

Integração de PBXs em redes VoIP usando o recurso TDM Cross Connect

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Produtos Relacionados](#)

[Conventions](#)

[Informações de Apoio](#)

[Manter a sincronização do relógio entre portas](#)

[Conceitos de PBX—Grupos de Troncos](#)

[Configurar o recurso TDM Cross Connect](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configuração](#)

[Verifique a configuração do recurso de conexão cruzada TDM](#)

[Solucionar problemas do recurso TDM Cross Connect](#)

[Comandos de solução de problemas](#)

[Informações Relacionadas](#)

[Introduction](#)

Este documento fornece detalhes sobre a teoria de fundo e a configuração necessária para a conexão cruzada TDM (time-division multiplex) entre portas T1 canalizadas em VICs (Voice Interface Cards, placas de interface de voz).

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

Certifique-se de atender a estes requisitos antes de tentar esta configuração:

- Digital Channel Associated Signaling (CAS)
- Operação da porta de voz do roteador
- configuração do Cisco IOS®
- Configuração de VoIP

[Componentes Utilizados](#)

As informações neste documento são baseadas nestas versões de software e hardware:

- Conjunto de recursos do Cisco IOS Software Release 12.2.11T IP Plus
- Cisco 2610 Router
- Placa portadora de voz Cisco NM-HDV
- Placa de interface de voz Cisco VWIC-2MFT-T1-DI

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. Se a rede estiver ativa, certifique-se de que você entenda o impacto potencial de qualquer comando.

[Produtos Relacionados](#)

As plataformas Cisco 7200 VxR e Cisco 3660 têm um recurso chamado Multiservice IntereXchange (MIX). Esse recurso permite que o TDM Cross Connect ocorra entre diferentes módulos de rede ou adaptadores de porta. Os recursos MIX não são abordados neste documento. Consulte estes documentos para obter mais informações sobre o recurso MIX:

- [Cisco Multiservice Interchange \(MIX\) para plataformas multisserviço Cisco 3600 Series](#)
- [Adaptador de porta T1/E1 multicanal habilitado para Cisco MIX](#)

[Conventions](#)

Consulte as [Convenções de Dicas Técnicas da Cisco para obter mais informações sobre convenções de documentos](#).

[Informações de Apoio](#)

Muitas centrais telefônicas privadas (PBXs) usam troncos T1 que executam CAS como a interface principal para a rede telefônica pública comutada (PSTN). Esses troncos T1 também são usados para se conectar a periféricos externos, como sistemas de correio de voz ou resposta de voz interativa (IVR). Você pode instalar linhas de vínculo VoIP para fornecer acesso a locais remotos para aproveitar a integração de voz e dados com o uso de VoIP. Ao mesmo tempo, você pode se preocupar com o custo de placas de interface T1 PBX adicionais. Além disso, talvez você não tenha a capacidade extra no chassi do PBX para instalá-los. Nesses casos, você pode usar um roteador Cisco com capacidade de voz que esteja equipado com a Placa de Interface de Voz/Área Ampla (VWIC - Voice/Wide Area Interface Card) T1 Drop and Insert (D&I); número de peça VWIC-2MFT-T1-DI.

A VWIC permite que os intervalos de tempo selecionados em uma porta se conectem de forma transparente aos intervalos de tempo selecionados em uma segunda porta. Esse recurso é comumente conhecido como TDM Cross Connect. Os termos Drop and Insert e TDM Cross Connect são intercambiáveis. Este documento usa o termo TDM Cross Connect. Com o recurso TDM Cross Connect, o fluxo de bits síncrono em cada slot de tempo configurado não é interpretado ou processado pelo roteador. Em vez disso, ele é descartado de uma porta e inserido na outra porta sem alteração nos dados ou nas características de temporização. A vantagem da conexão cruzada TDM é que quando você especifica um número de slots de tempo menor que o padrão 24, o tráfego de voz é dividido em vários grupos. Determinados intervalos de tempo terminam na VWIC para VoFR/VoIP e outros intervalos de tempo são encaminhados de forma transparente para a segunda porta T1.

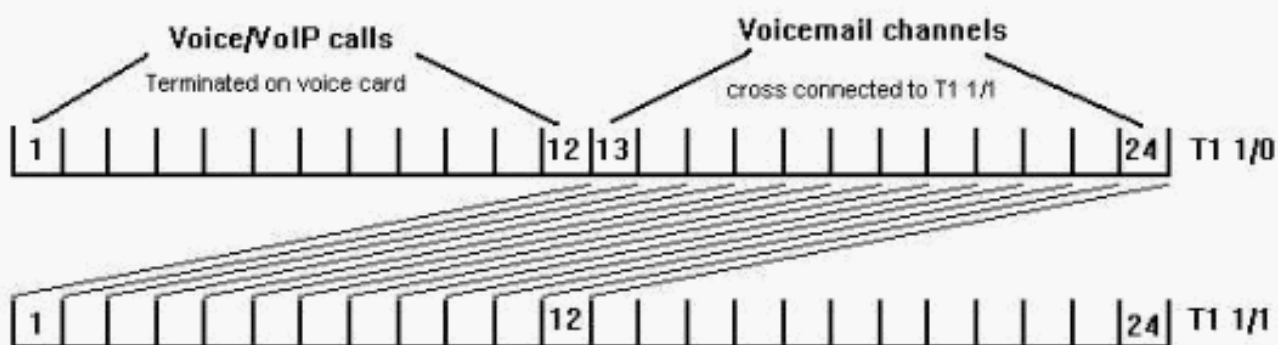
Por exemplo, considere um PBX com um sistema de correio de voz externo atual conectado por um tronco T1 com doze dos slots de tempo ativos. Se você conectar o tronco T1 a uma VWIC de duas portas, poderá programar os slots de tempo livre no tronco T1 do PBX em um grupo de troncos separado e configurá-lo para rotear chamadas de voz normais. Neste exemplo, você configura a VWIC para encerrar os primeiros doze slots de tempo nas placas de voz como um grupo DS0 padrão. Além disso, você configura os doze intervalos de tempo superiores para usar o recurso TDM Cross Connect da porta 1/0 para os doze primeiros slots de T1 1/1. Os intervalos de 1 a 12 de T1 1/0 são usados para fazer chamadas VoIP, e os intervalos de 1 a 24 de T1 1/0 são direcionados para o sistema de correio de voz externo. Como resultado, o PBX precisa de apenas uma porta de tronco T1 física para fornecer acesso para chamadas VoIP e acesso normal ao correio de voz.

Um tronco T1 consiste em 24 canais individuais de 64 Kb multiplexados juntos. A estrutura do quadro T1 permite que amostras de cada slot de tempo sejam enviadas em um padrão contínuo. A temporização (temporização) em um tronco T1 é incorporada no fluxo de bits com a temporização referenciada a uma fonte de relógio central (geralmente a Telco). O relógio entre T1s é sincronizado. Portanto, é possível pegar (descartar) os bits que representam intervalos de tempo específicos em um T1 e inseri-los em outras posições de intervalos de tempo em um T1 diferente. A VWIC não interpreta os bits de dados nesses intervalos de tempo. Elas são passadas de forma transparente entre as portas como um fluxo de bits síncrono. O recurso TDM Cross Connect permite que o tráfego em slots de tempo individuais de uma porta seja capturado e colocado em slots de tempo diferentes de outra porta. Também é importante perceber que o mesmo tipo de enquadramento é usado em ambos os controladores T1 envolvidos na queda e inserção.

O T1 CAS usa RBS (robbed-bit signaling, sinalização de bit roubado) para transmitir informações de sinalização de chamada. No RBS, o bit menos significativo de cada slot de seis vezes é reservado para sinalização. Como resultado, para os vinte e quatro slots de um T1, há quatro bits (chamados de bits ABCD) que fornecem as informações de status (no gancho ou fora do gancho) de cada slot de tempo. Mesmo que o intervalo de tempo não esteja configurado no roteador sob um grupo DS0 ou um comando de grupo TDM, o roteador ainda precisa monitorar os bits de sinalização para permitir a passagem da sinalização de chamada. Para garantir que os bits ABCD sejam passados corretamente entre as portas, use a opção de comando `tdm-group [type e&m]` para configurar o roteador para monitorar e passar os bits de sinalização. Consulte [Understanding How T1 Digital CAS Works in IOS Gateways](#) para obter mais informações sobre RBS.

Esta ilustração mostra o conceito do TDM Cross Connect. T1 1/0 encerra os primeiros doze intervalos de tempo como chamadas de voz normais na combinação placa de voz/DSP do roteador. Os intervalos de 13 a 24 horas são ligados em cruz com o uso de um mapeamento de um para um para os intervalos de 1 a 12 de T1 1/1. Os padrões de bits que chegam a esses slots de tempo são passados de forma transparente entre as duas portas.

Cross Connect of Timeslots between Separate T1s



[Manter a sincronização do relógio entre portas](#)

Como as informações de temporização são incorporadas no fluxo de bits transmitido de uma interface T1, deve haver uma referência de relógio comum na rede para garantir que todos os dispositivos sejam mantidos em sincronização. Neste documento, o PBX fornece temporização para a controladora T1 1/0. Como resultado, a VWIC precisa recuperar o relógio em seu fluxo de bits de recepção e, em seguida, usar esse sinal de temporização como referência de relógio transmitida no controlador T1 1/1. Isso garante que todos os dispositivos permaneçam sincronizados com o PBX, que está em sincronização com uma fonte de relógio externa.

Conclua estes passos para configurar o controlador VWIC T1 1/0 para conduzir um circuito de recuperação de relógio de loop interno bloqueado de fase (PLL) do sinal PBX e para habilitar a hierarquia de temporização discutida nesta seção:

1. TDM_Router(config)# **controller t1 1/0**
2. TDM_Router(config-controller)# **linha de origem de relógio**O controlador T1 1/1 deve agora usar este sinal recuperado de T1/0 como sua referência de relógio transmitida:
3. TDM_Router(config)# **controller t1 1/1**
4. TDM_Router(config-controller)# **fonte de relógio interna**

A placa VWIC e o sistema de correio de voz conectados à controladora T1 1/1 usam um sinal de temporização que se origina do PBX até T1 1/0. Isso evita lapsos de relógio e possíveis perdas de quadros T1.

[Conceitos de PBX—Grupos de Troncos](#)

Os sistemas PBX são otimizados para a análise de números chamados e para o roteamento eficiente de chamadas através de suas várias interfaces. Um dos conceitos principais que a maioria dos fornecedores de PBX usa em seus sistemas é o grupo de troncos. Um grupo de troncos é um agrupamento lógico de linhas, portas ou intervalos de tempo que podem ser usados para passar chamadas. Os membros de um grupo de troncos podem ser de diferentes interfaces físicas. As chamadas são roteadas para um grupo de troncos e o PBX aplica diferentes políticas relacionadas à restrição de chamadas (por exemplo, para bloquear determinados números) e ao roteamento de custo mínimo (LCR), em vez de aplicar as políticas a cada linha, porta ou intervalo de tempo.

Para uma interface T1, você pode configurar o PBX para considerar os 24 slots de tempo individuais como troncos lógicos separados em vez de apenas um tronco físico com o uso de grupos de troncos. Neste exemplo, quando um usuário de PBX disca o código de acesso para chamadas VoIP, a chamada é enviada em um grupo de troncos específico, que é composto dos primeiros doze intervalos de tempo do tronco T1. O PBX controla quais intervalos de tempo estão em uso e envia a chamada para o próximo canal disponível. Se os intervalos de um a doze estiverem ocupados, a chamada será redirecionada internamente ou o usuário ouvirá um tom de ocupado. Se o usuário discar o código de acesso do correio de voz ou for redirecionado automaticamente, o PBX enviará a chamada para o mesmo tronco físico T1. No entanto, ele usa um grupo de troncos diferente que representa os slots de tempo de 13 a 24.

A flexibilidade dos grupos de troncos é evidente se o sistema estiver configurado para usar o LCR. Se um usuário discar o código de acesso para o sistema VoIP, mas todos os slots de tempo estiverem ocupados, o PBX tentará automaticamente uma segunda rota (mais cara) através dos troncos PSTN. Além disso, se necessário, ele adiciona ou manipula o número chamado. Os troncos PSTN estão em um grupo de troncos diferente. Para programar o PBX, você precisa dar ao grupo de troncos VoIP uma preferência maior em relação ao grupo de troncos PSTN. O uso de grupos de troncos permite que o PBX se refira às interfaces como coleções de recursos, em vez de precisar especificar cada linha ou porta física. Os usuários de PBX discam um código de acesso simples, mas sua chamada tem várias rotas através de redes diferentes.

[Configurar o recurso TDM Cross Connect](#)

Consulte a seção [Componentes Utilizados](#) deste documento para obter uma lista dos equipamentos usados para configurar o recurso de Conexão Cruzada TDM nesta seção.

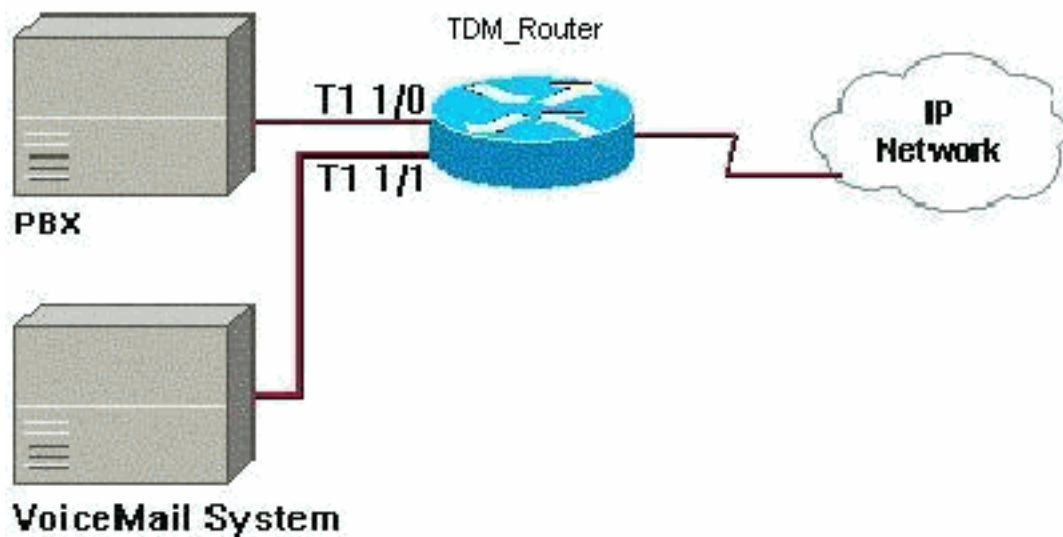
A VWIC suporta o recurso TDM Cross Connect que começa com o Cisco IOS Software Release 12.0.5XK. Você também pode configurar o recurso TDM Cross Connect nestes dispositivos Cisco:

- [Concentrador de acesso multisserviço Cisco MC3810](#)
- [Adaptadores de porta Cisco PA-VXB-2TE1+/ PA-VXC-2TE1+](#)

Observação: use a [ferramenta de pesquisa de comando do IOS](#) ([somente](#) clientes [registrados](#)) para encontrar informações adicionais sobre os comandos usados neste documento.

[Diagrama de Rede](#)

Este documento utiliza a seguinte configuração de rede.



Configuração

A Cisco recomenda estas etapas para configurar o recurso TDM Cross Connect entre duas interfaces T1 em um roteador Cisco. Insira os comandos de configuração, um por linha, e termine cada comando selecionando a combinação de teclas **Cnt/Z**.

1. Use estes comandos para definir os intervalos de tempo no primeiro controlador T1 e coloque-os em um grupo TDM:

```
TDM_Router# configure t
TDM_Router(config)# controller t1 1/0
```

2. Use o comando **ds0-group 0 timeslots 1-12 type e&m-wink-start dtmf dnis** para definir os slots de tempo de um a doze como sinalização associada de canal convencional (CAS) para terminar a placa de voz do roteador.
3. Use o comando **tdm-group 1 timeslots 13-24 type e&m** para definir os slots de tempo de treze a vinte e quatro como grupo TDM 1. A palavra-chave *type e&m* diz ao roteador para monitorar e passar a sinalização de bit CAS ABCD.
4. Use estes comandos para definir os intervalos de tempo no segundo controlador T1 e coloque-os em um grupo TDM:

```
TDM_Router(config-controller)# controller t1 1/1
TDM_Router(config-controller)# tdm-group 1 timeslots 1-12type e&m
```

Observação: o número do grupo TDM é um rótulo numérico que deve ser exclusivo para cada controlador. Ele não pode ter a mesma ID de um grupo DS0 ou de um grupo de canais.

5. Use o comando **connect TDM_to_VMail T1 1/0 1 T1 1/1 1** para conectar os dois grupos TDM.

Observação: quando você configura o descarte e a inserção, o enquadramento T1 sob os controladores envolvidos (onde os grupos tdm estão configurados) precisa ser o mesmo. Se diferentes tipos de enquadramento forem usados, os bits de sinalização provavelmente não serão compreendidos corretamente quando um canal de um controlador é descartado e inserido em um canal de outro controlador. No exemplo anterior, o enquadramento ESF é usado em ambas as instâncias.

A conexão agora usa o identificador *TDM_to_VMail*. Isso conecta o grupo TDM 1 na controladora

T1 1/0 ao grupo TDM 1 na controladora T1 1/1.

Os primeiros doze slots de tempo em T1 1/0 são configurados para passar a sinalização de início de piscar E&M padrão e terminam na placa de voz de alta densidade. As chamadas de voz para e do PBX são transmitidas nesses canais com correspondentes de discagem POTS e VoIP. Os slots de tempo de treze a vinte e quatro de T1 1/0 são conectados cruzadamente aos slots de tempo de um a doze em T1 1/1.

Este exemplo é uma configuração de recurso TDM Cross Connect.

TDM_Router

```
TDM_Router# show run
Building configuration...
Current configuration : 1202 bytes
!
version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname TDM_Router
!
!
voice-card 0
dspfarm
!
voice-card 1
dspfarm
!
ip subnet-zero
!
!
voice call carrier capacity active
!
mta receive maximum-recipients 0
!
controller T1 1/0
framing esf
linecode b8zs
ds0-group 0 timeslots 1-12 type e&m-wink-start dtmf dnis
tdm-group 1 timeslots 13-24 type e&m
!
controller T1 1/1
framing esf
linecode b8zs
tdm-group 1 timeslots 1-12 type e&m
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.1.20 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.66.75.1
ip http server
ip pim bidir-enable
!
```

```

!
connect TDM_to_VMail T1 1/0 1 T1 1/1 1
!
!
!
call rsvp-sync
!
voice-port 1/0:0
description - timeslots 1-12
!
!
mgcp profile default
!
dial-peer cor custom
!
!
!
dial-peer voice 100 voip
description - calls to IP network
destination-pattern 1000
session target ipv4:192.168.1.10
codec g711ulaw
ip qos dscp cs5 media
!
dial-peer voice 1 pots
description - calls to the external PBX on T1 1/0
destination-pattern 8888
port 1/0:0
prefix 8888
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
line aux 0
line vty 0 4
login
!
!
end

```

[Verifique a configuração do recurso de conexão cruzada TDM](#)

Esta seção fornece informações que você pode usar para verificar se sua configuração funciona corretamente.

A [Output Interpreter Tool \(somente clientes registrados\)](#) oferece suporte a determinados comandos `show`, o que permite exibir uma análise da saída do comando `show`.

Use os comandos **show connect** para monitorar conexões TDM internas:

- TDM_Router# **show connect ?**

```

all                All Connections
elements          Show Connection Elements
id                ID Number
name              Connection Name
port              Port Number

```

- TDM_Router# **show connect all**

```

ID      Name                Segment 1      Segment 2      State
=====

```



```
2          TDM_to_VMail      T1 1/0 01          T1 1/1 01          UP
```

- TDM_Router# **show connect id**

```
Connection:          2 - TDM_to_VMail
Current State:       UP
Segment 1:           T1 1/0 01
TDM timeslots in use: 13-24 (12 total)
Segment 2:           T1 1/1 01
TDM timeslots in use: 1-12
Internal Switching Elements: VIC TDM Switch
```

Solucionar problemas do recurso TDM Cross Connect

Esta seção fornece informações que você pode usar para solucionar problemas da configuração do TDM Cross Connect.

Quando um roteador é configurado para TDM Cross Connect, o tráfego passa como um fluxo de bits transparente entre as portas configuradas. O roteador atua como um condutor entre as portas, garantindo que o fluxo de bits e o relógio sejam preservados. Devido a isso, não há comandos para monitorar o tráfego ou depurar bits de sinalização. Você pode confirmar o status físico das interfaces T1 (perda de portadora) e a qualidade da linha (erros de linha, lapsos de relógio, erros de enquadramento) com o uso do comando **show controller t1 slot/port**.

Comandos de solução de problemas

A [Output Interpreter Tool \(somente clientes registrados\) oferece suporte a determinados comandos show, o que permite exibir uma análise da saída do comando show.](#)

- TDM_Router# **show controller t1 1/0**

```
T1 1/0 is up.
Applique type is Channelized T1
Cablelength is long gain36 0db
No alarms detected.
alarm-trigger is not set
Version info Firmware: 20020306, FPGA: 11
Framing is ESF, Line Code is B8ZS, Clock Source is Line.
Data in current interval (5 seconds elapsed):
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs
```

- TDM_Router# **show controller t1 1/**

```
T1 1/1 is up.
Applique type is Channelized T1
Cablelength is long gain36 0db
No alarms detected.
alarm-trigger is not set
Version info Firmware: 20020306, FPGA: 11
Framing is ESF, Line Code is B8ZS, Clock Source is Internal.
Data in current interval (11 seconds elapsed):
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs
```

Neste exemplo, você pode conectar o PBX diretamente ao sistema de correio de voz para isolar problemas de sinalização. Se o sistema ainda não funcionar quando o roteador for ignorado, você provavelmente precisará usar os analisadores T1 (por exemplo, o analisador Acterna Tberd T1) para verificar se o PBX ou o sistema de correio de voz envia as informações corretas no tronco T1. Você também pode usar o analisador para verificar se o recurso TDM Cross Connect funciona

corretamente de uma porta a outra.

Informações Relacionadas

- [Notas da versão do Cisco IOS 12.0.5XK](#)
- [Suporte à Tecnologia de Voz](#)
- [Troubleshooting da Telefonia IP Cisco](#)
- [Suporte Técnico - Cisco Systems](#)