

Comutação de chamada de voz, vídeo e dados ISDN com recursos de comutação TDM de roteador

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[Informações de Apoio](#)

[Configuração de recursos TDM](#)

[Recurso de switching TDM de placas de interface e módulos de rede](#)

[Relógio do sistema](#)

[Operação do lado da rede ISDN e do lado do usuário](#)

[Vinculação de canal de vídeo](#)

[Informações do plano de discagem](#)

[Suporte para recursos de voz e portador de dados](#)

[Configuração de exemplo de gateway com recursos TDM](#)

[Verificar](#)

[Troubleshoot](#)

[Informações Relacionadas](#)

[Introduction](#)

Este documento descreve o uso das características de switching de multiplexação de divisão de tempo do roteador (TDM) para o desempenho de voz, vídeo e switching de chamada de dados de ISDN. O documento descreve esse recurso do Cisco IOS® em detalhes, bem como como usar e solucionar problemas do recurso em plataformas do Cisco Integrated Services Router (ISR). A configuração apresenta um cenário de rede onde a implementação desta característica é provável. Este documento também fornece matrizes de potencialidade do switching de TDM para todos os módulos de voz e plataformas.

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

Nos ISRs Cisco 2800 e 3800 Series, você pode usar esse recurso com placas de interface digital. Instale as placas nos slots de placa de interface WAN de alta velocidade (HWIC), módulo de voz de extensão (EVM) ou módulo de rede (NM) na plataforma. Nos Cisco 2600 e 3700 Series

Routers, as interfaces digitais que usam o recurso de switching TDM devem estar no mesmo NM; nesses roteadores, você não pode comutar o tráfego de não voz através de um painel traseiro do roteador para um NM diferente.

Observação: o Cisco IOS Software não suporta necessariamente todos os recursos que alguns provedores de serviços ISDN fornecem. As informações neste documento referem-se somente à comutação básica de chamadas, que inclui voz ISDN ou chamadas de dados entre portas de voz. Não suponha que haja suporte para qualquer outro recurso ISDN suplementar.

Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas. No entanto, as informações neste documento foram testadas com estas versões de hardware e software:

- Cisco 2851 Router
- Placa de interface de voz WAN de tronco multiflex E1 de duas portas (VWIC-2MFT-E1) instalada no slot 0 da HWIC
- Módulo de expansão de voz/fax digital de quatro portas (EM-4BRI-NT/TE) instalado no slot EVM-HD do Cisco 2851
- Um roteador carregado com o conjunto de recursos de voz IP do Cisco IOS Software Release 12.3.11T2

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. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Conventions

For more information on document conventions, refer to the [Cisco Technical Tips Conventions](#).

Informações de Apoio

Os ISRs das séries Cisco 2800 e 3800 têm recursos avançados de switching TDM no painel traseiro do roteador. Nos Cisco 2600 e 3700 Series Routers, alguns NMs também têm recursos de switching TDM, como NM-HD-2V, NM-HD-2VE e NM-HDV2. Esses NMs podem executar a comutação TDM se a chamada permanecer confinada dentro das portas em um único NM e não atravessar o backplane. Esse recurso permite o switch TDM de fluxos de bits síncronos de voz, vídeo e dados digitais entre diferentes interfaces ISDN no roteador.

A comutação TDM permite a queda dos recursos do Digital Signal Processor (DSP) do caminho da mídia durante a chamada. No entanto, o fornecimento de DSPs no roteador para a configuração da chamada inicial é um requisito. O switch da mídia ocorre com um pino de grampo de chamada POTS (Plain Old Telephone Service) para POTS e a capacidade permite estes tipos de comutação de chamadas:

- PRI para PRI
- PRI-to-BRI
- BRI para PRI
- BRI para BRI

O canal de dados ISDN (canal D) para cada interface processa localmente dentro do software

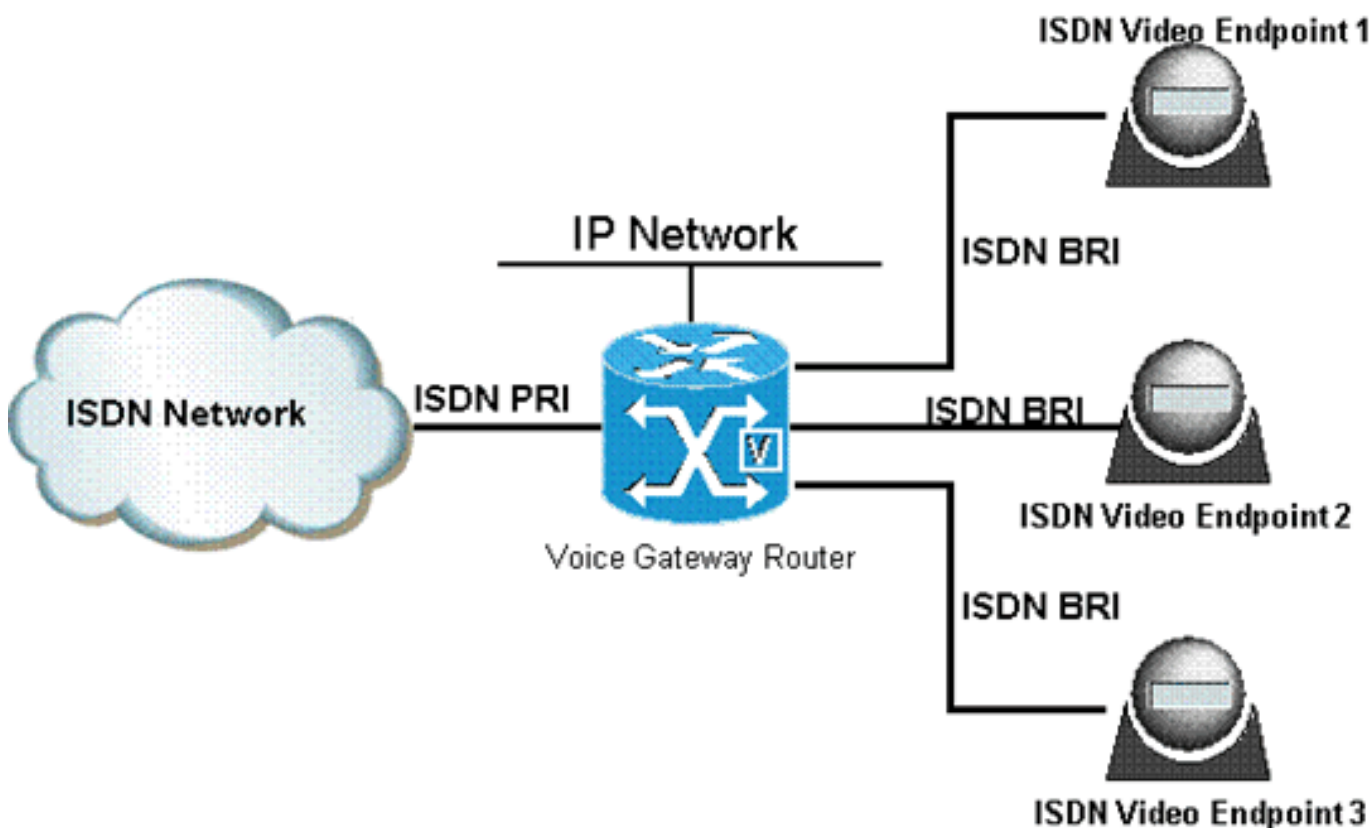
Cisco IOS. O processo usa os números chamados, ou o Serviço de Identificação de Número Discado (DNIS - Dialed Number Identification Service), que estão na mensagem de configuração do ISDN Q.931. O uso de outros peers de discagem POTS permite a correspondência e a rota da chamada.

As possíveis aplicações para esta técnica incluem:

- Testes de roteamento de discagem por demanda (DDR - Dial-on-Demand Routing) ISDN BRI
- A conexão de unidades de videoconferência baseadas em BRI com serviços PRI
- A integração de PBXs baseados em BRI com serviços PRI
- Comutação de chamada de dados BRI para PRI

Configuração de recursos TDM

Embora o recurso de comutação TDM ISDN possa comutar qualquer tipo de tráfego, o aplicativo principal para o recurso é o tráfego de vídeo. Esse cenário, que foi testado para este documento, usa terminais de vídeo ISDN para switching TDM.



A ISDN PRI para a rede ISDN usa a interface E1 0/0/0 com a configuração de canais 10 B. Os terminais de vídeo usam interfaces EM-4BRI-NT/TE BRI em um EVM-HD-8FXS/DID, slots 2/0/16, 2/0/17 e 2/0/18.

O EVM-HD tem um conector RJ-21 amfenol Champ de 50 vias. O conector se conecta a um patch panel especial JPM2194A Black Box. Um cabo macho para fêmea de 50 vias conecta as portas EVM ao patch panel.

Nota: Para obter mais informações sobre o conector RJ-21, consulte o documento [Módulo de Extensão Digital e Analógico de Alta Densidade da Cisco para Voz e Fax](#).

Nenhuma configuração especial para switching TDM é necessária. A configuração usa as interfaces ISDN padrão do software Cisco IOS e uma plataforma de roteador que suporta esse recurso.

Recurso de switching TDM de placas de interface e módulos de rede

Há duas possibilidades para o hairpin de uma chamada ISDN em um roteador. O tipo depende se a chamada passa pelo backplane do roteador:

- Comutação intramodular—Comutação TDM para uma chamada ISDN que possui pinos na mesma VWIC ou NM
- Comutação entre módulos—Comutação TDM para uma chamada ISDN que faz o hairpins entre uma interface NM, EVM ou HWIC

Recurso de switching TDM intramodular

A Tabela 1 descreve o recurso de switching TDM intramodular das placas de interface e NMs. A comutação TDM intramodular se aplica a todas as plataformas Cisco 1700, 2600, 2800, 3600, 3700 e 3800 que suportam as placas de interface listadas na tabela.

Tabela 1: Recurso de switching TDM intramodular

WIC 17xx	HWIC 28xx	HWIC 38xx	NM-1V/2V	NM-HDA	NM-HDV	AIM-[ATM]-VOICE-30	NM-HD-1V/2V/2VE	NM-HDV2	EVM
No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Recurso de switching TDM intermódulo

Com a capacidade de switching TDM ISDN aprimorada das plataformas ISR, os roteadores das séries Cisco 2800 e 3800 podem comutar chamadas de voz, vídeo e dados ISDN através do painel traseiro. A Tabela 2 descreve o recurso de comutação TDM intermódulo das placas de interface e NMs para chamadas que fazem hairpin entre dois slots. A comutação TDM entre módulos se aplica a todas as plataformas Cisco 2800 e 3800 que suportam as placas de interface listadas na tabela.

Tabela 2: Recurso de switching TDM intermódulo

	HWIC 28xx	HWIC 38xx	NM-HDA	NM-HDV	NM-HD-1V/2V/2VE	NM-HDV2	EVM
HWIC 28xx	Yes		No	No	Yes	Yes	Yes

HWIC 38xx		Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
NM-HDA			No	No	No	No	No
NM-HDV				No	No	No	No
NM-HD-1V/2V/2VE					Yes	Yes	Yes
NM-HDV2						Yes	Yes
EVM							Yes

Relógio do sistema

Você deve configurar o clock de sistema correto para garantir que o tráfego de chamada de voz, vídeo ou dados que passa em um canal B permaneça livre de erros. O exemplo neste documento deriva o sinal de clock que vem da rede ISDN no controlador E1 0/0/0. O sinal do clock orienta o backplane do roteador e outras portas de voz digital no roteador. Se você não definir o relógio do sistema corretamente, o roteador verá intervalos regulares de relógio. Os lapsos de relógio são um resultado das diferenças de temporização entre as linhas de transmissão e recepção da interface canalizada. Esses lapsos de relógio fazem com que os pacotes de dados registrem erros de verificação de redundância cíclica (CRC). Se a contagem de erros for muito alta, o vídeo será interrompido e muitas chamadas de voz, vídeo ou dados simplesmente falharão.

Esses comandos do Cisco IOS manipulam a propagação interna do relógio do sistema:

- **network-clock-participante slot 2** β —Adiciona a placa de voz no slot 2 ao domínio de clock
- **network-clock-involved wic 0** β —Adiciona a placa de voz no slot 0 da HWIC ao domínio de temporização
- **network-clock-select 1 E1 0/0/0** β —Define a porta 0/0/0 como a origem de relógio mestre externa

O roteador sincroniza todas as portas no domínio de temporização com a origem de relógio externo que vem da porta PRI, controlador E1 0/0/0. Essa sincronização garante que todos os dispositivos façam referência a uma fonte de relógio comum.

Observação: você deve configurar o comando **network-clock-participante** para todas as portas digitais que usam o recurso de switching TDM. Essa configuração permite o clock de rede comum no roteador.

Sempre suponha que qualquer conexão com uma companhia telefônica (telco) ou provedor de serviços tenha uma referência de relógio mais estável do que o oscilador interno do roteador. Use a fonte de tempo externa como referência de relógio mestre para todo o sistema.

As portas BRI com configuração para o modo do lado usuário ISDN usam temporização externa ou de linha. Se você configurar a porta BRI para o modo do lado da rede, a porta usará uma referência de relógio gerada internamente. A placa de voz do roteador ou o painel traseiro TDM gera a referência do relógio nesse caso. Não é possível alterar este comportamento.

Operação do lado da rede ISDN e do lado do usuário

Neste exemplo, a porta PRI 0/0/0:15 se conecta a uma rede ISDN externa. O exemplo deixa a porta como a operação padrão do lado do usuário. A configuração das portas BRI é para a operação do lado da rede para que os terminais de vídeo se conectem diretamente.

Há suporte para a operação do lado da rede para esses tipos de switch ISDN Basic Rate e Primary Rate:

- Rede 5
- Rede3
- Sinalização Q (QSIG)
- ISDN nacional (NI)
- 5ESS
- DMS100

Para a operação completa do lado da rede BRI, as portas de voz do roteador também devem atuar como dispositivos de terminação de rede (NT - Network Termination) da camada 2 e alimentação da linha de alimentação. Consulte [Configurando Placas de Interface de Voz BRI ISDN do Lado da Rede](#) para obter mais informações.

O exemplo usa o tipo de switch ISDN basic-net3 para as portas BRI que se conectam aos terminais de vídeo. A configuração na interface BRI é diferente quando você seleciona diferentes tipos de switch. A configuração nos endpoints de vídeo e na BRI também varia. Para obter mais informações, consulte os guias de fornecedores de endpoints. Além disso, consulte estes documentos para obter informações de configuração de ISDN BRI e PRI:

- [Configurando a seção de tempo de negociação TEI](#) de [Configurando BRI ISDN](#)
- [Substituindo a seção de valor TEI padrão](#) de [Configurando ISDN PRI](#)

[Vinculação de canal de vídeo](#)

O roteador não está ciente do tipo de tráfego, seja voz, vídeo ou dados, que passa por uma conexão TDM comutada. O roteador não interpreta o tráfego e trata cada canal B ou intervalo de tempo independentemente de todos os outros. O atraso que a comutação TDM incorre no roteador é insignificante, e as unidades de vídeo que se conectam às interfaces ISDN são responsáveis pela junção e sincronização do canal de vídeo.

[Informações do plano de discagem](#)

Os peers de discagem POTS lidam com a comutação de chamadas entre as diferentes portas de voz. O roteador primeiro examina o número chamado nas mensagens de configuração Q.931. Em seguida, o roteador corresponde ao número em um peer de discagem de saída e comuta a chamada. Quando a chamada é conectada, os DSPs são removidos do fluxo de mídia. Em seguida, uma conexão TDM interna entre os canais de entrada e saída B é feita no barramento TDM dentro do roteador. Para permitir flexibilidade na comutação, os peers de discagem precisam da configuração de padrões de destino específicos para corresponder ao plano de discagem necessário. Neste exemplo, o plano de discagem é:

Porta de voz	Direção	Intervalo de números chamados	Descrição
Porta	Roteador para	0T	Discagem externa

de voz 0/0/0:1 5	rede		em direção à rede, 0 removido
Porta de voz 2/0/16	Roteador para endpoint de vídeo ISDN 1	9884250[0- 9]	Intervalo de números de endpoint de vídeo ISDN 1
Porta de voz 2/0/17	Roteador para endpoint 2 de vídeo ISDN	9884250[0- 9]	Intervalo de números de endpoint 2 de vídeo ISDN
Porta de voz 2/0/18	Roteador para endpoint de vídeo ISDN 3	9884250[0- 9]	Intervalo de números de endpoint de vídeo ISDN 3

Suporte para recursos de voz e portador de dados

O campo Recurso do portador na mensagem de configuração Q.931 diferencia os tipos de chamada ISDN. Esse campo permite que o dispositivo emissor e receptor determine se a chamada é uma destas:

- Voz/fala, com código de lei-a ou lei-μ
- Uma chamada de dados com um fluxo de bits digital irrestrito de 64 K

Devido à remoção de DSPs do canal B de entrada e saída após a conexão TDM, há uma conexão totalmente síncrona entre os slots de tempo conectados. Essa conexão permite o switch de chamadas de dados ISDN sem impacto no fluxo real de bits de dados. O Cisco IOS Software não distingue entre os recursos do portador de dados e voz quando as chamadas são comutadas internamente no barramento TDM. Isso permite uma emulação de serviço ISDN básica.

Configuração de exemplo de gateway com recursos TDM

Esta seção fornece a configuração do cenário de gateway de voz que aparece na [Configuração de Recursos TDM](#).

Observação: observe as configurações de TDM na configuração do roteador.

Configuração do gateway ISR
<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</pre>

```

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-
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.

```

Verificar

Para confirmar se uma interface ISDN tem uma conexão com um dispositivo downstream, emita o comando **show isdn status**. A saída desse comando exibe o status de todas as interfaces ISDN.

Observação: determinados comandos **show** são suportados pela [Output Interpreter Tool](#) ([somente](#) clientes [registrados](#)), que permite exibir uma análise da saída do comando **show**.

```
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#
```

O status da Camada 2 `MULTIPLE _FRAME_ESTABLISHED` indica que há enquadramento correto entre o dispositivo do equipamento terminal (TE) e o dispositivo NT. O dispositivo TE é o dispositivo do lado do usuário e o dispositivo NT é o dispositivo do lado da rede. Nesse caso, o controlador E1 0/0/1 é definido para o modo de operação ISDN do lado do usuário padrão.

Observação: as configurações anteriores definiram o controlador 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#
```

Nesse caso, o controlador E1 0/0/1 é definido para o modo de operação do Lado de Rede ISDN. Este exemplo é apenas ilustrativo. Não existe uma interface E1 0/0/1 na [configuração](#) neste documento.

[Troubleshoot](#)

Emita o comando `debug isdn q931`. Esse comando confirma que o número chamado na mensagem ISDN Setup corresponde ao padrão de destino configurado no correspondente de discagem POTS de saída relevante.

Observação: antes de inserir o comando `debug`, consulte [Informações importantes sobre os comandos debug](#).

[Informações Relacionadas](#)

- [Configurando as placas de interface de voz de ISDN BRI do lado da rede](#)
- [Exemplo de configuração de switching TDM de chamadas de voz e dados em gateways AS5400](#)
- [Integração de PBXs em redes VoIP usando o recurso TDM Cross Connect](#)
- [Troubleshooting de T1 PRI](#)
- [Suporte à Tecnologia de Voz](#)
- [Suporte aos produtos de Voz e Comunicações Unificadas](#)
- [Troubleshooting da Telefonia IP Cisco](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)