Présentation de la catégorie de service ABR (Available Bit Rate) pour les circuits virtuels ATM

Table des matières

Introduction
Conditions préalables
Exigences
Composants utilisés
Conventions
Qu'est-ce que ABR ?
Cellules de gestion des ressources
Bit EFCI dans les cellules de données ATM
Paramètres ABR
Mécanismes de contrôle de flux ABR
Paramètres de configuration ABR
Matériel d'interface ABR
ABR sur le PA-A3
ABR sur les modules de réseau
ABR sur les routeurs de commutation Cisco ATM
ABR sur les commutateurs WAN
Source virtuelle/Destination virtuelle
Informations connexes

Introduction

L'ATM Forum publie des recommandations pluri-constructeurs pour promouvoir l'utilisation de la technologie ATM. La version 4.0 de la spécification de gestion de trafic définit cinq catégories de service ATM, qui décrivent aussi bien le trafic transmis par des utilisateurs sur un réseau que la qualité de service (QoS) qu'un réseau doit pouvoir fournir pour ce trafic. Les cinq catégories de services sont répertoriées ici :

- Débit constant (CBR)
- Débit variable en temps non réel (VBR-nrt)
- Débit variable en temps réel (VBR-rt)
- débit disponible (ABR)
- débit non spécifié (UBR) et UBR+

Ce document se concentre sur ABR.

Conditions préalables

Exigences

Aucune exigence spécifique n'est associée à ce document.

Composants utilisés

Ce document n'est pas limité à des versions de matériel et de logiciel spécifiques.

Conventions

Pour plus d'informations sur les conventions utilisées dans ce document, reportez-vous à Conventions relatives aux conseils techniques Cisco.

Qu'est-ce que ABR ?

Lorsque vous attribuez un circuit virtuel ATM à la catégorie de service ABR, il configure un routeur pour transmettre à un débit qui varie en fonction de la quantité de bande passante disponible sur le réseau ou le long du chemin de transmission de bout en bout. Lorsque le réseau est encombré et que d'autres périphériques sources transmettent des données, il reste peu de bande passante disponible ou disponible. Cependant, lorsque le réseau n'est pas encombré, la bande passante est disponible pour une utilisation par d'autres périphériques actifs. Le routeur ABR permet aux périphériques du système d'extrémité, tels que les routeurs, de tirer parti de cette bande passante supplémentaire et d'augmenter leurs débits de transmission. Par conséquent, ABR utilise des mécanismes qui permettent aux circuits virtuels ABR d'utiliser n'importe quelle bande passante disponible sur le réseau à n'importe quel moment.

Un circuit virtuel ABR lie un routeur source à un contrat avec le réseau de commutation ATM. Dans le cadre de ce contrat, un routeur source accepte d'examiner les informations indiquant si le réseau est encombré ou non et, à son tour, d'adapter le débit de transmission source si nécessaire. En retour, le réseau de commutation ATM accepte de ne pas laisser tomber plus d'un nombre maximal de cellules en cas d'encombrement. Le rapport entre les cellules abandonnées et les cellules transmises est appelé rapport de perte de cellules (CLR).

En outre, un circuit virtuel ABR utilise un modèle en boucle fermée. Avec une boucle fermée, un routeur source envoie des cellules de données ou des cellules spéciales (appelées cellules de gestion des ressources de transfert [RM]) dans le réseau ATM. Les commutateurs du réseau ATM marquent ou définissent des bits dans ces cellules lorsqu'ils circulent sur le chemin de bout en bout. Le routeur de destination transforme ces cellules en cellules RM rétroactives. En définissant certains bits ou champs, le réseau ATM et le routeur de destination fournissent un retour d'information utilisé pour contrôler le débit source en réponse aux changements de bande passante dans le réseau ou à la destination.

La catégorie de service ABR est conçue pour les circuits virtuels qui transportent des transferts de fichiers et d'autres trafics par salves, non en temps réel, qui nécessitent une certaine quantité

minimale de bande passante (spécifiée via un débit de cellule minimal) pour être disponible pendant que le circuit virtuel est configuré et actif. Avec le routeur ABR, le délai ou la variation du délai entre le routeur source et le routeur de destination peut varier et peut être une valeur importante. Cela rend ABR inadapté aux applications en temps réel. Les catégories de services CBR et VBR concernent les applications qui nécessitent des limites strictes en termes de débit et de délai.

Cellules de gestion des ressources

Les cellules RM sont des cellules ATM standard de 53 octets dont le champ de type de données utiles de l'en-tête est défini sur une valeur binaire de 110. Les cellules RM de transfert sont envoyées au système d'extrémité de destination sur le même circuit virtuel que les cellules de données, à un intervalle défini par le paramètre du nombre de cellules RM (NRM). Par défaut, un périphérique ABR source envoie une cellule RM de transfert pour 32 cellules de données.

Les cellules RM se composent de plusieurs champs clés, comme indiqué dans ce tableau :

Champ	Octets	Description
Header (En-tête)	1-5	en-tête ATM
ID	6	ID de protocole
Type de message	7	Différents bits de contrôle (voir la liste après ce tableau)
ER	8-9	Débit de cellules explicites
CCR	10-11	Débit actuel des cellules
MCR	12-13	Vitesse de cellule minimale
QL	14-17	Longueur de file
SN	18-21	Numéro de séquence
Rsvd	22-52	Réservé
CRC-10	52-53	CRC-10

Le champ Type de message se compose de huit bits. Les deux bits les plus importants pour le service ABR sont :

- Indicateur d'encombrement (CI) : défini par les commutateurs réseau. Défini par la destination si la source diminue son débit actuel en raison d'un encombrement du chemin de bout en bout.
- Aucune augmentation (NI) - Défini par les commutateurs réseau et/ou par la destination pour indiquer que la source doit conserver son débit de cellules actuel (la source n'a pas besoin de diminuer son débit de cellules autorisé). Ces périphériques définissent généralement le bit NI lorsque le commutateur prévoit un encombrement imminent.

Bit EFCI dans les cellules de données ATM

Un en-tête de cellule ATM standard se compose de cinq octets. Le champ PTI (payload type identifier) se compose de trois bits, chacun définissant un paramètre différent. Le premier bit indique si la cellule contient des données utilisateur ou des données de contrôle. Si la cellule contient des données utilisateur, le deuxième bit indique si la cellule est encombrée lors de son déplacement sur le réseau. Ce deuxième bit est appelé bit EFCI (Explicit Forward Congestion Indication).

Le premier mécanisme de contrôle de flux mis en oeuvre pour les réseaux ATM utilisait le bit EFCI. Les commutateurs ATM définissent le bit EFCI dans les en-têtes des cellules de transfert de données pour indiquer un encombrement. Lorsqu'un routeur de destination reçoit une cellule de données avec le bit EFCI défini, il marque le bit d'indication d'encombrement dans les cellules de gestion des ressources pour indiquer l'encombrement et renvoie les cellules de gestion des ressources à la source.

Paramètres ABR

Avant de discuter des méthodes de contrôle de débit ABR, vous devez d'abord comprendre les paramètres VC utilisés avec le service ABR. Ce tableau décrit ces paramètres.

Paramètre VC	Description
Débit maximal de cellules (PCR)	Débit maximal auquel la source peut transmettre des données.
Débit cellulaire minimum (MCR)	Vitesse à laquelle un routeur source peut toujours envoyer des données.
Débit de cellules initial (ICR)	Fréquence à laquelle un routeur source doit envoyer lorsque l'interface devient active pour la première fois et lorsqu'elle recommence à transmettre après une période d'inactivité.
Débit de cellules disponible ou autorisé (ACR)	Débit autorisé actuel auquel le routeur source peut envoyer des données, en fonction des commentaires dynamiques du réseau.
Facteur d'augmentation du taux (RIF)	Quantité par laquelle le débit de transmission augmente après que l'interface source a reçu une cellule RM avec NI et CI définis sur zéro. Spécifié comme une puissance (négative) de deux (2x) avec des valeurs comprises entre 1/32768 et

	un.
Facteur de diminution du taux (RDF)	Quantité par laquelle le débit de transmission diminue après que l'interface source a reçu une cellule RM avec le bit CI défini sur un. Spécifié comme une puissance de deux (2x) avec des valeurs comprises entre un et 1/32768.
Nombre de cellules RM (NRM)	Nombre de cellules de données envoyées entre les cellules RM. Par défaut, la source envoie une cellule RM pour 32 cellules de données. Spécifié comme une puissance de deux avec des valeurs (2x) comprises entre deux et 256.
Exposition transitoire au tampon (TBE)	Nombre de cellules qu'une source peut transmettre avant de recevoir un retour du réseau via une cellule RM renvoyée.
Durée fixe de transfert aller-retour (FRTT)	Estimation du temps de parcours aller-retour ou de la durée nécessaire à la transmission d'une cellule RM de la source à la destination et inversement.

Remarque : bien que les paramètres de débit utilisent le terme « débit de cellules », les routeurs Cisco fonctionnent en bits par seconde uniquement, et non en cellules par seconde. Les valeurs de cette table doivent refléter les bits par seconde lorsqu'elles sont configurées sur l'interface.

Mécanismes de contrôle de flux ABR

Le routeur ABR prend en charge ces trois méthodes de communication des informations d'encombrement des commutateurs ATM et des systèmes d'extrémité de destination vers un périphérique source :

- Binaire : utilise le bit EFCI dans les cellules de données ATM. Voir Bit EFCI dans les cellules de données ATM.
- Débit relatif - Utilise les bits NI et CI dans les cellules RM en avant (vers la destination) ou en arrière (vers la source). Aucun taux réel n'est défini dans les champs de taux de cellules RM.
- Explicit Rate (ER) - Utilise le champ de débit explicite dans les cellules RM en amont pour indiquer à quelle vitesse le routeur source peut transmettre. Plus précisément, avec la méthode de contrôle de flux de débit explicite, un routeur source place son débit de transmission actuel dans le champ d'engagement, de concurrence et de récupération (CCR). Les commutateurs intermédiaires communiquent explicitement le débit auquel la source est

autorisée à envoyer à ce moment donné en plaçant une valeur dans le champ ER. Le routeur source lit le champ ER et ajuste son CCR pour qu'il corresponde au ER tant que le débit calculé n'est pas inférieur au débit de cellule minimal.

Ces méthodes de contrôle de flux sont basées sur le débit, dans lequel le réseau de commutation ATM communique le débit auquel la source peut transmettre. Les mécanismes basés sur le débit sont différents des mécanismes basés sur le crédit, dans lesquels le réseau communique la quantité d'espace tampon disponible pour un circuit virtuel donné. Le périphérique source transmet uniquement s'il sait que le réseau peut mettre les données en mémoire tampon.

Le débit ABR explicite est généralement déployé dans les commutateurs WAN ATM et est utilisé dans des produits tels que les commutateurs ATM Cisco 8400 IGX et 8800 MGX. Le débit ABR relatif est déployé plus efficacement sur le campus et est pris en charge par les routeurs de commutation ATM Cisco LightStream 1010 et Catalyst 8510. Le Catalyst 8540 prend uniquement en charge le marquage EFCI. L'EFCI est généralement utilisé pour la rétrocompatibilité avec les commutateurs ATM existants qui ne prennent en charge ni le débit explicite ni le débit ABR relatif.

Les schémas de contrôle d'encombrement fonctionnent mieux lorsque la latence du chemin de rétroaction est réduite au minimum. Le mode de débit relatif peut réduire considérablement les délais de rétroaction et offrir de meilleures performances que le mode EFCI. En effet, les commutateurs peuvent envoyer l'indicateur d'encombrement aux cellules RM source amont plutôt que de compter sur le système d'extrémité de destination pour retourner les cellules RM et mapper le bit EFCI au bit CI dans les cellules RM amont.

Les interfaces de routeur ATM Cisco implémentent les trois mécanismes de contrôle de débit ABR. Notez qu'il n'y a pas d'option pour sélectionner un mécanisme spécifique. Au lieu de cela, le routeur s'adapte au format et aux indications reçues dans les cellules RM entrantes. Par conséquent, le mécanisme utilisé dépend de la configuration des commutateurs ATM.

Paramètres de configuration ABR

Vous pouvez utiliser la commande PVC de l'ancien ou du nouveau style pour affecter un PVC à la catégorie de service ABR. La commande PVC à l'ancienne place toutes les options de configuration sur une seule ligne, comme illustré dans cet exemple :

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

La commande new-style PVC vous place en mode de configuration VC, à partir duquel vous configurez deux jeux de valeurs, comme illustré ici.

```
interface ATM slot/port
 PVC /
  abr
```

```
abr rate-factor <1/RIF> <1/RDF>
```

Avec la sortie de la commande new-style, la première ligne de configuration spécifie les débits en kbits/s pour le PCR et le MCR. Le PCR est la vitesse maximale à laquelle un routeur source est autorisé à transmettre. Le MCR peut être défini sur zéro ou peut être utilisé pour garantir une quantité minimale de bande passante au routeur source même pendant les périodes d'encombrement.

La seconde ligne de configuration définit des valeurs qui contrôlent le taux auquel l'ACR est augmenté ou diminué. Les valeurs par défaut pour RIF et RDF sont 1/16. Cisco recommande d'utiliser les valeurs par défaut.

À la réception d'une cellule RM, un routeur source examine d'abord le bit CI. Si le bit CI est défini, la source réduit son ACR d'au moins ACR x RDF, mais pas au-dessous de la valeur MCR. Si le bit CI n'est pas positionné, la source augmente son ACR d'au plus RIF x PCR jusqu'à un maximum de la valeur PCR. La source examine ensuite le bit NI. Si le NI est égal à zéro, la source n'augmente pas l'ACR. Enfin, si le routeur source utilise un débit explicite, il examine le champ ER (après avoir calculé le nouvel ACR sur la base du bit CI) et ajuste son débit à celui qui est le plus faible (le nouvel ACR ou l'ER).

La commande bar negotiation spécifie les débits minimaux à utiliser pendant la négociation de paramètres pour un circuit virtuel commuté (SVC). Le routeur envoie ces paramètres dans l'élément d'information de descripteur de trafic (IE) minimal acceptable dans le message SETUP de signalisation Q.2931. Si le réseau ne peut pas satisfaire la demande, l'appel est supprimé.

La commande no abr negotiation spécifie qu'aucune négociation de débit ABR ne doit avoir lieu sur le SVC affecté. Cela signifie que le descripteur de trafic minimum acceptable IE n'est pas inclus dans le message SETUP.

Matériel d'interface ABR

Dans le logiciel Cisco IOS® versions 11.1CA et 12.0(x)T, Cisco a introduit la prise en charge des circuits virtuels ABR sur un certain nombre d'interfaces de routeur ATM, qui incluent désormais les éléments suivants :

- PA-A2
- PA-A3-OC3/DS3/E3 (dans les gammes 7200, 7500 et FlexWAN) et PA-A3-8T1/E1-IMA. Le PA-A3-OC12 ne prend pas en charge le routeur ABR. Reportez-vous à la Foire aux questions PA-A3-OC12.
- NM-1A-OC3
- NM-1A-T3 et NM-1A-E3
- NM-4T1/8T1-IMA et NM-4E1/8E1-IMA

- AIM-ATM et AIM-ATM-VOICE 30

Ces sections expliquent comment le routeur ABR est implémenté sur chaque type d'interface.

ABR sur le PA-A3

Les versions 12.0(4)T et 12.0(5)S du logiciel Cisco IOS ont introduit la prise en charge de la classe de service ABR sur l'adaptateur PA-A3 pour la gamme 7x00. Le routeur ABR est désormais disponible dans les catégories 12.1T, 12.1E et 12.1 de la plate-forme logicielle Cisco IOS.

Remarque : il n'est pas disponible dans la version principale du logiciel Cisco IOS 12.0.

Si votre routeur exécute la série de logiciels Cisco IOS version 12.0T, Cisco recommande d'utiliser au moins la version 12.0(7)T (qui est devenue la version principale 12.1(x)) ou la version 12.0(8)S. Dans le cas contraire, le PA-A3 peut recevoir des cellules RM de transfert, mais ne pas répondre à ces cellules en générant des cellules RM de retour. Ce problème est documenté dans l'ID de bogue Cisco CSCdp31471 (clients enregistrés seulement) . Le résultat de la commande show atm vc {vcd} montre qu'aucune cellule RM de transfert n'a été reçue.

Si votre routeur exécute la version principale du logiciel Cisco IOS 12.1, Cisco vous suggère d'exécuter la version 12.1(5) ou ultérieure du logiciel Cisco IOS pour éviter les problèmes documentés dans les ID de bogue Cisco CSCds01236 (clients enregistrés uniquement) et CSCds35103 (clients enregistrés uniquement) .

Le service ABR sur le PA-A3 met en oeuvre les trois modes de contrôle de débit. Ce mode est sélectionné automatiquement lorsque le PA-A3 s'adapte au format et aux indications reçues dans les cellules RM entrantes.

ABR sur les modules de réseau

Les modules de réseau ATM pour les routeurs multiservices des gammes 2600 et 3600 prennent en charge jusqu'à 100 circuits virtuels ABR. Chaque module prend en charge un nombre sélectionné de valeurs PCR, comme indiqué dans ce tableau. Ces valeurs ont changé avec la résolution du bogue Cisco ayant l'ID CSCdt57977 (clients enregistrés uniquement) . Le routeur arrondit toutes les autres valeurs configurées à l’une des valeurs prises en charge. Toutes les valeurs sont exprimées en bits par seconde.

module	Valeurs PCR supportées
NM-8E1-IMA	15170700, 13238948, 11501092, 9544357, 7585350, 5750546, 3792675, 1896337, 63591
NM-4E1-IMA	7585350, 5750546, 3792675, 1896337, 63591
NM-8T1-IMA	12136561, 10736991, 9106850, 7589042, 6127890, 4553425, 3063945, 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, 64016,,
AIM-ATM AIM-ATM-VOICE 30	Toute valeur comprise entre 32000 et le débit de ligne avec des incréments de 1 Kbits/s

En outre, lorsque vous configurez un circuit virtuel ABR dans une classe VC ou en mode VC, la valeur MCR que vous entrez est ignorée. Un MCR de zéro est utilisé, même si cela n'est pas apparent dans la configuration.

Les modules AIM-ATM et AIM-ATM-VOICE 30 prennent en charge CBR, VBR-nrt, VBR-rt, ABR et UBR. Les demandes de transmission de paquets (ou de cellules) sont envoyées via des « canaux » ouverts. Utilisez la commande show controller atm pour voir le canal par VC. Les canaux peuvent être configurés avec l'une des quatre priorités et l'une des trois classes de trafic (CBR, VBR, ABR). Les classes ATM Forum (CBR, VBR-rt, VBR-nrt, UBR, UBR+) peuvent être configurées en utilisant des combinaisons de priorité de canal et de classe de trafic. Le niveau de priorité le plus élevé est attribué au CBR. Le module AIM ne prend pas en charge la commande transmit-priority.

ABR sur les routeurs de commutation Cisco ATM

Le Catalyst 8540 prend uniquement en charge le marquage EFCI. Les routeurs de commutation ATM Catalyst 8510 et LightStream 1010 prennent en charge le marquage EFCI et les méthodes de contrôle de flux de débit relatif pour les circuits virtuels ABR. Le mode bar atm {efci | taux relatif | all} détermine la méthode utilisée par le routeur du commutateur ATM pour la gestion du débit sur les connexions ABR. Cet exemple montre comment configurer l'ensemble du commutateur pour définir le bit EFCI chaque fois qu'une cellule arrive sur une connexion ABR encombrée :

```
<#root>

Switch(config)#

atm abr-mode efci
```

Utilisez la commande show atm resource pour afficher la configuration du mode de notification d'encombrement ABR.

```
<#root>

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    Max Q  Min Q   Q  thresholds Cell  Name
       cells  limit  limit   Mark Discard  count
       instal instal instal
 ------------------------------------------------
 1     65535   63     63     25 %   87 %   0  cbr-default-tg
 2     65535   127    127    25 %   87 %   0  vbrrt-default-tg
 3     65535   511    31     25 %   87 %   0  vbrnrt-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
```

Votre routeur de commutation ATM doit être équipé d'une carte de fonction FC-PFQ (Per-Flow Queuing) et du logiciel Cisco IOS version 11.2(8) ou ultérieure pour configurer un débit de cellules minimum non nul (MCR) pour les circuits virtuels ABR. Si votre commutateur dispose d'une carte de fonction de mise en file d'attente par classe (FC-PCQ ou FC1) installée sur le processeur de routage, un MCR différent de zéro n'est pas pris en charge.

ABR sur les commutateurs WAN

Sur les commutateurs WAN Cisco Stratacom, vous pouvez configurer ABR VCS comme l'un des deux types suivants :

- ABR (ABRSTD).
- ABR avec prospective (ABRFST).

ABRSTD est le type de connexion ABR par défaut lorsque ni ABRSTD ni ABRSTD avec VS/VD n'ont été activés à l'aide de la commande cnfswfunc. ABRSTD avec VS/VD repose sur la connexion ABRSTD en ajoutant des points d'extrémité virtuels pour un meilleur contrôle de congestion. Les paramètres de connexion ABRSTD sont limités et seront traités dans la section ABRSTD avec VS/VD. La fonctionnalité ABRFST ou ABRSTD avec VS/VD doit être activée sur un seul BPX pour se propager à tous les noeuds.

Pour plus d'informations sur la configuration du routeur ABR sur les commutateurs Stratacom, reportez-vous aux guides de configuration Stratacom.

- Configuration et dépannage des connexions ATM pour le commutateur Cisco BPX 8600 - Connexions ABR
- Livre blanc - Prévention des encombrements liés au BPX

Source virtuelle/Destination virtuelle

Le modèle ABR agit comme un mécanisme de rétroaction en boucle fermée, dans lequel les commutateurs intermédiaires ainsi que les systèmes finaux de destination utilisent des bits dans les cellules de données et RM pour communiquer l'encombrement du réseau et les débits spécifiques auxquels la source doit transmettre. Dans certaines applications, il peut être souhaitable de diviser le chemin de bout en bout d'un circuit virtuel ABR en segments commandés séparément qui ferment la boucle de rétroaction en un point intermédiaire. Dans cette configuration, les périphériques intermédiaires sont dits source virtuelle ou destination virtuelle.

La spécification 4.0 de gestion du trafic du forum ATM décrit le concept de source virtuelle/destination virtuelle (VS/VD). Il répertorie deux avantages potentiels de VS/VD :

- Définissez les limites administratives en fonction des préférences des opérateurs de réseau.
- Réduisez la longueur et donc le délai aller-retour entre les deux extrémités.

Le comportement VS/VD n'est pas pris en charge sur les commutateurs ATM Catalyst 8500 ou LightStream 1010.

Informations connexes

- Présentation de la catégorie de service CBR pour les circuits virtuels ATM
- Présentation de la catégorie de service VBR-nrt et du formatage du trafic pour les circuits virtuels ATM
- Présentation de la catégorie de service VBR-rt (Variable Bit Rate Real Time) pour circuits virtuels ATM
- Présentation de la catégorie de service UBR pour les circuits virtuels ATM
- Présentation de la catégorie de service UBR+ pour les circuits virtuels ATM
- Pages d'assistance technique ATM
- Assistance et documentation techniques - Cisco Systems

À propos de cette traduction
Cisco a traduit ce document en traduction automatisée vérifiée par une personne dans le cadre d'un service mondial permettant à nos utilisateurs d'obtenir le contenu d'assistance dans leur propre langue.

Il convient cependant de noter que même la meilleure traduction automatisée ne sera pas aussi précise que celle fournie par un traducteur professionnel.