION	136	5.53 SHUTDOWN (DIAL-PEER)	189
5.20 EXPECT - FACTOR.....	138	5.54 SHUTDOWN (DS1 LINK).....	189
5.21 FAX-RATE.....	138	5.55 SNMP ENABLE PEER-TRAP	
5.22 FORWARD-DIGITS	140	POOR-QOV	190
5.23 FR-ATM CONNECT DLCI.....	141	5.56 SNMP-SERVER ENABLE TRAPS.....	191
5.24 FRAME-RELAY INTERFACE-DLCI	142	5.57 TDM-GROUP.....	194
5.25 FRAME-RELAY ROUTE	144	5.58 VAD(DIAL PEER)	196
5.26 ICPIF	145	5.59 VBR-RT	197
5.27 INTERFACE FR-ATM.....	146	5.60 VOICE-ENCAP.....	198
5.28 IP PRECEDENCE.....	147	5.61 VOICE-GROUP	199
5.29 IP UDP CHECKSUM	147	5.62 VOICE LOCAL-BYPASS.....	201
5.30 LOOP-DETECT	148	第 6 章 配置语音端口	202
5.31 LOOPBACK	149	6.1 Cisco 3600 系列上的语音端口.....	202
5.32 MODE	150	6.2 配置 Cisco 3600 系列上的语音端口.....	202
5.33 NETWORK-CLOCK BASE-RATE	152	6.3 Cisco 3600 系列上的语音端口配置	
5.34 NETWORK-CLOCK-SELECT.....	153	任务单	203
5.35 NETWORK-CLOCK-SWITCH	154	6.4 Cisco MC3810 上的语音端口	211
5.36 NUM-EXP.....	155	6.5 配置 Cisco MC3810 上的语音端口	212
5.37 PORT	156	6.6 Cisco MC3810 上的语音端口配置	
5.38 PREFERENCE.....	157	任务单	212
5.39 PREFIX	158	第 7 章 语音端口命令	222
5.40 REQ-QOS.....	159	7.1 AUTO-CUT-THROUGH	226
5.41 SESSION PROTOCOL.....	160	7.2 CODEC(语音端口).....	227
5.42 SESSION TARGET	161	7.3 COMFORT-NOISE	228
5.43 SHOW CALL ACTIVE VOICE.....	164	7.4 COMPAND-TYPE	229
5.44 SHOW CALL HISTORY VOICE	168	7.5 CONDITION	230
5.45 SHOW DIAL-PEER VOICE	171	7.6 CONNECTION	232
5.46 SHOW DIALPLAN INCALL		7.7 CPTONE.....	233
NUMBER	174	7.8 DEFINE	236
5.47 SHOW DIALPLAN NUMBER.....	175	7.9 DESCRIPTION	238
5.48 SHOW NETWORK-CLOCKS.....	177	7.10 DIAL-TYPE.....	238
5.49 SHOW NUM-EXP.....	178	7.11 ECHO-CANCEL COVERAGE.....	239
5.50 SHOW VOICE CALL	180	7.12 ECHO-CANCEL ENABLE	241



7.13	IGNORE.....	242
7.14	IMPEF ANCE	243
7.15	INPUT GAIN	244
7.16	MUSIC-THRESHOLD	246
7.17	NON-LINEAR	247
7.18	OPERATION.....	248
7.19	OUTPUT ATTENUATION.....	249
7.20	PLAYOUT-DELAY	250
7.21	RING CADENCE	251
7.22	RING FREQUENCY	252
7.23	RING NUMBER	253
7.24	SHUTDOWN(语音端口).....	254
7.25	SIGNAL	255
7.26	SNMP TRAP LINK-STATUS	257
7.27	SUPERVISORY DISCONNECT.....	258
7.28	TIMEOUTS INITIAL	259
7.29	TIMEOUTS INTERDIGIT	260
7.30	TIMEOUTS WAIT-RELEASE.....	261
7.31	TIMING CLEAR-WAIT	262
7.32	TIMING DELAY-DURATION	263
7.33	TIMING DELAY-START	265
7.34	TIMING DELAY-WITH-INTEGRITY	266
7.35	TIMING DIAL-PULSE MIN-DELAY	267
7.36	TIMING DIALOUT-DELAY	269
7.37	TIMING DIGIT	270
7.38	TIMING INTER-DIGIT	271
7.39	TIMING PERCENTBREAK	273
7.40	TIMING PULSE	274
7.41	TIMING PULSE-INTER-DIGIT	276
7.42	TIMING WINK-DURATION.....	277
7.43	TIMING WINK-WAIT	278
7.44	TYPE.....	280
7.45	VAD(语音端口).....	281
7.46	VOICE CONFIRMATION-TONE	282
7.47	VOICE-PORT	283

第8章 配置 Cisco MC3810 帧中继和 ATM

网间互联	286
8.1 帧中继和 ATM 网间互连的概念	286
8.2 配置帧中继和 ATM 网间互连	287
8.3 帧中继与 ATM 网间互连配置示例	292

第二部分 视频

第9章 配置 Cisco MC3810 的视频支持

9.1 配置传递(PASS-THROUGH)模式 的视频	301
9.2 配置 ATM AAL1 上的视频	302
9.3 CES 视频流量配置示例	303

第10章 视频相关命令

10.1 CBR (恒定速率).....	305
10.2 CES CEU-LOSS-INTEGRATION- PERIOD(CES 信元丢失综合周期)	306
10.3 CES CLOCKMODE SYNCHRONOUS (CES 时钟模式同步).....	307
10.4 CES CONNECT(CES 连接)	308
10.5 CES INITIAL-DELAY(CES 初始延迟)	309
10.6 CES MAX-BUF-SIZE(CES 最大 缓冲区大小).....	310
10.7 CES PARTIAL-FILL(CES 部分填充).....	311
10.8 CES SERVICE(CES 服务).....	312
10.9 ENCAPSULATION ATM-CES (ATM CES 封装).....	313

第三部分 宽带

第11章 配置 Cisco uBR7246 通用宽带

路由器特征	317
11.1 Cisco UBR7246 电缆路由器的描述	319
11.2 Cisco UBR7246 的益处	319
11.3 术语清单	320



11.4 额外任务	321	12.16 CABLE PROXY-ARP	359
11.5 通用宽带特征配置任务列表	322	12.17 CABLE SHARED-SECRET	359
11.6 配置下游电缆接口	322	12.18 CABLE SPECTRUM-GROUP	360
11.7 配置上游电缆接口	328	12.19 CABLE SPECTRUM-GROUP FREQUENCY	361
11.8 配置和激活基线保密性	333	12.20 CABLE SOURCE-VERIFY	363
11.9 配置和激活频率灵活性	335	12.21 CABLE UPSTREAM FEC	363
11.10 激活 IP 地址解析协议	337	12.22 CABLE UPSTREAM FREQUENCY	364
11.11 激活上机到主机通信(代理 ARP)	338	12.23 CABLE UPSTREAM POWER-LEVEL	365
11.12 设置可选 IP 参数	340	12.24 CABLE UPSTREAM SCRAMBLER	366
11.13 管理 HFC 网络上电缆调制解调器	342	12.25 CABLE UPSTREAM SHUTDOWN	367
11.14 通用宽带特征配置示例	345	12.26 SHOW CABLE BURST-PROFILE	368
第 12 章 Cisco uBR7246 通用宽带路由器		12.27 SHOW CABLE MODEM	370
特征命令	346	12.28 SHOW CABLE MODULATION- PROFILE	371
12.1 CABLE ARP	346	12.29 SHOW CABLE PRIVACY	372
12.2 CABLE CHANNEL-CHANGE	347	12.30 SHOW CABLE QOS	374
12.3 CABLE DOWNSTREAM ANNEX	347	12.31 SHOW CABLE SPECTRUM GROUP	375
12.4 CABLE DOWNSTREAM FREQUENCY	348	12.32 SHOW CONTROLLERS CABLE	376
12.5 CABLE DOWNSTREAM IF-OUTPUT	349	12.33 SHOW INTERFACE CABLE	380
12.6 CABLE DOWNSTREAM INTERLEAVE-DEPTH	350	12.34 SHOW INTERFACE CABLE SIGNAL-QUALITY	384
12.7 CABLE DOWNSTREAM MODULATION	351	12.35 SHOW INTERFACE CABLE SID	385
12.8 CABLE DOWNSTREAM SYMBOL-RATE	352	12.36 SHOW DIAG	387
12.9 CABLE INSERTION-INTERVAL	353	12.37 SHOW C7200	389
12.10 CABLE IP-MULTICAST-ECHO	354		
12.11 CABLE IP-BROADCAST-ECHO	354		
12.12 CABLE PRIVACY KEK GRACE- TIME	355		
12.13 CABLE PRIVACY KEK LIFE-TIME	356		
12.14 CABLE PRIVACY TEK GRACE-TIME	357		
12.15 CABLE PRIVACY TEK LIFE-TIME	358		

第四部分 附录

附录 A 配置 Cisco MC3810 同步时钟	393
A.1 同步时钟概念	393
A.2 配置 Cisco MC3810 时钟源	394
A.3 配置备月时钟源层次	401

第 0 章 简 介

Cisco IOS 12.0 Multiservice Application（参考库综合服务应用技术）为用户演示怎样配置 Cisco 路由器或访问服务器以支持语音、视频和宽带传输。Cisco 使用语音打包技术实现对语音和视频的支持。在语音打包技术中，语音信号按照 ITU-T 规范 H.323 进行打包、传输，H.323 是在局域网上（LAN）传输多媒体（语音、视频和数据）的 ITU-T 规范。

本简介分为两个部分：

- 语音、视频和宽带应用程序概述
- 语音入门

本章第一节介绍本书提供的语音技术，“语音入门”一节为不熟悉语音技术的用户提供补充信息。

0.1 语音、视频和宽带应用程序概述

《Cisco IOS 12.0 参考库综合服务应用技术》分为三大部分：

- 语音
- 视频
- 宽带

每个部分都使用一章或多章来介绍每个技术的配置步骤。下面几小节介绍本书中各章的内容。

0.1.1 语音

根据用户使用的特定 Cisco 设备，Cisco 提供两种实现语音技术的不同方式：

- Cisco 3600 系列路由器使用 IP（Internet 协议）（OSI 第三层应用程序）来传输语音。由于语音流量是通过 IP 传送的，因此用户必须配置作为语音接口配置的一部分的信令参数，以及专用功能元素，例如拨号点。
- Cisco MC3810 多服务访问集中器(Concentrator)使用 OSI 第二层协议，例如帧中继、HDLC 和 ATM 来路由语音流量。Voice over Frame Relay(帧中继语音)、

Voice over HDLC (HDLC 语音) 和 Voice over ATM(ATM 语音), 都是第二层协议上的传输信号, 因此用户必须配置时序参数以及专用功能元素, 例如拨号点和语音接口。

所有这些实施步骤都符合 ITU-T 规范 H.323。

拨号点

理解 Cisco 的语音技术的关键是理解拨号点(dial peer)的使用。拨号点是建立呼叫时信号进出所使用的设备。所有的语音技术都使用拨号点来定义与呼叫腿相关联的特点。呼叫腿是位于连接的两点之间的呼叫连接的离散段, 如图 0.1 和 0.2 所示。四个呼叫腿组成一个端对端呼叫。从源路由器来看两个腿, 如图 0.1 所示; 从目标路由器来看两个腿, 如图 0.2 所示。用户使用拨号点把指定属性应用到呼叫腿, 并标识呼叫初始点和目标点。应用到呼叫腿的属性, 包括服务质量(QoS)、压缩/解压缩(CODEC)、语音活动检测(VAD)和传真速率。

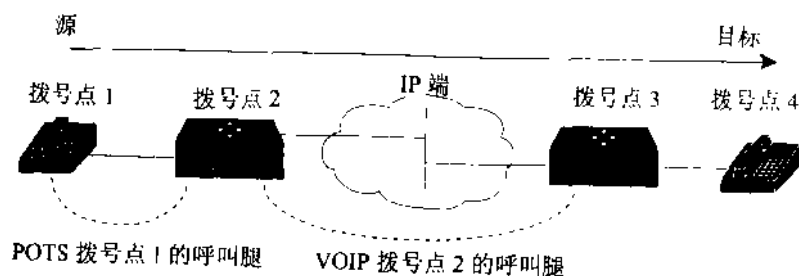


图 0.1 从源路由器看的拨号点呼叫腿

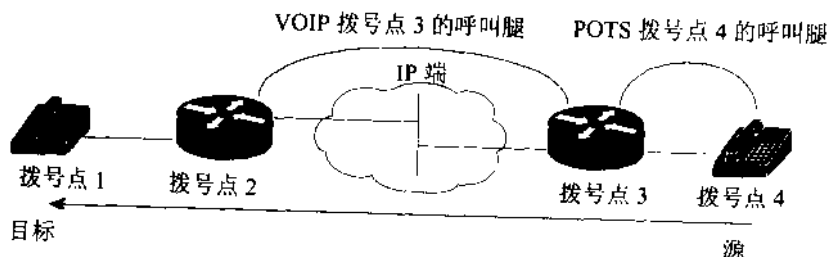


图 0.2 从目标路由器看的拨号点呼叫腿

有两种不同的拨号点, 它们各自有不同的语音实现:

- POTS——描述传统电信网络连接特点的拨号点。POTS 指向语音网络设备上

的特定语音端口。

配置 POTS 拨号点时,用户必须配置的关键命令是 Port 命令和 destination-pattern 命令。destination-pattern 命令定义与 POTS 拨号点相关联的电话号码。port 命令把 POTS 拨号点关联到指定逻辑拨号接口,通常是把 Cisco 3600 系列或 Cisco MC3810 连接到本地 POTS 网络的语音端口。

在 Cisco 3600 系列上配置 IP 语音时,用户可以在 POTS 拨号点上配置直接内部拨号(direct inward dial)。

- 语音网络——描述包网络连接的特点的拨号点;例如,对于 Voice over IP,它就是 IP 网络。语音网络拨号点指向特定语音网络设备。

配置语音网络拨号点时,用户必须配置的关键命令是 destination-pattern 命令和 session-target 命令。destination-pattern 命令定义与语音网络拨号点相关联的电话号码。session-target 命令指定语音网络拨号点的目标地址。

在配置 Voice over IP (IP 语音)网络拨号点时,会话目标是目标 IP 地址。在配置 Voice over Frame Relay 网络拨号点时,会话目标是目标 DLCI(数据全链路连接标识符)。在配置 Voice over ATM (ATM 语音)网络拨号点时,会话目标是目标 PVC(永久虚拟电路)。在配置 Voice over HDLC (HDLC 语音)时,HDLC 的意义是高级数据链路控制协议,其会话目标是连接到 HDLC 串行线路的本地 Cisco MC3810 串行接口。

语音端口

用于 Cisco 3600 系列和 Cisco MC3810 的语音端口命令定义与特定语音端口信令过类型相关的特点。Cisco 3600 系列路由器和 Cisco MC3810 的语音端口提供对三种基本语音信令格式的支持。

- FXO——外部交换局(foreign Exchange Office) 接口。FXO 接口是 RJ-11 连接器,它允许把连接直接接到公共交换电话网络(PSTN)的中心局(如果本地电信局允许,也可以连接到标准 PBX 接口)。该接口对于备有设备(Off-premise)扩展应用是很有价值的。
- FXS——FXS(外部交换站)接口。FXS 接口是 RJ-11 连接器,它允许连接基本电信设备、键盘和 PBX; FXS 连接提供振铃、电压和拨号音。
- E&M——接收发送(Ear and Mouth 或 Receive and Transmit)接口。E&M 接口是 RJ-48 连接器,它允许连接到 PBX 干线(专线)。它是用于 2 线电话、4 线电话和干线接口的信令技术。

Cisco MC3810 也支持 E&M MEL (Mercury Exchange Limited) CAS 信令,这种信令主要用于英国。

Cisco 3600 系列目前为 Voice over IP 的实现只提供模拟语音端口。与这些模拟语音端口相关联的信令类型取决于设备上所安装的接口模块。

Cisco MC3810 硬件有两种型号，它们提供不同的语音端口配置选项：一种是具有六个模拟语音接口的模块，另一种是能提供多达二十四个语音信道的数字语音模块 (DVM)。与模拟语音端口关联的信令类型取决于安装在模拟语音模块 (AVM) 上的模拟性模块 (APM)。每个 APM 提供 FXO, FXS 或者是 E&M 信令。用户可以在 Cisco MC3810 模拟硬件中安装不同的 APM 组合。

Voice-port 命令的句法取决于欲配置的硬件平台。在 Cisco 3600 系列上，其句法是 voice-port slot-number/subunit-number/port，在 Cisco MC3810 上，其句法是 voice-port slot/port。

0.1.2 语音技术

Cisco IOS 12.0 提供下列语音技术

- Voice over IP (IP 语音)
- Voice over Frame Relay (帧中继语音)
- Voice over ATM (ATM 语音)
- Voice over HDLC (HDLC 语音)

Voice over IP

Voice over IP 使 Cisco 3600 系列路由器能在 IP 网络上传送语音流量(例如，电话呼叫和传真)。在 Voice over IP 技术中，DSP 把语音信号分段成帧，帧随之配对成组，并存储在语音包中，并使用遵循 ITU-T 规范 H.323 的 IP 传送这些包。因为 Voice over IP 是延迟敏感性应用，所以用户必须拥有完好的网络端对端，从而能成功地使用 Voice over IP。仔细地调整网络以充分支持 Voice over IP，调整工作包括一系列协议和提高服务质量(QoS)的特性。用户还必须考虑流量定形问题以保证语音连接的可靠性。

Voice over IP 主要是一种软件特性，但是，在 Cisco 3600 系列路由器上使用该特性，用户必须安装语音网络模块(VNM)。VNM 可以装两个或四个语音接口卡(VIC)，每个语音接口卡都专门用于与语音端口关联的特定信令类型。

Voice over Frame Relay

Voice over Frame Relay 能够使 Cisco MC3810 集中器在帧中继网络上传输语音流量(例如，电话呼叫和传真)。在 Cisco MC3810 上，串行端口 0 和 1、以及 T1/E1 干线支持 Voice over Frame Relay。

在帧中继网络上发送语音流量时，语音流量被分段封装，从而能在帧中继网络传

送。分段引擎类似于 FRF.12。数据段大小是 80 到 1600 字节,用户所配置的数据段大小必须与线路速率或端口访问速率匹配。要保证稳定的语音连接,用户必须在 Cisco MC3810 集中器的语音连接的两边配置相同的数据段大小。配置语音段后,接口上所有的优先级排序、定制排序和加权公平排序都无效。

在同一个帧中继 DLCI(数据链路连接标识符)上配置语音和数据流量时,用户必须考虑流量定形以保证语音连接的稳定性。

Voice over ATM

Voice over ATM 使 Cisco MC3810 能够在 ATM 网络上传递语音流量(例如,电话呼叫和传真)。Cisco MC3810 只在 ATM 端口 0 上支持压缩的 Voice over ATM。

在 ATM 上发送语音流量时,系统使用特殊的 AAL5 复用语音封装来封装语音流量。ATM PVC 必须被配置成支持实时语音流量,AAL5 语音封装必须被指定到 PVC。PVC 也必须被配置成支持可变位速率(VBR),从而支持在语音和数据 PVC 之间进行流量定形的实时网络。

流量定形(traffic shaping)是必须的,以便使载波不会舍弃来自 Cisco MC3810 的呼入。要配置语音和数据流量定形,用户必须配置语音流量的尖峰、平均和脉冲串选项。如果 PVC 传递脉冲串流量,那么用户应该配置脉冲串值。系统需要尖峰、平均和脉冲值,从而使 PVC 能有效地为语音呼叫数处理带宽。

Voice over HDLC

Voice over HDLC 使 Cisco MC3810 集中器能够把现场语音流量(例如,电话呼叫和传真)背对背地传送到第二个 Cisco MC3810。在 Cisco MC3810 上,Voice over HDLC 在串行的端口 0 或 1,或在 0: x(T1/E1 干线,其中 x 表示信道组号)得到支持。Voice over HDLC 流量在串行线上传输。总体来说,Voice over HDLC 比 Voice over IP, Voice over Frame Relay 和 Voice over ATM 简单。

0.1.3 附加专题

语音的第二层实现有一些附加因素需要在配置过程中进行考虑:

- Frame Relay-ATM Interworking
- Synchronized Clocks

Frame Relay-ATM Interworking

帧中继-ATM 交互描述怎样使用 FRF.5 Frame Relay-Interworking 功能来通过 Cisco MC3810 中的虚拟接口在 ATM 远程网上传输数据或语音流量。使用这种封装过程,用

户可以从帧中继迁移到 ATM，也就是说，用户可以通过 ATM 主干把帧中继语音流量传送到第二个 Cisco MC3810 或其它帧中继设备，然后抽取 ATM 流量，返回帧中继。

同步化时钟

用户必须在 Cisco MC3810 配置单个同步主时钟源，以防止在接收和发送语音和视频数据流时数据被破坏或丢失。由于语音和视频流都是实时、连续的，因此信息通常由源设备生成，并由目标设备以同步化的固定速率接收。如果源和目标时钟没有同步化，也就是有些设备以不同速率生成信息，那么必然会丢失信息，因为连接的一边超速，而另外一边低速。

用户可以配置 Cisco MC3810，从附属于两个 T1/E1 控制器其中之一-的设备上或从附属于串行端口 0 的设备上获取主时钟，或者从内部网络时钟锁相环路(PLL, phase lock loop)中生成主时钟。如果是从附属于 T1/E1 控制器的设备上获取主时钟，用户要保证只有一个控制器的时钟源配置成 line 设置。如果是从附属于串口 0 的设备上获取主时钟，或者是从网络时钟 PLL 上生成主时钟，用户要保证 T1/E1 控制器的时钟源配置成 internal 设置(大多数情况下)。要防止时钟出现问题，用户要确保一次只有一个主时钟活动。

用户也可以配置时钟源的层次，从而在主时钟失效时，第二个时钟资源将取而代之。

如果在 Cisco MC3810 上没有正确配置时钟源，那么语音流量将被破坏。

0.1.4 视频

目前，Cisco 只在 Cisco MC3810 上提供对视频的支持。Cisco MC3810 以两种方式支持数据流中的视频流量：

- 通过模式视频——从连接到通用 I/O 串端口的视频 CODEC(编码解码器)接收到的视频流，可以使用 T1/E1 干线的时分复用功能在系统之间的专用时间片进行传输。
- ATM AALI 视频——来自于通过串行端口 0 或 1 与 Cisco MC3810 相连接的视频 CODEC 的串行流，可以使用 AALI CES(电路仿真服务)封装转换成 ATM，并在 ATM 网络上传输。

0.1.5 宽带

在这个版(12.0)中，Cisco 通过 Cisco UBR7246 通用宽带路由器提供了宽带功能。Cisco 通用宽带功能允许 Cisco uBR7246 通过 Cisco MC11 电缆调制解调卡与 HFC(光纤

电缆混合网)电缆网络通信。电缆调制解调卡允许用户把 HFC 网络上的电缆调制解调器连接到 CATV(有线电视)前端设备,并提供 Cisco uBR7246 协议控制信息(PCI)总线和 HFC 网络的 RF(射频)信号的接口。

Cisco uBR7246 支持双向和单向下行(downstream)信道上的电话返回调制解调器。因此, Cisco uBR7246 允许单向和双向电缆厂家提供电缆调制解调服务,给予电缆操作者更大的灵活性,在只能部分升级到双向的系统中提供服务。

0.2 语音初级

理解一些模拟和数字传输和信令的知识,对于理解 Cisco 的语音实现是很有帮助的。本节提供一些很基础的、简短的语音电信信息,作为配置 Voice over IP, Voice over Frame Relay, Voice over ATM 和 Voice over HDLC 的基础,本节包括下列专题:

- 编号机制
- 模拟与数字
- CODEC
- 延迟
- 回声
- 信令

0.2.1 编号机制

标准公共交换电信网络(PSTN)是一个庞大的电路交换网络。PSTN 使用遵循 ITU-TE.164 建议的特定编号机制。例如,北美使用 NANP(North American Numbering Plan),NANP 包含一个地区号、一个局号和一个站号。地区号按地理区域分配,局号赋予特定交换机,站号标识交换机上的指定端口。北美的号码格式为:1Nxx-Nxx-xxxx,其中 N 为数字 2 到 9, x 为数字 0 到 9。

在国际上,每个国家都被赋予了一个一位到三位数字的国家号,国家的拨号计划紧跟在国家号之后。在 Cisco 的语音实现中,使用 destination-pattern 命令来配置编号机制。

0.2.2 模拟与数字

直到最近为止,电信网络是基于模拟基础结构的。在恢复线路噪音方面,模拟传输不是特别可靠、高效。因为模拟信号在一段距离后会减弱,所以它们必须定期放大。

这种信号放大既加强了语音信号，也加强了背景线路噪声，从而导致所传输的声音的质量下降。

为了解决模拟传输的限制问题，电信网络迁移到使用脉冲码调制(PCM)或自适应差分脉冲码调制(ADPCM)的数字传输上。在这两种方法中，通过对模拟声音进行 8000 次/秒的采样，并把每一个样本转换成数字信号，从而把模拟信号都转换成数字信号。

0.2.3 CODEC

PCM 和 ADPCM 是波形 CODEC(编码解码器)技术的例子，波形 CODEC 是利用了波形本身的冗余特点的压缩技术。除了波形 CODEC 外，还有源 CODEC，它通过只发送有关语音传输的简化参数信息来压缩声音，这些 CODEC 需要较小的带宽。源 CODEC 包括线性预测编码(LPC)、激化码线性预测(CELP)和多脉冲多层次量化(MP-MLQ)。

编码技术被由 G 系列推荐中的 ITU-T 标准化，用于电信和语音包的最常见的编码标准有：

- G.711——描述 64kbps PCM 语音编码技术。在 G711 中，编码后的语音已经是在 PSTN 上或通过 PBX 传输的数字语音的正确格式。
- G.7231——描述一种压缩技术，它以较低的位速率压缩声音或音频信号，它是 H324 系列标准的一部分。CODEC 有两种位速率与之相关：5.3 和 6.3kbps 较高的位速率基于 ML-MLQ 技术，提供某种程度上较高的声音质量。较低的位速率基于 CELP，为系统设计人员提供更多的灵活性。
- G.726——描述以 40kbps、32kbps、24kbps 和 16kbps 速率进行的 ADPCM 编码。如果 PBX 网络配置成支持 ADPCM，那么 ADPCM 编码的语音可以在包语音、PSTN 和 PBX 网络之间互换。
- G.728——描述 CELP 语音压缩的 16kbps 低速延迟变种。CELP 语音编码必须转化成公共电信格式才能通过 PSTN 传输或传输到 PSTN。
- G.729——描述把语音编码成 8kbps 流的 CELP 压缩技术。该标准有两种变种(G.729 和 G.729 Annex A)，它们主要的区别在于计算复杂度，它们都提供类似于 32kbps ADPCM 的声音质量。

在 Cisco 语音实现中，压缩机制用 codec 命令进行配置。

平均评价结果

每个 CODEC 提供特定的语音质量。所传输的语音质量是接听者的主观反应，用于判断由特定 CODEC 所生成的声音质量的通用检测工具是平均评价结果(MOS, mean opinion score)。使用 MOS，大量的接听者按 5 分制(1 为最差，5 为出色)判断语音样本(对应于特定 CODEC)的质量，平均其结果来提供该样本的平均评价结果。表 0.1 解释了