

# 使用路由器TDM交换功能的ISDN语音、视频和数据呼叫交换

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[背景信息](#)

[TDM功能配置](#)

[接口卡和网络模块的TDM交换能力](#)

[系统时钟](#)

[ISDN网络端和用户端操作](#)

[视频通道绑定](#)

[拨号方案信息](#)

[支持语音和数据承载功能](#)

[具有TDM功能的网关示例配置](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

[相关信息](#)

## 简介

本文档介绍如何使用路由器时分复用(TDM)交换功能实现ISDN语音、视频和数据呼叫交换的性能。本文档详细介绍此Cisco IOS®功能，以及如何在思科集成多业务路由器(ISR)平台上使用该功能并排除故障。该配置提供了可能实施此功能的网络场景。本文档还为所有语音模块和平台提供TDM交换功能矩阵。

## 先决条件

### 要求

在Cisco 2800和3800系列ISR上，您可以将此功能与数字接口卡配合使用。在平台上的高速广域网接口卡(HWIC)、扩展语音模块(EVM)或网络模块(NM)插槽中安装卡。在Cisco 2600和3700系列路由器上，使用TDM交换功能的数字接口必须位于同一网络模块上；在这些路由器上，您不能通过路由器背板将非语音流量切换到不同的网络模块。

**注意：** Cisco IOS软件不一定支持某些ISDN服务提供商提供的所有功能。本文档中的信息仅用于基本呼叫交换，包括语音端口之间的ISDN语音或数据呼叫。不要假设支持任何其他补充ISDN功能。

## 使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。但是，本文档中的信息已通过以下硬件和软件版本进行测试：

- Cisco 2851 路由器
- 安装在HWIC插槽0中的两端口E1多路中继接口语音广域网接口卡(VWIC-2MFT-E1)
- 您在Cisco 2851的EVM-HD插槽中安装的四端口数字语音/传真扩展模块(EM-4BRI-NT/TE)
- 加载了Cisco IOS软件版本12.3.11T2 IP语音功能集的路由器

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

## 规则

有关文件规则的更多信息请参见“Cisco技术提示规则”。

## 背景信息

Cisco 2800和3800系列ISR在路由器背板上具有增强的TDM交换功能。在Cisco 2600和3700系列路由器上，某些NM还具有TDM交换功能，如NM-HD-2V、NM-HD-2VE和NM-HDV2。如果呼叫仍限于端口内，这些NM可以执行TDM交换单个NM，不穿过背板。此功能允许在路由器上的不同ISDN接口之间同步数字语音、视频和数据比特流的TDM交换。

TDM交换允许在呼叫期间从媒体路径中丢弃数字信号处理器(DSP)资源。但是，在路由器上为初始呼叫建立提供DSP是一项要求。介质交换使用普通老式电话服务(POTS)到POTS的呼叫发夹，该功能允许以下类型的呼叫交换：

- PRI到PRI
- PRI到BRI
- BRI到PRI
- BRI到BRI

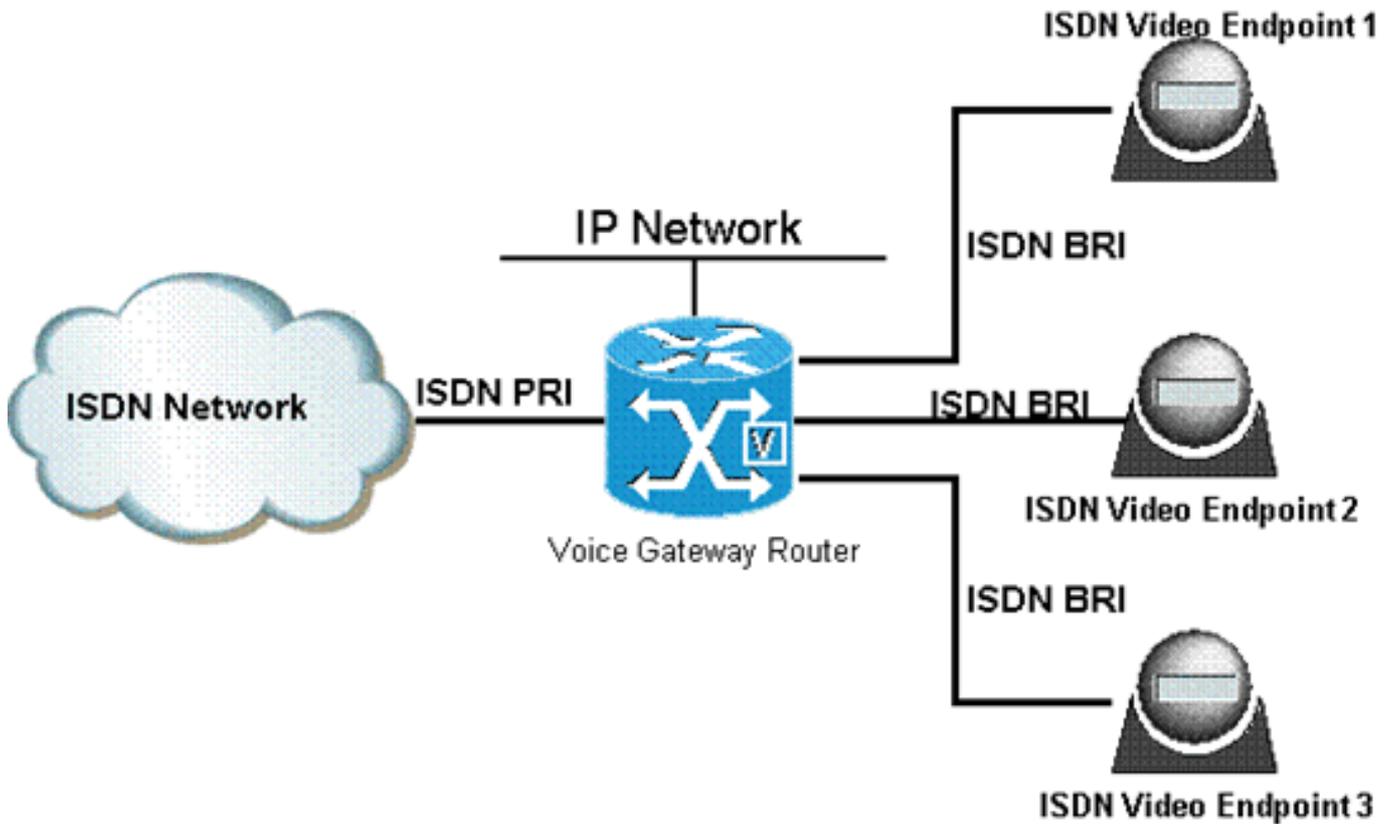
每个接口的ISDN数据通道（D通道）在Cisco IOS软件内本地处理。该过程使用ISDN Q.931设置消息中的被叫号码或被叫号码识别服务(DNIS)。使用其他POTS拨号对等体可启用呼叫的匹配和路由。

此技术的可能应用包括：

- ISDN BRI按需拨号路由(DDR)测试
- 基于BRI的视频会议单元与PRI服务的连接
- 基于BRI的PBX与PRI服务的集成
- BRI到PRI数据呼叫交换

## TDM功能配置

虽然ISDN TDM交换功能可以交换任何类型的流量，但该功能的主要应用是视频流量。本场景已经过本文档测试，它使用ISDN视频终端进行TDM交换。



ISDN网络的ISDN PRI使用E1接口0/0/0，配置10个B信道。视频终端在EVM-HD-8FXS/DID、插槽2/0/16、2/0/17和2/0/18上使用EM-4BRI-NT/TE BRI接口。

EVM-HD有50路Amphenol Champ RJ-21连接器。连接器连接到黑盒JPM2194A特殊配线面板。公转母式50路电缆将EVM端口连接到配线面板。

注：有关RJ-21连接器的详细信息，请参阅文档“[Cisco语音和传真高密度模拟和数字扩展模块](#)”。

无需对TDM交换进行特殊配置。设置使用默认的Cisco IOS软件ISDN接口和支持此功能的路由器平台。

## 接口卡和网络模块的TDM交换能力

路由器上ISDN呼叫的发夹有两种可能。类型取决于呼叫是否通过路由器的背板：

- 模块内交换 — ISDN呼叫的TDM交换，该呼叫在同一VVIC或NM内发夹
- 模块间交换 — ISDN呼叫的TDM交换，该呼叫在NM、EVM或HWIC接口之间发夹

### 模块内TDM交换功能

表1介绍了接口卡和NM的模块内TDM交换功能。模块内TDM交换适用于所有支持表所列接口卡的Cisco 1700、2600、2800、3600、3700和3800平台。

表 1：模块内TDM交换功能

1 7 x x	2 8x x H	3 8x x H	NM- 1V/2 V	NM - HD A	NM - HD V	AIM- [ATM]- VOICE-30	NM-HD- 1V/2V/2 VE	NM- HD V2	E V M
------------------	-------------------	-------------------	------------------	--------------------	--------------------	----------------------------	-------------------------	-----------------	-------------

W I C	W I C	W I C							
无	Yes	Yes	无	无	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

## 模块间TDM交换功能

借助ISR平台增强的ISDN TDM交换功能，Cisco 2800和3800系列路由器能够跨背板交换ISDN语音、视频和数据呼叫。表2介绍了接口卡和NM的模块间TDM交换功能，用于两个插槽之间发夹的呼叫。模块间TDM交换适用于所有支持表所列接口卡的Cisco 2800和3800平台。

表 2：模块间TDM交换功能

	28 xx H W I C	38 xx H W I C	NM- HDA	NM- HDV	NM-HD- 1V/2V/2VE	NM- HDV 2	E V M
28xx HWIC	Yes		无	无	Yes	Yes	Yes
38xx HWIC		Yes	无	无	Yes	Yes	Yes
NM-HDA			无	无	无	无	无
NM-HDV				无	无	无	无
NM-HD- 1V/2V/2VE					Yes	Yes	Yes
NM-HDV2						Yes	Yes
EVM							Yes

## 系统时钟

您必须设置正确的系统时钟，以确保在B信道上传输的语音、视频或数据呼叫流量保持无错。本文档中的示例派生了从控制器E1 0/0/0上的ISDN网络传入的时钟信号。时钟信号驱动路由器背板和路由器上的其他数字语音端口。如果未正确设置系统时钟，则路由器会看到常规时钟跳。时钟漂移是信道化接口的发射线和接收线之间时序差异的结果。这些时钟跳数导致数据包注册循环冗余校验(CRC)错误。如果错误计数过高，则视频会停止，许多语音、视频或数据呼叫会失败。

以下Cisco IOS命令处理系统时钟的内部传播：

- **network-clock-participate slot 2B** — 将插槽2中的语音卡添加到时钟域
- **network-clock-participate wic 0B** — 将HWIC插槽0中的语音卡添加到时钟域
- **network-clock-select 1 E1 0/0/0B** — 将端口0/0/0设置为外部主时钟源

路由器将时钟域中的所有端口与从PRI端口(控制器E1 0/0/0)传入的外部时钟源同步。此同步可确保所有设备都引用公共时钟源。

**注意：**必须为使用TDM交换功能的所有数字端口配置network-clock-participate命令。此配置在路由

器内启用公共网络时钟。

始终假设与电话公司（电信公司）或服务提供商的任何连接都具有比路由器内部振荡器更稳定的时钟参考。使用外部时钟源作为整个系统的主时钟参考。

配置ISDN用户端模式的BRI端口使用外部或线路时钟。如果为网络端模式配置BRI端口，该端口将使用内部生成的时钟参考。在这种情况下，路由器语音卡或TDM背板会生成时钟参考。您不能更改此行为。

## ISDN网络端和用户端操作

在本例中，PRI端口0/0/0:15连接到外部ISDN网络。本示例将端口保留为默认的用户端操作。BRI端口的配置用于视频终端直接连接的网络端操作。

支持对以下ISDN基本速率和主速率交换机类型的网络端操作：

- Net5
- Net3
- Q信令(QSIG)
- 国家ISDN(NI)
- 5ESS
- DMS100

为了实现完整的BRI网络端操作，路由器语音端口还必须充当第2层网络终端(NT)设备并提供线路电源。有关详细信息，[请参阅配置网络端ISDN BRI语音接口卡。](#)

本示例将ISDN交换机类型basic-net3用于连接到视频终端的BRI端口。当您选择不同的交换机类型时，BRI接口下的配置会有所不同。视频终端和BRI中的配置也不同。有关详细信息，请参阅终端供应商指南。此外，请参阅以下文档，了解ISDN BRI和PRI配置信息：

- [配置ISDN BRI的“配置TEI协商计时”部分](#)
- [覆盖配置ISDN PRI的默认TEI值部分](#)

## 视频通道绑定

路由器不知道通过TDM交换连接传输的流量类型，无论是语音、视频还是数据。路由器不解释流量，并且独立于所有其它信道处理每个B信道或时隙。TDM交换在路由器中产生的延迟可忽略不计，而连接到ISDN接口的视频单元负责视频信道绑定和同步。

## 拨号方案信息

POTS拨号对等体处理不同语音端口之间的呼叫交换。路由器首先检查Q.931设置消息中的被叫号码。然后，路由器匹配传出拨号对等体上的号码并切换呼叫。呼叫连接后，DSP将从媒体流中删除。然后，在路由器内的TDM总线上，在入口和出口B信道之间建立内部TDM连接。为了在交换中实现灵活性，拨号对等体需要配置特定目标模式以匹配所需的拨号方案。在本例中，拨号方案为：

语音端口	方向	被叫号码范围	描述
语音端口 0/0/0:15	路由器到网络	0T	向网络外拨 , 0已剥离
语音端口	路由器到ISDN视	9884250	ISDN视频终端

2/0/16	频终端1	[0-9]	1号码范围
语音端口 2/0/17	路由器到ISDN视 频终端2	9884250 [0-9]	ISDN视频终端 2号码范围
语音端口 2/0/18	路由器到ISDN视 频终端3	9884250 [0-9]	ISDN视频终端 3号码范围

## 支持语音和数据承载功能

Q.931设置消息中的“承载能力”字段区分了ISDN呼叫类型。此字段允许发送和接收设备确定呼叫是否是以下任一呼叫：

- 语音/语音，带a律或μ律编码
- 具有不受限64 K数字比特流的数据呼叫

由于在TDM连接后从入口和出口B信道删除DSP，所连接的时隙之间存在完全同步的连接。此连接允许交换ISDN数据呼叫，而不影响实际数据位流。当呼叫在TDM总线内部交换时，Cisco IOS软件不区分数据和语音承载能力。这允许基本ISDN服务仿真。

## 具有TDM功能的网关示例配置

本节提供TDM功能配置中显示的语音网关[方案配置](#)。

**注意：** 注意路由器配置中的TDM配置。

ISR网关配置
<pre> !--- Output suppressed. network-clock-participate slot 2 network-clock-participate wic 0 network-clock-select 1 E1 0/0/0 controller E1 0/0/0 pri-group timeslots 1-10,16 interface GigabitEthernet0/1 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 duplex full speed 100 interface Serial0/0/0:15 no ip address isdn switch-type primary- net5 isdn incoming-voice voice isdn calling-number 98842500 no cdp enable interface BRI2/0 no ip address isdn switch-type basic-net3 isdn protocol-emulate network isdn tei-negotiation first-call isdn layer1- emulate network isdn incoming-voice voice isdn skipsend- idverify line-power interface BRI2/1 no ip address isdn switch-type basic-net3 isdn protocol-emulate network isdn tei-negotiation first-call isdn layer1-emulate network isdn incoming-voice voice isdn skipsend-idverify line-power interface BRI2/2 no ip address isdn switch- type basic-net3 isdn protocol-emulate network isdn tei- negotiation first-call isdn layer1-emulate network isdn incoming-voice voice isdn skipsend-idverify line-power interface BRI2/3 no ip address isdn switch-type basic- net3 isdn protocol-emulate network isdn tei-negotiation first-call isdn layer1-emulate network isdn incoming- voice voice isdn skipsend-idverify line-power voice-port 0/0/0:15 cptone AU voice-port 2/0/16 description - corresponds to int BRI 2/0 compand-type a-law voice-port 2/0/17 description - corresponds to int BRI 2/1 compand- type a-law voice-port 2/0/18 description - corresponds to int BRI 2/2 compand-type a-law voice-port 2/0/19 description - corresponds to int BRI 2/3 compand-type a- </pre>

```
law dial-peer voice 1 pots description - enable DID on
PRI voice port 0/0/0:15 incoming called-number . direct-
inward-dial port 0/0/0:15 dial-peer voice 2 pots
description - enable DID on BRI voice port 2/0/16
incoming called-number . direct-inward-dial port 2/0/16
dial-peer voice 3 pots description - enable DID on BRI
voice port 2/0/17 incoming called-number . direct-
inward-dial port 2/0/17 dial-peer voice 4 pots
description - enable DID on BRI voice port 2/0/18
incoming called-number . direct-inward-dial port 2/0/18
dial-peer voice 10 pots description - outwards call to
BRI voice port 2/0/16 preference 1 destination-pattern
9884250[0-9] port 2/0/16 forward-digits all dial-peer
voice 11 pots description - outwards call to BRI voice
port 2/0/17 preference 2 destination-pattern 9884250[0-
9] port 2/0/17 forward-digits all dial-peer voice 12
pots description - outwards call to BRI voice port
2/0/18 preference 3 destination-pattern 9884250[0-9]
port 2/0/18 forward-digits all dial-peer voice 20 pots
description - outgoing calls towards PRI. Leading 0
access code is stripped off. destination-pattern 0 port
0/0/0:15 !--- Output suppressed.
```

## 验证

要确认ISDN接口与下游设备有连接，请发出命令**show isdn status**。此命令的输出显示所有ISDN接口的状态。

**注意：**某些**show**命令受[Output Interpreter Tool](#)（仅注册客户）支持（仅限注册客户），它允许您查看对**show**命令输出的分析。

```
Gateway# show isdn status serial 0/0/0:15
```

```
Global ISDN Switchtype = primary-net5
ISDN Serial0/0/0:15 interface
dsl 0, interface ISDN Switchtype = primary-net5
Layer 1 Status:
ACTIVE
Layer 2 Status:
TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED
Layer 3 Status:
0 Active Layer 3 Call(s)
Active dsl 0 CCBS = 0
The Free Channel Mask: 0xFFFF7FFF
Number of L2 Discards = 0, L2 Session ID = 1
Total Allocated ISDN CCBS = 0
Gateway#
```

**第2层状态**`MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED`示终端设备(TE)设备和NT设备之间有正确的帧。TE设备是用户端设备，NT设备是网络端设备。在这种情况下，控制器E1 0/0/1设置为默认的用户端ISDN操作模式。

**注意：**以前的配置定义了控制器E1 0/0/1。

```
Gateway# show isdn status serial 0/0/1:15
```

```
Global ISDN Switchtype = primary-net5
ISDN Serial0/0/1:15 interface
```

```
***** Network side configuration *****
dsl 0, interface ISDN Switchtype = primary-net5
Layer 1 Status:
ACTIVE
Layer 2 Status:
TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED
Layer 3 Status:
0 Active Layer 3 Call(s)
Active dsl 0 CCBs = 0
The Free Channel Mask: 0xFFFF7FFF
Number of L2 Discards = 0, L2 Session ID = 48
Total Allocated ISDN CCBS = 0
Gateway#
```

在这种情况下，控制器E1 0/0/1设置为ISDN网络端操作模式。此示例仅用于说明。E1 0/0/1接口在本文档的[配置](#)中不存在。

## [故障排除](#)

发出**debug isdn q931**命令。此命令确认ISDN设置消息中的被叫号码与相关传出POTS拨号对等体上已配置的目标模式匹配。

**注意：**在发出debug命令之前，请[参阅有关Debug命令的重要信息](#)。

## [相关信息](#)

- [配置网络侧 ISDN BRI 语音接口卡](#)
- [在AS5400网关上语音和数据呼叫TDM交换的配置示例](#)
- [使用TDM交叉连接功能将PBX集成到VoIP网络](#)
- [T1 PRI 故障排除](#)
- [语音技术支持](#)
- [语音和统一通信产品支持](#)
- [Cisco IP 电话故障排除](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)