

Introducción a la categoría de servicio ABR (tasa de bits disponible) para VC de ATM

Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenciones](#)

[¿Qué es ABR?](#)

[Células de administración de recursos](#)

[Bit EFCI en celdas de datos ATM](#)

[Parámetros de ABR](#)

[Mecanismos de control de flujo de ABR](#)

[Parámetros de configuración ABR](#)

[Hardware de interfaz ABR](#)

[ABR en PA-A3](#)

[ABR en los módulos de red](#)

[ABR en routers de switches ATM de Cisco](#)

[ABR en switches WAN](#)

[Origen virtual/Destino virtual](#)

[Información Relacionada](#)

Introducción

El foro ATM publica recomendaciones para varios fabricantes para promover el uso de la tecnología ATM. La versión 4.0 de la Especificación de administración de tráfico define cinco categorías de servicio ATM que se refieren al tráfico transmitido por los usuarios en una red y a la calidad del servicio (QoS) que necesita una red para poder suministrar ese tráfico. Aquí se presentan las cinco categorías de servicio:

- [Velocidad de bits constante \(CBR\)](#)
- [velocidad de bits variable en tiempo no real \(VBR-nrt\)](#)
- [Velocidad de bits variable en tiempo real \(VBR-rt\)](#)
- velocidad de bits disponible (ABR)
- velocidad de bit no especificada (UBR) y UBR+

Este documento se focaliza en ABR.

Prerequisites

Requirements

No hay requisitos específicos para este documento.

Componentes Utilizados

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

Convenciones

Consulte [Convenciones de Consejos Técnicos Cisco para obtener más información sobre las convenciones del documento.](#)

¿Qué es ABR?

Cuando asigna un circuito virtual ATM a la categoría de servicio ABR, configura un router para transmitir a una velocidad que varía según la cantidad de ancho de banda disponible en la red o a lo largo del trayecto de transmisión de extremo a extremo. Cuando la red está congestionada y otros dispositivos de origen están transmitiendo, hay poco ancho de banda disponible o sobrante. Sin embargo, cuando la red no está congestionada, el ancho de banda está disponible para otros dispositivos activos. ABR permite a los dispositivos de sistema final como los routers aprovechar este ancho de banda adicional y aumentar sus velocidades de transmisión. Por lo tanto, ABR utiliza mecanismos que permiten a los VC ABR hacer uso de cualquier ancho de banda disponible en la red en cualquier momento.

Un VC ABR enlaza un router de origen a un contrato con la red del switch ATM. Como parte de este contrato, un router origen acuerda examinar la información que indica si la red está congestionada o no y, oportunamente, adaptar la velocidad de transmisión de origen si fuese necesario. A cambio, la red del switch ATM acepta no perder un número máximo de células cuando se produce la congestión. La proporción entre células caídas y células transmitidas es conocida como la proporción de pérdidas de células (CLR).

Además, un VC ABR utiliza un modelo de loop cerrado. Con un loop cerrado, un router de origen envía células de datos o células especiales (llamadas células de administración de recursos de reenvío [RM]) a la red ATM. Los switches en la red ATM marcan o establecen bits en estas células a medida que fluyen a lo largo de la trayectoria de extremo a extremo. El router de destino devuelve estas células como células RM descendentes. Cuando configura ciertos bits o campos, la red ATM y el router de destino proporcionan la retroalimentación utilizada para controlar la velocidad de origen en respuesta a los cambios del ancho de banda en la red o en el destino.

La categoría de servicio ABR está diseñada para los VC que transportan transferencias de archivos y otro tráfico en ráfaga y no en tiempo real que requiere que una cantidad mínima de ancho de banda (especificada a través de una velocidad de celda mínima) esté disponible mientras el VC está configurado y activo. Con ABR, la demora o variación en el retraso del router de origen al de destino puede variar y puede ser un valor grande. Esto hace que ABR no sea adecuado para aplicaciones en tiempo real. Las categorías de servicio CBR y VBR abordan las aplicaciones que requieren límites estrictos en cuanto al rendimiento y el retraso.

Células de administración de recursos

Las celdas RM son celdas ATM estándar de 53 bytes con el campo de tipo de carga útil en el encabezado configurado en un valor binario de 110. Las celdas RM de reenvío se envían al sistema final de destino en el mismo VC que las celdas de datos y en un intervalo definido por el parámetro de número de celdas RM (NRM). De manera predeterminada, el dispositivo ABR de origen envía una célula RM de reenvío por cada 32 células de datos.

Las celdas RM constan de varios campos clave, como se muestra en esta tabla:

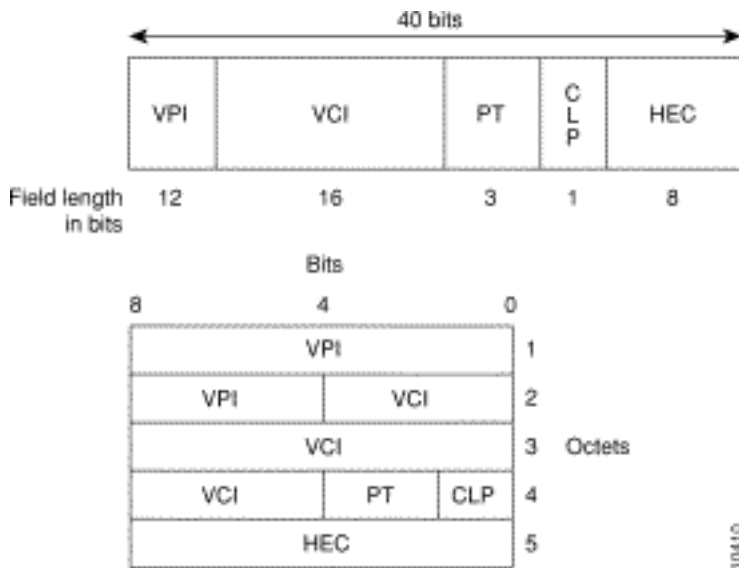
Campo	Bytes	Descripción
Encabezado	1-5	encabezado ATM
ID	6	ID de protocolo
Tipo de mensaje	7	Varios bits de control (consulte la lista después de esta tabla)
ER	8-9	Velocidad de celda explícita
CCR	10-11	Velocidad actual de celda
MCR	12-13	Velocidad mínima de la celda
QL	14-17	Longitud de la cola
SN	18-21	Número de secuencia
Rsvd	22-52	Reservado
CRC-10	52-53	CRC-10

El campo Message Type (Tipo de mensaje) consiste de ocho bits. El switch con la prioridad más baja en la red gana este proceso de elección.

- **Indicación de congestión (CI) - Configurada mediante switches de red.** Configurado por el destino si el origen disminuye su velocidad actual debido a la congestión en la trayectoria de extremo a extremo.
- **Sin aumento (NI):** se establece por los switches de red y/o por el destino para indicar que el origen debe conservar su velocidad de celda actual (el origen no tiene que disminuir su velocidad de celda permitida). Estos dispositivos generalmente configuran el bit NI cuando el switch predice una congestión inminente.

Bit EFCI en celdas de datos ATM

Un encabezado de celda ATM estándar consta de cinco bytes. El campo Payload type identifier (PTI) (Identificador de tipo de carga útil) consiste en tres bits, cada uno de los cuales define un parámetro distinto. El primer bit indica si la celda contiene datos de usuario o datos de control. Si la celda contiene datos de usuario, el segundo bit indica si la celda experimenta congestión a medida que se desplaza por la red. Este segundo bit se conoce como el bit de indicación explícita de congestión en la retransmisión (EFCI).



El primer mecanismo de control de flujo implementado en redes ATM utilizó el bit EFCI. Los switches ATM ajustan el bit EFCI en los encabezados de las celdas de datos de reenviar para indicar la congestión. Cuando un router de destino recibe una celda de datos con el conjunto de bit EFCI, marca el bit de indicación de congestión en las celdas de administración de recursos para señalar la congestión y devuelve las celdas de administración de recursos al origen.

Parámetros de ABR

Antes de hablar de los métodos de control de velocidad ABR, primero debe comprender los parámetros VC utilizados con el servicio ABR. Esta tabla describe estos parámetros.

Parámetro de VC	Descripción
Velocidad de celda de cresta (PCR)	Velocidad máxima de celda a la cual la fuente puede transmitir.
Velocidad mínima de celda (MCR)	La velocidad a la cual el router de origen siempre puede enviar.
Velocidad de la celda inicial (ICR)	Velocidad a la que debe realizar los envíos un router de origen cuando la interfaz se convierte en activa por primera vez y cuando comienza a transmitir nuevamente después de un período inactivo.
Velocidad de célula permitida o disponible (ACR)	Velocidad permitida actual a la que el router de origen puede enviar, en función de los comentarios dinámicos de la red.

Factor de aumento de velocidad (RDF)	Cantidad por la cual la velocidad de transmisión aumenta después de que la interfaz de origen recibe una celda RM con NI e CI configurados en cero. Especificado como una energía (negativa) de dos (2x) con valores entre 1/32768 y uno.
Factor de disminución de velocidad (RDF)	Cantidad por la cual la velocidad de transmisión disminuye después de que la interfaz de origen recibe una celda RM con el bit CI configurado en uno. Especificado como una potencia de dos (2x) con valores entre uno y 1/32768.
Número de celdas RM (NRM)	Número de células de datos enviadas entre células de RM. De manera predeterminada, el origen envía una célula RM por cada 32 células de datos. Especificado como una potencia de dos con valores (2x) entre dos y 256.
Exposición transitoria de búfer (TBE)	Cantidad de celdas que un origen puede transmitir antes de recibir retroalimentación desde la red a través de una celda RM devuelta.
Tiempo de viaje de ida y vuelta fijo (FRTT)	Una estimación del tiempo del trayecto de ida y vuelta o de la cantidad de tiempo que tarda una célula RM para ser transmitida desde el origen al destino y regresar.

Nota: Aunque los parámetros de velocidad utilizan el término "velocidad de celda", los routers de Cisco funcionan sólo en bits por segundo, no en celdas por segundo. Los valores de esta tabla deben reflejar los bits por segundo cuando se configuran en la interfaz.

Mecanismos de control de flujo de ABR

ABR admite estos tres métodos para comunicar la información de congestión de los switches ATM y los sistemas finales de destino a un dispositivo de origen:

- **Binario:** utiliza el bit EFCI en celdas de datos ATM. Consulte [Bit EFCI en las Celdas de Datos ATM](#).
- **Velocidad relativa - Usa los bits NI y CI en celdas RM hacia adelante (hacia el destino) o hacia atrás (hacia el origen).** No se establece ninguna velocidad real en ningún campo de velocidad de celda RM.
- **Velocidad explícita (ER):** utiliza el campo de velocidad explícita en celdas RM de retorno para indicar a qué velocidad puede transmitir el router de origen. Más concretamente, con el método explícito de control de flujo de velocidad, un router de origen coloca su velocidad de transmisión actual en el campo de compromiso, concurrencia y recuperación (CCR). Los switches intermedios comunican explícitamente la velocidad a la que el origen puede enviar

en ese momento dado colocando un valor en el campo ER. El router de origen lee el campo ER y ajusta su CCR para que el ER sea compatible, en tanto la velocidad calculada no sea inferior a la velocidad mínima de celdas.

Estos métodos de control de flujo se basan en la velocidad, en la cual la red del switch ATM comunica la velocidad a la que el origen puede transmitir. Los mecanismos basados en velocidad contrastan con los mecanismos basados en crédito, en los que la red comunica la cantidad de espacio en la memoria intermedia para un VC determinado. El dispositivo de origen sólo transmite si sabe que la red puede almacenar los datos en el búfer.

Generalmente, ABR de velocidad explícita se implementa en switches ATM WAN y se utiliza en productor como los switches Cisco 8400 IGX y 8800 MGX ATM. La velocidad ABR relativa se implementa más efectivamente en el campus y la admiten los routers switches ATM Catalyst 8510 y LightStream 1010 de Cisco. El Catalyst 8540 es compatible con marcación EFCI únicamente. Por lo general, EFCI se utiliza para compatibilidad descendente con switches ATM heredados que no admiten velocidad explícita o ABR de velocidad relativa.

Los esquemas de control de congestión operan mejor cuando se minimiza la latencia del trayecto de retroalimentación. El modo de velocidad relativa puede reducir en gran medida los retrasos en los comentarios y ofrecer un mejor rendimiento que el modo EFCI. Esto se debe a su capacidad para que los switches originen celdas RM de retorno para enviar el indicador de congestión en lugar de confiar en el sistema final de destino para dar la vuelta a las celdas RM de reenvío y mapear el bit EFCI al bit CI en las celdas RM de reenvío.

Las interfaces de routers Cisco ATM implementan los tres mecanismos de control de velocidad ABR. Tenga en cuenta que no hay opción para seleccionar un mecanismo específico. En su lugar, el router se adapta al formato y las indicaciones recibidas en las celdas RM entrantes. Por lo tanto, el mecanismo utilizado depende de la configuración de los switches ATM.

Parámetros de configuración ABR

Puede usar el comando PVC antiguo y el nuevo para asignar una PVC a la categoría de servicio ABR. El comando PVC de estilo antiguo coloca todas las opciones de configuración en una sola línea, como se muestra en este ejemplo:

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

El comando new-style PVC lo coloca en el modo de configuración de VC, desde el cual se configuran dos conjuntos de valores, como se muestra aquí.

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

Con el resultado del comando new-style, la primera línea de configuración especifica las velocidades en kbps para la PCR y MCR. PCR es la velocidad máxima a la cuál se permite transmitir a un router de origen. El MCR se puede establecer en cero o se puede utilizar para garantizar una cantidad mínima de ancho de banda al router de origen incluso durante períodos de congestión.

La segunda línea de configuración define los valores que controlan la velocidad en la que el ACR

se incrementa o disminuye. Los valores predeterminados para RIF y RDF son 1/16. Cisco recomienda utilizar los valores predeterminados.

Al recibir una celda RM, un router de origen primero observa el bit CI. Si se configura el bit CI, el origen reduce su ACR por lo menos en $ACR \times RDF$, pero con un valor no inferior a MCR. Si el bit CI no está configurado, la fuente incrementa su ACR en no más de $RIF \times PCR$ al máximo del valor de PCR. La fuente observa luego el bit NI. Si el NI es igual a cero, el origen no aumenta el ACR. Finalmente, si el router de origen utiliza velocidad explícita, observa el campo ER (después de calcular el nuevo ACR basado en el bit CI) y ajusta su velocidad a la que sea menor (el nuevo ACR o el ER).

El comando de negociación `abr` especifica los porcentajes mínimos para utilizar en la negociación de parámetros para un VC conmutado (SVC). El router envía estos parámetros en el elemento de información (IE) del descriptor de tráfico mínimo aceptable, con el mensaje SETUP (Configuración) de señalización Q.2931. Si la red no puede satisfacer la solicitud, se borra la llamada.

El comando `no abr negotiation` especifica que no debe ocurrir ninguna negociación de velocidad ABR en el SVC afectado. Esto significa que el descriptor de tráfico mínimo aceptable IE no se incluye en el mensaje SETUP.

Hardware de interfaz ABR

En las versiones 11.1CA y 12.0(x)T del software Cisco IOS®, Cisco introdujo el soporte para los VC ABR en un número determinado de interfaces de router ATM, que ahora incluyen lo siguiente:

- PA-A2
- PA-A3-OC3/DS3/E3 (en las series 7200, 7500 y FlexWAN) y PA-A3-8T1/E1-IMA. El PA-A3-OC12 no admite ABR. Consulte [Preguntas Frecuentes sobre PA-A3-OC12](#).
- NM-1A-OC3
- NM-1A-T3 y NM-1A-E3
- NM-4T1/8T1-IMA y NM-4E1/8E1-IMA
- AIM-ATM y AIM-ATM-VOICE 30

Estas secciones explican cómo se implementa ABR en cada tipo de interfaz.

ABR en PA-A3

Las versiones 12.0(4)T y 12.0(5)S del software del IOS de Cisco introdujeron el soporte para la clase de servicio ABR en el adaptador PA-A3 para la serie 7x00. ABR ahora está disponible en los trenes de línea principal, 12.1T y 12.1E del software del IOS de Cisco.

Nota: No está disponible en la línea principal de la versión 12.0 del software del IOS de Cisco.

Si su router está ejecutando la serie Cisco IOS Software Release 12.0T, Cisco recomienda utilizar al menos la versión 12.0(7)T del software Cisco IOS (que pasó a ser 12.1(x) línea principal) o la versión 12.0(8)S del software Cisco IOS. De lo contrario, el PA-A3 puede recibir celdas RM de reenvío pero no puede responder a estas celdas generando celdas RM retroactivas. Este problema se documenta con el ID de bug de Cisco [CSCdp31471](#) (sólo clientes registrados). La salida del comando `show atm vc {vcd}` muestra que no se han recibido celdas RM de reenvío.

Si su router está ejecutando la línea principal de la versión 12.1 del software del IOS de Cisco, Cisco sugiere que ejecute la versión 12.1(5) o posterior del software del IOS de Cisco para evitar los problemas documentados en los ID de bug de Cisco [CSCds01236](#) (sólo clientes registrados) y [CSCds3510100033033331333303333333](#). solamente clientes).

El servicio ABR en PA-A3 implementa los tres modos de control de velocidad. Este modo se selecciona automáticamente mientras el PA-A3 se adapta al formato y a las indicaciones recibidas en las celdas RM entrantes.

[ABR en los módulos de red](#)

Los módulos de red ATM para las series 2600 y 3600 de routers multiservicio soportan VC de hasta 100 ABR. Cada módulo admite un número seleccionado de valores PCR, como se muestra en esta tabla. Estos valores cambiaron con la resolución para el ID de bug de Cisco [CSCdt57977](#) (sólo clientes registrados) . El router redondea todos los otros valores configurados a uno de los valores admitidos. Todos los valores se encuentran en bits por segundo.

Módulo	Valores PCR admitidos
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, 9991030, 3993897, 1919647, 1535728, 767864, 383929, 64 016
AIM-ATM AIM-ATM-VOICE 30	Cualquier valor desde 32000 a la velocidad de línea con incrementos de 1kbps.

Además, cuando configura un VC ABR en una clase VC o en el modo VC, se ignora el valor MCR que ingresa. Se utiliza una MCR de cero, aunque esto no resulte evidente en la configuración.

El AIM-ATM y AIM-ATM-VOICE 30 soportan CBR, VBR-nrt, VBR-rt, ABR y UBR. Las solicitudes para transmitir paquetes (o células) se envían a través de “canales” abiertos. Utilice el comando show controller atm para ver el canal por VC. Los canales pueden configurarse con una de cuatro prioridades y una de tres clases de tráfico (CBR, VBR, ABR). Las clases de Foro ATM (CBR, VBR-rt, VBR-nrt, UBR, UBR+) se pueden configurar utilizando combinaciones de prioridad de canal y clase de tráfico. A CBR se le asigna el nivel más alto de prioridad. AIM no admite el comando transmit-priority.

[ABR en routers de switches ATM de Cisco](#)

El Catalyst 8540 es compatible con marcación EFCI únicamente. Los routers de switch ATM Catalyst 8510 y LightStream 1010 admiten el marcado EFCI y los métodos de control de flujo relativo para los VC ABR. El `atm abr-mode {efci | tasa relativa | all}` determina el método que el router del switch ATM utiliza para la administración de velocidad en las conexiones ABR. Este ejemplo muestra cómo configurar todo el switch para establecer el bit EFCI cada vez que llega una celda en una conexión ABR congestionada:

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

Utilice el comando `show atm resource` para mostrar la configuración del modo de notificación de congestión 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

El router del switch ATM debe tener una tarjeta de función por cola de flujo (FC-PFQ) y la versión 11.2(8) o posterior del software del IOS de Cisco para configurar una velocidad de celda mínima (MCR) distinta de cero para los VC ABR. Si su switch posee una tarjeta de función por clase de cola (FC-PCQ o FC1) instalada en el procesador de rutas, no se admite una MCR diferente a cero.

[ABR en switches WAN](#)

En los switches WAN Cisco Stratacom, puede configurarse ABR VCS como uno de los siguientes dos tipos:

- Estándar ABR (ABRSTD)
- ABR con Previsión (ABRFST).

ABRSTD es el tipo de conexión ABR predeterminada cuando ni ABRFST ni ABRSTD con VSVD se activaron mediante el comando `cnfswfunc`. ABRSTD con VS/VD establece la conexión ABRSTD al agregar puntos finales virtuales para el control del aumento de congestión. Los parámetros de conexión ABRSTD son limitados y serán direccionados en el ABRSTD con la sección VS/VD. La función ABRFST o ABRSTD con VS/VD sólo debe habilitarse en un BPX para propagarse a todos los nodos.

Hay más información disponible sobre la configuración de ABR en los switches Stratacom en las guías de configuración de Stratacom.

- [Configuración de la conexión ATM y solución de problemas del switch Cisco BPX de la serie 8600 - Conexiones ABR](#)
- [Informe oficial: Prevención de congestión BPX](#)

Origen virtual/Destino virtual

El modelo ABR actúa como un mecanismo de retroalimentación de loop cerrado, en el que los switches intermedios, así como los sistemas finales de destino, utilizan bits en las celdas de datos y RM para comunicar la congestión de la red y las velocidades específicas a las que el origen debe transmitir. En algunas aplicaciones, quizás sea dividir el trayecto de extremo a extremo de un VC ABR en segmentos separados y controlados que cierren el loop de retroalimentación en algún punto intermedio. En esta configuración, se dice que los dispositivos intermedios son un origen virtual o un destino virtual.

La Especificación de administración de tráfico del foro ATM 4.0 describe el concepto de origen virtual/destino virtual (VS/VD). Esta especificación tiene dos ventajas para VS/VD:

- Configure los límites administrativos de acuerdo a las preferencias de los operadores de red.
- Reduce la extensión y, así, el retraso del viaje de ida y vuelta entre los dos extremos.

El comportamiento de VS/VD no se admite en los switches ATM de la serie LightStream 1010 o Catalyst 8500.

Información Relacionada

- [Introducción a la categoría de servicio CBR para ATM VC](#)
- [Introducción a la categoría del servicio VBR-nrt y del modelado de tráfico para ATM VC.](#)
- [Introducción a la categoría de servicio VBR-rt \(velocidad de bits variable en tiempo real\) para VC de ATM](#)
- [Introducción a la categoría de servicio UBR para ATM VC](#)
- [Introducción a la categoría de servicio UBR+ de VC para ATM](#)
- [Páginas de soporte de la tecnología ATM](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)