

Entendendo a categoria de serviço de taxa de bits disponível (ABR) para ATM VCs

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[O que é ABR?](#)

[Células de gerenciamento de recurso](#)

[Bit EFCI em células de dados ATM](#)

[Parâmetros de ABR](#)

[Mecanismos de controle de fluxo ABR](#)

[Parâmetros de configuração ABR](#)

[Hardware de interface de ABR](#)

[ABR no PA-A3](#)

[ABR nos módulos da rede](#)

[ABR nos roteadores do Switch ATM Cisco](#)

[Switches ABR em WAN](#)

[Origem virtual/Destino virtual](#)

[Informações Relacionadas](#)

[Introduction](#)

O fórum ATM publica recomendações de multifornecedor para promover o uso da tecnologia ATM. A Traffic Management Specification versão 4.0 define cinco categorias de serviço de ATM que descrevem o tráfego transmitido pelos usuários em uma rede e também a Qualidade de Serviço (QoS) necessária para que uma rede atenda esse tráfego. As cinco categorias de serviço estão listadas aqui:

- [taxa de bits constante \(CBR\)](#)
- [Taxa de bits variável de tempo não real \(VBR-nrt\)](#)
- [taxa de bits de variável de tempo real \(VBR-rt\)](#)
- taxa de bits disponível (ABR)
- taxa de bits não especificada (UBR) e UBR+

Este documento enfatiza o ABR.

[Prerequisites](#)

Requirements

Não existem requisitos específicos para este documento.

Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

Conventions

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

O que é ABR?

Quando você atribui um circuito virtual ATM à categoria de serviço ABR, ele configura um roteador para transmitir a uma taxa que varia com a quantidade de largura de banda disponível na rede ou ao longo do caminho de transmissão fim-a-fim. Quando a rede está congestionada e outros dispositivos de origem estão transmitindo, há pouca largura de banda disponível ou restante. Entretanto, quando a rede não está congestionada, a largura de banda fica disponível para ser utilizada por outros dispositivos ativos. A ABR permite que dispositivos de sistema final, como roteadores, aproveitem essa largura de banda extra e aumentem suas taxas de transmissão. Portanto, o ABR usa mecanismos que permitem que VCs ABR utilizem qualquer largura de banda disponível na rede a qualquer momento.

Um ABR VC vincula um roteador de origem a um contrato com a rede do switch ATM. Como parte desse contrato, um roteador de origem concorda em examinar as informações que indicam se a rede está congestionada e em adaptar a taxa de transmissão de origem, se necessário. Por sua vez, a rede do Switch ATM concorda em não descartar mais que um número máximo de células quando há congestionamento. A razão entre células descartadas e células transmitidas é chamada de taxa CLR.

Além disso, um ABR VC usa um modelo de loop fechado. Com um loop fechado, um roteador de origem envia células de dados ou células especiais (chamadas células RM [forward resource management [gerenciamento de recursos de encaminhamento]]) para a rede ATM. Os switches na marca de rede ATM ou definem bits nessas células à medida que fluem pelo caminho de ponta a ponta. O roteador de destino reverte essas células como células de RM retrógrado. Por meio da configuração de determinados bits ou campos, a rede ATM e o roteador de destino fornecem o feedback utilizado para controlar a taxa de origem na resposta às alterações de largura de banda na rede ou no destino.

A categoria de serviço ABR foi projetada para VCs que transportam transferências de arquivos e outro tráfego em tempo real e intermitente que exige alguma quantidade mínima de largura de banda (especificada por uma taxa de célula mínima) para estar disponível enquanto o VC está configurado e ativo. Com o ABR, o retardo ou a variação no retardo do roteador origem para o destino podem variar e podem ser um valor grande. Isso torna o ABR inadequado para aplicativos em tempo real. As categorias de serviço CBR e VBR tratam de aplicativos que exigem limites apertados de throughput e atraso.

Células de gerenciamento de recurso

As células RM são células ATM padrão de 53 bytes com o campo de tipo de payload no cabeçalho definido como um valor binário de 110. As células RM de encaminhamento são enviadas ao sistema final de destino no mesmo VC que as células de dados e em um intervalo definido pelo parâmetro de número de células RM (NRM). Por padrão, um dispositivo ABR de origem envia uma célula RM de encaminhamento para todas as 32 células de dados.

As células RM consistem em vários campos-chave, como mostrado nesta tabela:

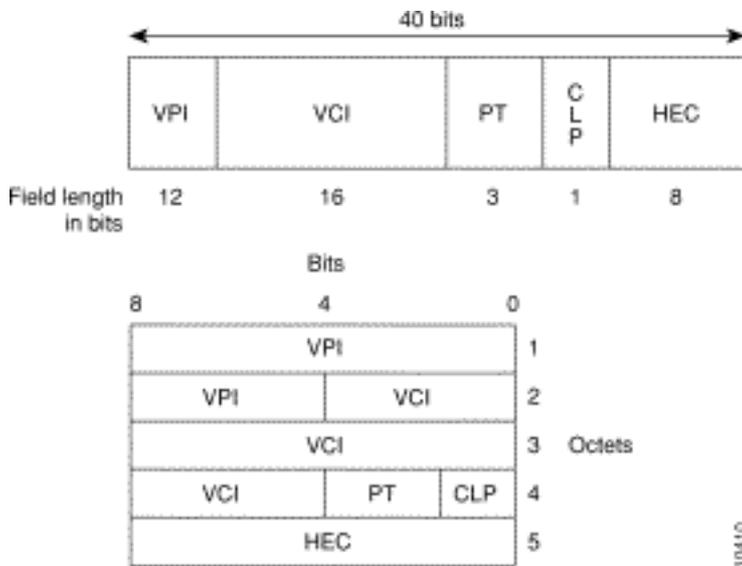
Campo	Bytes	Descrição
Cabeçalho	1-5	Cabeçalho de ATM
ID	6	ID de protocolo
Tipo de mensagem	7	Vários bits de controle (consulte a lista após esta tabela)
ER	8-9	Taxa de célula explícita
CCR	10-11	Taxa de célula atual
MCR	12-13	Taxa Mínima de Célula
QL	14-17	Comprimento da fila
SN	18-21	Número de seqüência
Rsvd	22-52	Reservado
CRC-10	52-53	CRC-10

O campo Message Type (Tipo de Mensagem) consiste de oito bits. Os dois bits mais importantes para o serviço ABR são:

- **Indicação de congestionamento (CI) - Definido por Switches de rede.** Definido pelo destino se a origem diminuir sua taxa atual devido ao congestionamento no caminho fim-a-fim.
- **Sem aumento (NI) -** definido pelos switches de rede e/ou pelo destino para indicar que a origem deve manter sua taxa de célula atual (a origem não precisa diminuir sua taxa de célula permitida). Esses dispositivos normalmente definem o bit NI quando o switch prevê congestionamento iminente.

[Bit EFCI em células de dados ATM](#)

Um cabeçalho de célula ATM padrão consiste em cinco bytes. O campo PTI (Identificador de tipo de payload) consiste em três bits, cada um deles definindo um parâmetro diferente. O primeiro bit indica se a célula contém dados de usuário ou dados de controle. Se a célula contiver dados de usuário, o segundo bit indicará se a célula experimentará congestionamento enquanto se move pela rede. Este segundo bit é conhecido como o bit de indicação de congestionamento adiante explícito (EFCI).



O primeiro mecanismo de controle de fluxo implementado para redes ATM utilizou o bit EFCI. Os Switches ATM definem o bit EFCI nos cabeçalhos das células de dados de encaminhamento para indicar congestionamento. Quando um roteador de destino recebe uma célula de dados com o bit EFCI definido, ele marca o bit indicativo de congestionamento nas células de gerenciamento de recurso para indicar o congestionamento e envia as células de gerenciamento de recurso de volta à origem.

Parâmetros de ABR

Antes de discutir os métodos de controle de taxa ABR, você precisa primeiro entender os parâmetros de VC usados com o serviço ABR. Esta tabela descreve esses parâmetros.

Parâmetro VC	Descrição
Taxa de célula de pico (PCR)	Taxa máxima de célula na qual a origem pode transmitir.
Taxa de célula mínima (MCR)	Taxa na qual um roteador de origem pode sempre enviar.
ICR (taxa inicial da célula)	Taxa de envio de um roteador de origem quando a interface se torna ativa e quando reinicia a transmissão após um período ocioso.
Available or Allowed Cell Rate (Taxa de células permitida ou disponível) (ACR)	Taxa permitida atual na qual o roteador de origem pode enviar, com base no feedback dinâmico da rede.
Fator de Aumento de Taxa (RIF)	Valor pelo qual a taxa de transmissão aumenta depois que a interface de origem recebe uma célula RM com NI e CI definida como zero. Especificado como

	uma potência (negativa) de dois (2x) com valores entre 1/32768 e um.
Fator de diminuição de taxa (RDF)	Quantidade pela qual a taxa de transmissão diminui depois que a interface de origem recebe uma célula RM com o bit CI definido como um. Especificada como uma potência de dois (2x) com valores entre um e 1/32768.
Número de Células RM (NRM)	Número de células de dados enviado entre células de RM. Por padrão, a origem envia uma célula RM para todas as 32 células de dados. Especificada como uma potência de dois com valores (2x) entre dois e 256.
Exposição transitória ao buffer (TBE)	Número de células que uma origem pode transmitir antes de receber feedback da rede através de uma célula RM.
Tempo fixo de round trip (FRTT)	Estime o tempo de round trip ou a quantidade de tempo que uma célula demora para ser transmitida de uma origem para o destino e novamente para a origem.

Observação: embora os parâmetros de taxa usem o termo "taxa de célula", os roteadores Cisco operam somente em bits por segundo, não em células por segundo. Os valores nesta tabela devem refletir bits por segundo quando configurados na interface.

[Mecanismos de controle de fluxo ABR](#)

A ABR suporta estes três métodos de comunicação de informações de congestionamento de switches ATM e sistemas finais de destino de volta a um dispositivo de origem:

- **Binário** Utiliza o bit EFCI em células de dados ATM. Veja [Bit EFCI em Células de Dados ATM](#).
- **Taxa relativa** – Usa os bits NI e CI nas células RM de envio (para o destino) ou de retorno (para a origem). Nenhuma taxa real está definida em nenhum campo de taxa de célula RM.
- **Explicit Rate (ER)** - Usa o campo de taxa explícita nas células RM anteriores para indicar a taxa de transmissão do roteador de origem. Mais especificamente, com o método explícito de controle de fluxo de taxa, um roteador de origem coloca sua taxa de transmissão atual no campo compromisso, simultaneidade e recuperação (CCR). Os switches intermediários comunicam explicitamente a taxa na qual a origem tem permissão para enviar nesse momento, colocando um valor no campo ER. O roteador de origem lê o campo ER e ajusta seu CCR para corresponder ao ER enquanto a taxa calculada não for menor que a taxa mínima de célula.

Esses métodos de controle de fluxo são baseados em taxa, na qual a rede de switch ATM comunica a taxa na qual a origem pode transmitir. Os mecanismos baseados em taxa contrastam com os mecanismos baseados em crédito, nos quais a rede comunica a quantidade de espaço disponível em buffer para um VC específico. O dispositivo de origem somente transmite se tem a informação de que a rede pode armazenar os dados.

Taxas ABR explícitas normalmente são distribuídas em ATM WAN Switches e utilizadas em produtos como os Cisco 8400 IGX e 8800 MGX ATM Switches. O ABR da taxa relativa é implementado com mais efetividade no campus e é suportado pelos roteadores de Switch ATM Cisco LightStream 1010 e Catalyst 8510. O Catalyst 8540 suporta somente marcação de EFCI. O bit EFCI é usado normalmente para compatibilidade com versões anteriores de Switches ATM de legado que não suportam a taxa explícita nem a taxa relativa ABR.

Esquemas de controle de congestionamento operam de forma mais adequada quando a latência do caminho de feedback é minimizada. O modo de taxa relativa pode reduzir bastante os atrasos de feedback e fornecer melhor desempenho do que o modo EFCI. Isso se deve à sua capacidade de os switches originarem células RM de trás para frente enviarem o indicador de congestionamento em vez de confiarem no sistema final de destino para virar as células RM de frente e mapear o bit EFCI para o bit CI nas células RM de trás para frente.

As interfaces de roteadores ATM da Cisco implementam todos os três mecanismos de controle de taxa ABR. Observe que não há opção para selecionar um mecanismo específico. Em vez disso, o roteador se adapta ao formato e às indicações recebidas nas células RM de entrada. Portanto, o mecanismo usado depende da configuração dos switches ATM.

Parâmetros de configuração ABR

Você pode utilizar o comando `old-style` or `new-style` PVC para atribuir um PVC à categoria de serviço ABR. O comando `old-style` PVC coloca todas as opções de configuração em uma única linha, como mostrado neste exemplo:

```
interface atm slot/port
  atm abr rate-factor <1/RIF> <1/RDF>
  atm pvc      abr
```

O comando `new-style` PVC coloca você no modo de configuração VC, a partir do qual você configura dois conjuntos de valores, como mostrado aqui.

```
interface ATM slot/port
  PVC /
  abr
  abr rate-factor <1/RIF> <1/RDF>
```

Com a saída do comando `new-style`, a primeira linha da configuração especifica taxas em kbps para PCR e MCR. A PCR é a taxa máxima na qual um roteador de origem tem permissão para transmitir. O MCR pode ser definido como zero ou pode ser usado para garantir uma quantidade mínima de largura de banda para o roteador de origem mesmo durante períodos de congestionamento.

A segunda linha de configuração define os valores que controlam a taxa na qual o ACR é aumentado ou diminuído. Os valores padrão para RIF e RDF são 1/16. A Cisco recomenda que você use os valores padrão.

Ao receber uma célula de RM, o roteador de origem olha primeiro para o bit de CI. Se o bit CI for definido, a fonte reduzirá seu ACR em pelo menos $ACR \times EDF$, mas não menos o valor de MCR. Se o bit CI não for definido, a fonte aumentará seu ACR em não mais que $RIF \times PCR$ para um máximo do valor de PCR. Em seguida, a origem verifica o bit NI. Se o NI for igual a zero, a origem não aumentará o ACR. Finalmente, se o roteador de origem estiver usando taxa explícita, ele observará o campo ER (depois de calcular o novo ACR com base no bit CI) e ajusta sua taxa

para o que for mais baixo (o novo ACR ou o ER).

O comando `abr negotiation` especifica as taxas mínimas a serem usadas durante a negociação de parâmetro de um VC comutado (SVC). O roteador envia esses parâmetros no elemento de informação (IE) do descritor de tráfego mínimo aceitável, no Q.2931 que sinaliza a mensagem SETUP. Se a rede não puder atender a solicitação, a chamada é limpa.

O comando **no abr negotiation** especifica que nenhuma negociação de taxa ABR deve ocorrer no SVC afetado. Isso significa que o IE de descritor de tráfego mínimo aceitável não está incluído na mensagem SETUP.

Hardware de interface de ABR

No Cisco IOS® Software Release 11.1CA e 12.0(x)T, a Cisco introduziu suporte para ABR VCs em um número selecionado de interfaces de roteador ATM, que agora incluem:

- PA-A2
- PA-A3-OC3/DS3/E3 (nas séries 7200, 7500 e FlexWAN) e PA-A3-8T1/E1-IMA. PA-A3-OC12 não oferece suporte para ABR. Consulte [Perguntas frequentes sobre PA-A3-OC12](#).
- NM-1A-OC3
- NM-1A-T3 e NM-1A-E3
- NM-4T1/8T1-IMA e NM-4E1/8E1-IMA
- AIM-ATM e AIM-ATM-VOICE 30

Estas seções discutem como o ABR é implementado em cada tipo de interface.

ABR no PA-A3

As versões 12.0(4)T e 12.0(5)S do software Cisco IOS introduziram suporte para a classe de serviço ABR no adaptador PA-A3 para a série 7x00. O ABR está agora disponível nas trilhas principal do software Cisco IOS versões 12.1, 12.1T e 12.1E.

Observação: ele não está disponível na linha principal do Cisco IOS Software Release 12.0.

Se o roteador estiver executando a trilha do Cisco IOS Software Release 12.0T, a Cisco recomenda o uso de pelo menos o Cisco IOS Software Release 12.0(7)T (que se tornou a linha principal 12.1(x)) ou Cisco IOS Software Release 12.0(8)S. Caso contrário, o PA-A3 pode receber células de RM na direção de encaminhamento mas não responder a estas células gerando células de RM na direção contrária. Esse problema está documentado na ID de bug da Cisco [CSCdp31471](#) (somente para clientes [registrados](#)). A saída do comando `show atm vc {vcd}` **mostra que nenhuma célula RM encaminhada foi recebida.**

Se o roteador estiver executando a linha principal do Cisco IOS Software Release 12.1, a Cisco sugere que você execute o Cisco IOS Software Release 12.1(5) ou posterior para evitar os problemas documentados nos bug da Cisco IDs [CSCds01236](#) (somente clientes registrados) e [CSCds35103](#) ([registered](#) somente clientes).

O serviço ABR no PA-A3 implementa todos os três modos de controle de taxa. Esse modo é selecionado automaticamente à medida que o PA-A3 adapta-se ao formato e às indicações recebidas nas células RM de entrada.

[ABR nos módulos da rede](#)

Os módulos de rede ATM para os 2600 e 3600 Series de roteadores multi-serviço suportam VCs de até 100 ABR. Cada módulo suporta um número selecionado de valores de PCR, como mostrado nesta tabela. Esses valores foram alterados com a resolução para o bug da Cisco ID [CSCdt57977](#) (somente [registrados](#)). O roteador arredonda para baixo qualquer outro valor configurado para um dos valores suportados. Todos os valores são em bits por segundo.

Módulo	Valores de PCR com suporte
NM-8E1-IMA	15170700, 13238948, 11501092, 9544357, 7585350, 5750546, 37926 75, 1896337, 63591
NM-4E1-IMA	7585350, 5750546, 3792675, 1896337, 63591
NM-8T1-IMA	12136561, 10736991, 9106850, 7589042, 6127890, 4553425, 306394 5, 4553425, 3063945, 1531973, 63541
NM-4T1-IMA	6068280, 4553425, 3063945, 1531973, 63541
NM-1A-OC3	148772272, 124871490, 99962664, 74971680, 43978976, 25595184, 15975589, 991030, 3993897, 1919647, 1535728, 767864, 383929, 64 16
AIM-ATM AIM-ATM-VOICE 30	Qualquer valor a partir de 32.000 para taxa de linha, com incrementos de 1 kbps

Além disso, quando você configura um VC ABR em uma classe VC ou no modo VC, o valor de MCR inserido é ignorado. É usado um MCR zero, mesmo que isso não esteja aparente na configuração.

O AIM-ATM e o AIM-ATM-VOICE 30 oferecem suporte a CBR, VBR-nrt, VBR-rt, ABR e UBR. As solicitações para transmissão de pacotes (ou células) são enviadas via “canais” abertos. Utilize o comando `show controller atm` para visualizar o canal para VC. Os canais podem ser configurados com uma de quatro prioridades e uma de três classes de tráfego (CBR, VBR, ABR). Classes de foro ATM (CBR, VBR-rt, VBR-nrt, UBR, UBR+) podem ser configuradas utilizando combinações de prioridade de canal e classes de tráfego. O CBR recebe o nível mais alto de prioridade. O AIM não suporta o comando `transmit-priority`.

[ABR nos roteadores do Switch ATM Cisco](#)

O Catalyst 8540 suporta somente marcação de EFCI. Os roteadores de switch ATM Catalyst 8510 e LightStream 1010 suportam a marcação EFCI e os métodos de controle de fluxo de taxa relativa para VCs ABR. O `atm abr-mode {efci | taxa relativa | all}` determina qual método o roteador do switch ATM usa para o gerenciamento de taxa em conexões ABR. Este exemplo mostra como configurar todo o switch para definir o bit EFCI sempre que uma célula chega em uma conexão ABR congestionada:

```
Switch(config)#atm abr-mode efci
```

Use o comando **show atm resource** para exibir a configuração do modo de notificação de congestionamento ABR.

```
Switch>show atm resource
```

```
Resource configuration:
```

```
Over-subscription-factor 8 Sustained-cell-rate-margin-factor 1%
```

```
Abr-mode: efci
```

```
Service Category to Threshold Group mapping:
```

```
cbr 1 vbr-rt 2 vbr-nrt 3 abr 4 ubr 5
```

```
Threshold Groups:
```

Group	Max cells	Max Q limit	Min Q limit	Q Mark	thresholds Discard	Cell count	Name
1	65535	63	63	25 %	87 %	0	cbr-default-tg
2	65535	127	127	25 %	87 %	0	vbr-rt-default-tg
3	65535	511	31	25 %	87 %	0	vbr-nrt-default-tg
4	65535	511	31	25 %	87 %	0	abr-default-tg
5	65535	511	31	25 %	87 %	0	ubr-default-tg
6	65535	1023	1023	25 %	87 %	0	well-known-vc-tg

O roteador do switch ATM deve ter uma placa de recurso por enfileiramento de fluxo (FC-PFQ) e o software Cisco IOS versão 11.2(8) ou posterior para configurar uma taxa de célula mínima (MCR) diferente de zero para VCs ABR. Se seu Switch tiver um Enfileiramento de Placa de Recurso por Classe (FC-PCQ ou FC1) instalado no processador do roteador, um MCR diferente de zero não será suportado.

Switches ABR em WAN

On Cisco Stratacom WAN Switches, you can configure ABR VCS as one of two types:

- ABR padrão (ABRSTD).
- ABR com Previsão (ABRFST).

ABRSTD é o tipo de conexão ABR padrão quando nem o ABRFST nem o ABRSTD com VS/VD foram habilitados usando o comando cnfswfunc. ABRSTD com VS/VD se desenvolve na conexão ABRSTD adicionando pontos finais virtuais para aprimorar o controle de congestionamentos. Os parâmetros de conexão ABRSTD são limitados e serão tratados na seção ABRSTD with VS/VD. O ABRFST ou ABRSTD com recurso VS/VD só precisa ser ativado em um BPX para se propagar para todos os nós.

Mais informações sobre a configuração de ABR em Switches Stratacom estão disponíveis nos manuais de configuração de Stratacom.

- [Configuração e Troubleshooting da Conexão ATM para o Cisco BPX 8600 Series Switch - Conexões ABR](#)
- [Papel branco – Evitando congestionamento de BPX](#)

Origem virtual/Destino virtual

O modelo ABR atua como um mecanismo de feedback de loop fechado, no qual os switches intermediários e os sistemas finais de destino usam bits em dados e células RM para comunicar o congestionamento da rede e as taxas específicas nas quais a origem deve transmitir. Em alguns aplicativos, pode ser desejável dividir o caminho de ponta a ponta de um ABR VC em segmentos controlados separadamente que fecham o circuito de feedback em algum ponto intermediário. Nessa configuração, dizem que os dispositivos intermediários são uma fonte virtual ou um destino virtual.

A ATM Forums Traffic Management Specification 4.0 descreve o conceito de origem virtual/destino virtual (VS/VD). Ela lista dois benefícios potenciais do VS/VD:

- Defina limites administrativos de acordo com as preferências dos operadores da rede.
- Reduza o comprimento e, depois, o retardo round trip entre as duas extremidades.

O comportamento de VS/VD não é suportado nas séries Catalyst 8500 ou LightStream 1010 de Switches de ATM.

[Informações Relacionadas](#)

- [Entendendo a categoria de serviços CBR para ATM VCs](#)
- [Entendendo a categoria de serviço de VBR-nrt e modelagem de tráfego para ATM VCs](#)
- [Entendendo a categoria de serviço de tempo real da taxa de bits variável \(VBR-rt\) para ATM VCs](#)
- [Entendendo a categoria de serviço UBR para ATM VCs](#)
- [Entendendo a categoria de serviço UBR+ para ATM VCs](#)
- [Páginas de Suporte da Tecnologia ATM](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)