

Présentation du débit de données dans un monde DOCSIS

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Composants utilisés](#)

[Conventions](#)

[Informations générales](#)

[Bits, octets, et baud](#)

[Quel est débit ?](#)

[Calculs de débit](#)

[Facteurs de limitation](#)

[Représentation en aval - Cartes](#)

[Représentation en amont - Latence DOCSIS](#)

[TCP ou UDP ?](#)

[La pile TCP/IP de la fenêtre](#)

[Facteurs d'amélioration des performances](#)

[Détermination de débit](#)

[Vitesse d'accès croissante](#)

[Largeur et modulation de la Manche](#)

[Intercaler l'effet](#)

[Avance dynamique de MAP](#)

[Effet d'enchaînement et de fragmentation](#)

[Vitesses du modem simples](#)

[Avantages de DOCSIS 2.0](#)

[D'autres facteurs](#)

[Vérifier le débit](#)

[Résumé](#)

[Conclusion](#)

[Informations connexes](#)

[Introduction](#)

Avant que vous tentiez de mesurer la performance d'un réseau câblé, il y a quelques facteurs de limitation que vous devriez prendre en compte. Pour concevoir et déployer un réseau hautement disponible et fiable, vous devez d'abord comprendre les principes de base et les paramètres de mesure de la performance des réseaux câblés. Ce document présente certains de ces facteurs de limitation puis décrit comment réellement optimiser et qualifier le débit et la disponibilité sur votre

système déployé.

Conditions préalables

Conditions requises

Les lecteurs de ce document devraient avoir connaissance des sujets suivants :

- Spécification d'interface de service de données par câble (DOCSIS)
- Technologies de Radiofréquence (RF)
- Interface de ligne de commande de logiciel de Cisco IOS® (CLI)

Composants utilisés

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

Les informations contenues dans ce document ont été créées à partir des périphériques d'un environnement de laboratoire spécifique. Tous les périphériques utilisés dans ce document ont démarré avec une configuration effacée (par défaut). Si votre réseau est opérationnel, assurez-vous que vous comprenez l'effet potentiel de toute commande.

Conventions

Pour plus d'informations sur les conventions de documents, reportez-vous à [Conventions relatives aux conseils techniques Cisco](#).

Informations générales

Bits, octets, et baud

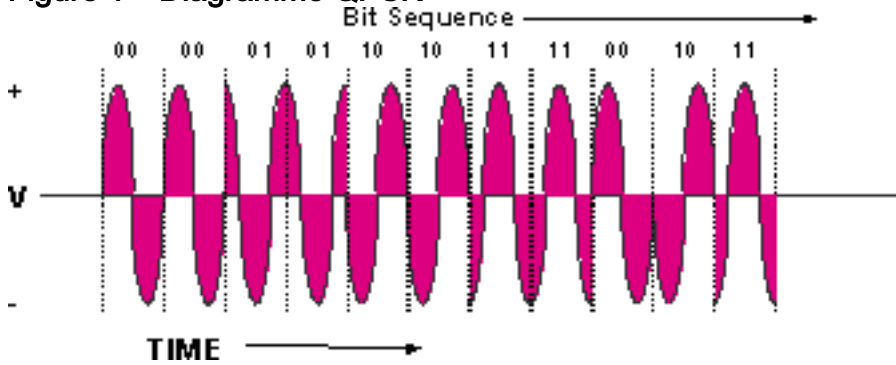
Cette section explique les différences entre les bits, les octets, et le baud. *Le bit de mot* est une contraction de **chiffre binaire**, et il est habituellement symbolisé par un B. minuscule. Un chiffre binaire indique deux états électroniques : un état "ON" ou un état "OFF", parfois désigné sous le nom de « 1s » ou de « 0s. »

Un octet est symbolisé par un B majuscule, et c'est habituellement 8 bits de longueur. Un octet pourrait être plus de 8 bits, ainsi un mot de 8 bits s'appelle plus avec précision un *octet*. En outre, il y a deux *quartets* dans un octet. Un quartet est défini comme mot 4-bit, qui est moitié d'un octet.

Le débit binaire, ou le débit, est mesuré dans des bits par seconde (bps), et il est associé avec la vitesse d'un signal par un support donné. Par exemple, ce signal pourrait être un signal numérique de bande de base ou, peut-être, un signal analogique modulé qui est conditionné pour représenter un signal numérique.

Un type de signal analogique modulé est le déclenchement de décalage de phase en quadrature (QPSK). C'est une technique de modulation qui manipule la phase du signal par 90 degrés pour créer quatre signatures différentes, suivant les indications de [figure 1](#). Ces signatures s'appellent les *symboles*, et leur débit désigné sous le nom du *baud*. Le baud égalise aux symboles par seconde.

Figure 1 – Diagramme QPSK



Les signaux QPSK ont quatre symboles différents ; quatre est égal à 2^2 . L'exposant donne le nombre théorique de bits par cycle (symbole) qui peut être représenté, qui égale 2 dans ce cas. Les quatre symboles représentent les nombres binaire 00, 01, 10, et 11. Par conséquent, si un débit symbole de 2.56 Msymbols/s est utilisé pour transporter un transporteur QPSK, puis il désigné sous le nom de 2.56 Mbaud et le débit binaire théorique serait $2.56 \text{ bits/s} \times 2 \text{ Msymbols/s/symbole} = 5.12 \text{ Mbits/s}$. Ceci est encore expliqué plus tard dans ce document.

Vous pourriez également être familiarisé avec les *paquets de terme par seconde* (PPS). C'est une manière de qualifier le débit d'un périphérique basé sur des paquets, indépendamment de si ce paquet contient un 64-byte ou une trame Ethernet 1518-byte. Parfois le « étranglement » du réseau est l'alimentation de la CPU de traiter un PPS et n'est pas nécessairement toutes les bps.

Quel est débit ?

Le débit de données commence par un calcul d'un débit maximal *théorique*, puis conclut avec du *débit efficace*. Le débit efficace disponible aux abonnés d'un service sera toujours moins que le maximum théorique, et est il ce que vous devriez essayer pour calculer.

Le débit est basé sur beaucoup de facteurs :

- nombre total d'utilisateurs
- vitesse d'étranglement
- type de services accédé à
- utilisation de cache et de serveur proxy
- Efficacité de couche de MAC
- bruit et erreurs sur l'usine de câble
- beaucoup d'autres facteurs

Le but de ce document est d'expliquer comment optimiser le débit et la Disponibilité dans un environnement DOCSIS et expliquer les limites inhérentes de protocole qui affectent la représentation. Si vous voulez tester ou dépanner des problèmes de performance, référez-vous [dépannage derrière la représentation lente dans des réseaux de modem câble](#). Pour des instructions sur le nombre maximal d'utilisateurs recommandés sur un en amont (US) ou le port (DS) en aval, référez-vous à [ce qui est le nombre maximal d'utilisateurs par CMTS ?](#).

Les réseaux câblés existants se fondent sur l'interrogation la détection de collision — ou accès d'écoute de porteuse de plusieurs (CSMA/CD) — comme protocole MAC. Les Modems d'aujourd'hui DOCSIS se fondent sur un schéma de réservation où les Modems demandent d'un temps de transmettre et le CMTS accorde des intervalles de temps basés sur la Disponibilité. Des Modems câble sont assignés un ID de service (SID) qui est tracé au Classe de service (Cos) ou aux paramètres de Qualité de service (QoS).

Dans un bursty, réseau de l'accès de multiplex de répartition temporelle (TDMA), vous devez limiter le nombre de Modems câble totaux (CMS) qui peuvent simultanément transmettre, si vous voulez garantir une vitesse d'accès à tous les demandeurs. Le nombre total d'utilisateurs simultanés est basé sur une loi de Poisson, Qui est un algorithme de probabilité statistique.

L'ingénierie de trafic, comme statistique utilisée dans les réseaux basés sur téléphonie, signifie environ 10 pour cent d'utilisation maximale. Ce calcul est hors de portée de ce document. Le trafic de données, d'autre part, est différent que le trafic vocal ; et il changera quand les utilisateurs deviennent plus d'ordinateur intuitif ou quand la voix sur ip (VoIP) et les services de vidéo sur demande (VoD) sont plus disponibles. Pour la simplicité, assumez 50 pour cent de \times maximal d'utilisateurs 20 pour cent de ces utilisateurs téléchargeant réellement en même temps. Ceci égalerait 10 pour cent d'utilisation maximale également.

Tous les utilisateurs simultanés contestent pour l'accès des USA et DS. Beaucoup de Modems peuvent être en activité pour l'interrogation initiale, mais seulement un modem peut être en activité aux USA à n'importe quel instant donné à temps. C'est bon en termes de contribution de bruit, parce que seulement un modem ajoute à la fois son complément de bruit à l'effet global.

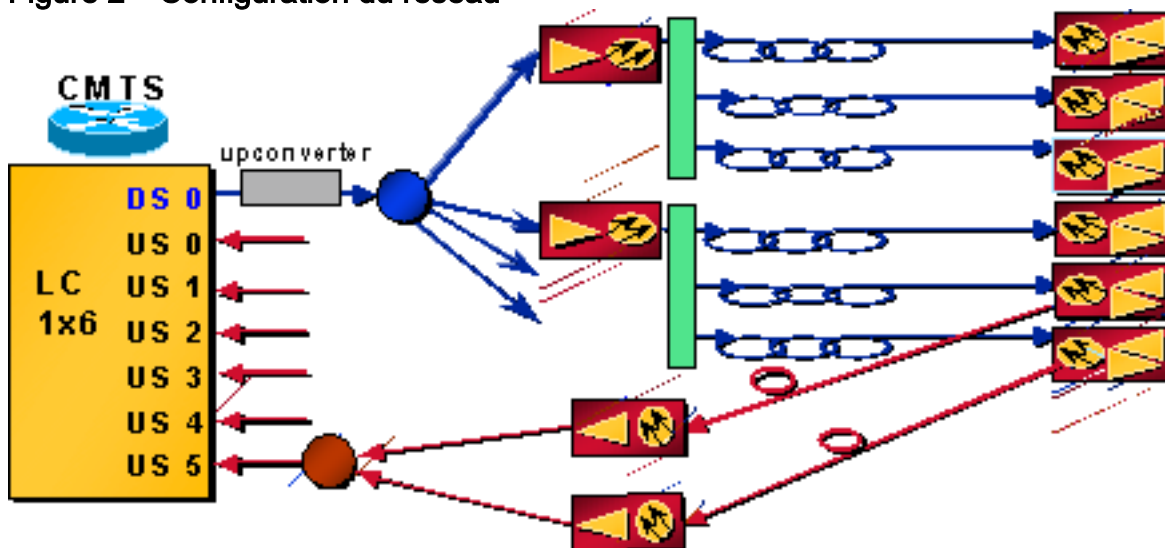
Une limite inhérente avec la norme en cours est que du débit est nécessaire pour la maintenance et le ravitaillement, quand beaucoup de Modems sont attachés à un système d'arrêt de seul modem câble (CMTS). Ceci est emporté de la charge utile réelle pour les clients actifs. Ceci est connu comme *interrogation de keepalive*, qui se produit habituellement une fois toutes les 20 secondes pour DOCSIS mais pourrait se produire plus souvent. En outre, des vitesses des USA de par-modem peuvent être limitées par les mécanismes de Demande-et-Grant, comme expliqué plus tard dans ce document.

Note: Souvenez-vous que les références à la taille de fichier sont dans les octets composés de 8 bits. Ainsi, 128 16 Kbit/s d'égaux de Kbps. De même, 1 Mo est réellement égal à 1,048,576 octets, non 1 million d'octets, parce que les nombres binaire rapportent toujours un nombre qui est un puissance de 2. Un fichier du Mo 5 est réellement 5 le \times 1,048,576 = du \times 8 la mi-bande 41.94 et pourrait être plus long pour le télécharger qu'anticipé.

Calculs de débit

Supposez qu'une carte CMTS qui a un DS et six ports des USA est en service. L'un port DS est séparé pour alimenter environ 12 Noeuds. La moitié de ce réseau est affichée dans la [figure 2](#).

Figure 2 – Configuration du réseau



- 500 maisons par \times de noeud 80 pour cent de câble de \times de prise-débit 20 pour cent de prise-débit de modem = 80 Modems par noeud
- 12 Modems du \times 80 de Noeuds par noeud = 960 Modems par DS mettent en communication

Note: Beaucoup d'opérateurs de plusieurs services (MSO) mesurent maintenant leurs systèmes comme les ménages ont passé (HHP) par noeud. C'est la seule constante en architectures d'aujourd'hui, où vous pourriez avoir des abonnés du satellite de radiodiffusion directe (DBS) achetant le service ou seulement la téléphonie à grande vitesse des données (HSD) sans service vidéo.

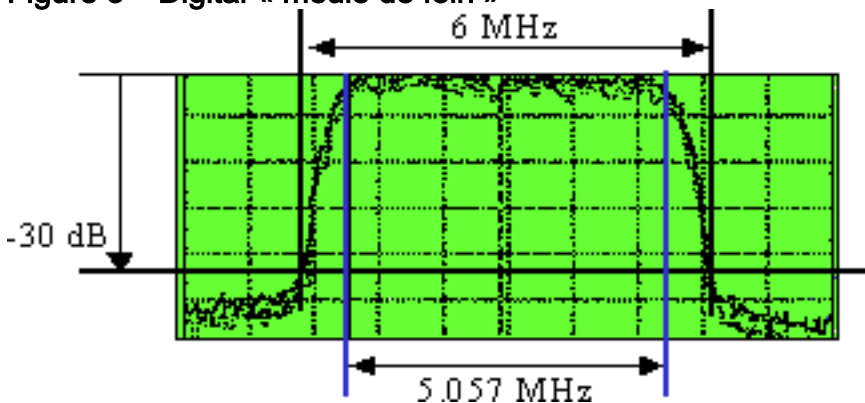
Note: Le signal des USA de chacun de ces Noeuds sera probablement combiné sur un rapport de 2:1 de sorte que port des deux de Noeuds USA du flux un.

- 6 Noeuds du \times 2 de ports des USA par les USA = 12 Noeuds
- 80 Modems par Noeuds du \times 2 de noeud par les USA = 160 Modems par les USA mettent en communication.

En aval

Débit symbole DS = 5.057 Msymbols/s ou Mbaud. Une décroissance de filtre (alpha) d'environ 18 pour cent donne à 5.057 le \times (1 + 0.18) de = « meule de foin ~6 MHz de largeur, » suivant les indications de la [figure 3](#).

Figure 3 – Digital « meule de foin »



Si 64-QAM est utilisé, alors $64 = 2^6$ à la 6ème alimentation (2^6). L'exposant de 6 signifie 6 bits par symbole pour 64-QAM ; ceci donne à 5.057 le Mbits/s du \times 6 = 30.3. Après la correction d'erreurs de transfert entière (FEC) et le groupe d'experts de cinéma (MPEG) supplémentaire est calculé, ce des feuilles environ 28 Mbits/s pour la charge utile. Cette charge utile est encore réduite, parce qu'elle est également partagée avec la signalisation DOCSIS.

Note: ITU-J.83 l'annexe B indique Reed-Solomon FEC avec un code de 128/122, qui signifie 6 symboles de temps système pour chaque 128 symboles, par conséquent $6/128 = 4.7$ pour cent. Le codage de treillis est de 1 octet pour chaque 15 octets, pour 64-QAM, et de 1 octet par 20 octets, pour 256-QAM. C'est de 6.7 pour cent et de 5 pour cent, respectivement. MPEG-2 se compose des paquets 188-byte avec 4 octets de temps système (parfois 5 octets), qui donne $4.5/188 = 2.4$ pour cent. C'est pourquoi vous verrez la vitesse répertoriée en tant que 27 Mbits/s, pour 64-QAM, et en tant que 38 Mbits/s, pour 256-QAM. Souvenez-vous que les paquets Ethernet ont également 18 octets de temps système, si pour un paquet 1500-byte ou un paquet 46-byte. Il y a 6 octets de temps système DOCSIS et d'IP supplémentaires également, qui pourraient être un total d'environ 1.1 à 2.8 pour cent de temps système supplémentaire et pourraient ajouter des autres 2 pour cent possibles de temps système pour le trafic de MAP DOCSIS. Les vitesses

testées par effectif pour 64-QAM ont été plus près de 26 Mbits/s.

Dans l'événement très peu probable que chacun des 960 Modems télécharge des données avec précision au même temps, ils chacun obtiendront seulement environ 28 Kbps. Si vous regardez un scénario plus réaliste et assumez une utilisation de crête de 10 pour cent, vous obtenez un débit théorique de 280 Kbps comme pire scénario pendant le temps le plus occupé. Si seulement un client est en ligne, le client obtiendrait théoriquement 26 Mbits/s ; mais les accusés de réception des USA qui doivent être transmis pour le TCP limite le débit DS, et d'autres étranglements deviennent évidents (comme le PC ou le network interface card [NIC]). En réalité, le câblo-opérateur rate-limit ceci avalera à 1 ou 2 Mbits/s, pour ne pas créer une perception de débit disponible qui ne sera jamais réalisable quand plus d'abonnés s'inscrivent.

En amont

La modulation DOCSIS USA de QPSK à 2 bits/symbole donne environ 2.56 Mbits/s. Ceci est calculé à partir du débit symbole de 1.28 bit du $\times 2$ Msymbols/s/symbole. L'alpha de filtre est de 25 pour cent, qui donne à une bande passante (BW) du $\times 1.28 (1 + 0.25) = 1.6$ MHZ. Soustrayez environ 8 pour cent pour la FEC, si elle est utilisée. Il y a également approximativement 5 à 10 pour cent de temps système pour la maintenance, les intervalles de temps réservés pour le conflit, et les accusés de réception (« acks »). Ainsi, il y a environ 2.2 Mbits/s, qui est partagé parmi 160 clients potentiels par port des USA.

Note: Octets supplémentaires de couche DOCSIS = 6 par 64-byte à la trame Ethernet 1518-byte (pourraient être 1522 octets, si l'étiquetage VLAN est utilisé). Ceci dépend également de la taille de rafale maximale et si l'enchaînement ou la fragmentation sont utilisés.

- Les USA FEC sont variables : $\sim 128/1518$ ou $\sim 12/64 = \sim 8$ ou ~ 18 pour cent.
Approximativement 10 pour cent sont utilisés pour la maintenance, les intervalles de temps réservés pour le conflit, et les acks.
- BPI de Sécurité ou en-têtes étendues = 0 à 240 octets (habituellement 37).
- Préambule = 9 à 20 octets.
- Symboles du ≥ 5 de Guardtime = ~ 2 octets.

Assumant 10 pour cent d'utilisation maximale, ceci donne $2.2 \text{ Mbits/s} / (160 \times 0.1) = 137.5$ Kbps comme charge utile des cas les pires par abonné. Pour l'utilisation résidentielle typique de données (par exemple, navigation web) vous n'avez pas besoin probablement autant de débit des USA que le DS. Cette vitesse pourrait être suffisante pour l'utilisation résidentielle, mais il n'est pas suffisant pour des déploiements commerciaux de service.

Facteurs de limitation

Il y a une pléthore de facteurs de limitation qui affectent le « vrai » débit de données. Ceux-ci s'étendent du cycle de Demande-et-Grant à l'interfoliage DS. La compréhension des limites facilitera les attentes et l'optimisation.

Représentation en aval - Cartes

La transmission des messages de MAP envoyés aux Modems réduisent le débit DS. UNE MAP de temps est envoyée sur le DS, pour permettre à des Modems pour demander du temps pour la transmission des USA. Si une MAP est envoyée à chaque 2 ms, elle ajoute à $1/0.002\text{s} = 500$ MAPs/s. Si la MAP prend 64 octets, cela égale $64 \text{ bits du} \times 8 \text{ d'octets par} \times 500 \text{ d'octet MAPs/s} =$

256 Kbps. Si vous avez six ports des USA et un port DS sur une lame simple dans le châssis CMTS, c'est 6×256000 des bps = ~1.5 Mbits/s de débit DS utilisés pour prendre en charge les messages de la MAP de tous les Modems. Ceci suppose que la MAP est de 64 octets et que c'est réellement envoyé à chaque Mme 2 en réalité, des tailles de MAP pourrait être légèrement plus grand, selon le schéma de modulation et la quantité de bande passante des USA qui est utilisée. Ceci a pu facilement être de 3 à 10 pour cent de supplémentaire. De plus, il y a d'autres messages de maintenance du système qui sont transmis dans le canal DS. Ceux-ci augmentent également au-dessus ; cependant, l'effet est en général négligeable. Les messages de MAP peuvent placer une charge sur l'unité centrale (CPU), aussi bien sur la représentation de débit DS, parce que la CPU doit maintenir toutes les cartes.

Quand vous placez n'importe quels TDMA et canal standard du plusieurs accès de division des codes (S-CDMA) sur les mêmes USA, le CMTS doit envoyer les « doubles cartes » pour chaque port physique. Ainsi, la consommation de bande passante de MAP DS est doublée. Ce fait partie de la spécification de DOCSIS 2.0, et on l'exige pour l'Interopérabilité. En outre, des descripteurs de canal des USA et d'autres messages de contrôle des USA sont également doublés.

Représentation en amont - Latence DOCSIS

Dans le chemin des USA, le cycle de Demande-et-Grant entre le CMTS et le cm peut seulement tirer profit de chaque autre MAP tout au plus, selon la durée d'aller-retour (DURÉE DE TRANSMISSION), la longueur de la MAP, et le temps à l'avance de MAP. C'est dû à la DURÉE DE TRANSMISSION qui est affectée par l'interfoliage DS et le fait que DOCSIS permet seulement à un modem pour avoir un request outstanding simple à un moment donné, aussi bien qu'une « latence de Demande-à-Grant » qui est associée avec lui. Cette latence est attribuée à la transmission entre le CMS et le CMTS, qui est Protocol-dépendant. En bref, le CMS doit d'abord demander l'autorisation du CMTS d'envoyer des données. Le CMTS doit entretenir ces demandes, vérifier la Disponibilité du programmeur de MAP, et l'aligner pour le prochain unicast transmettez l'occasion. Cette transmission de va-et-vient, qui est exigée par le protocole DOCSIS, produit une telle latence. Le modem pourrait manquer chaque autre MAP, parce qu'il attend un Grant de revenir dans le DS de sa dernière demande.

Un intervalle de MAP de 2 résultats de ms dans 500 cartes par seconde/2 = ~250 TRACENT des occasions par seconde, ainsi 250 PPS. Les 500 cartes est divisées par 2 parce que, à une « vraie » usine, la DURÉE DE TRANSMISSION entre la demande et le Grant sera beaucoup plus longue que 2 ms. Ce pourrait être plus de 4 ms, qui sera chaque autre occasion de MAP. Si les paquets typiques composaient des trames Ethernet 1518-byte sont envoyés à 250 PPS, cela égaleraient environ 3 Mbits/s parce qu'il y a 8 bits dans un octet. Ainsi c'est une limite pratique pour le débit des USA pour un modem simple. S'il y a une limite d'environ 250 PPS, ce qui si les paquets sont petits (64 octets) ? C'est seulement 128 Kbps. C'est où l'enchaînement aide ; voyez la section d'[effet d'enchaînement et de fragmentation de](#) ce document.

Selon le débit symbole et le schéma de modulation utilisés pour le canal des USA, il pourrait succéder 5 ms pour envoyer un paquet 1518-byte. S'il succède 5 ms pour envoyer un paquet USA au CMTS, le cm juste manqué environ trois occasions de MAP sur le DS. Maintenant le PPS est seulement 165 environ. Si vous diminuez le temps de MAP, il pourrait y avoir plus de messages de MAP aux dépens de plus de DS supplémentaire. Plus de messages de MAP donneront plus d'occasions pour la transmission des USA, mais à une vraie usine (HFC) fibre-coaxiale hybride, vous manquez juste plus de ces occasions de toute façon.

Heureusement, le DOCSIS 1.1 ajoute le service non sollicité de Grant (UGS), qui permet au trafic vocal pour éviter ce cycle de Demande-et-Grant. Au lieu de cela, les paquets vocaux sont

programmés chaque 10 ou 20 ms jusqu'à ce que l'appel finisse.

Note: Quand un cm transmet un grand bloc des données USA (par exemple, un fichier de Mo 20), il couvrira des demandes de bande passante dans des paquets de données plutôt qu'utilisent les demandes discrètes, mais le modem doit encore faire le cycle de Demande-et-Grant. La substitution d'identité permet des demandes d'être envoyé avec des données en intervalles de temps dédiés, au lieu de en des intervalles de conflit, pour éliminer des collisions et des demandes corrompues.

TCP ou UDP ?

Un point qui est souvent négligé quand quelqu'un détermine la représentation de débit est le protocole réel qui est en service. Est il un protocole avec connexion, comme le TCP, ou non connecté, comme le Protocole UDP (User Datagram Protocol). L'UDP envoie les informations sans égard pour la qualité reçue. Ceci désigné souvent sous le nom de la livraison de « meilleur effort ». Si quelques bits sont reçus par erreur, vous faites faites et passez aux bit suivants. Le TFTP est un autre exemple de ce protocole de meilleur effort. C'est un protocole typique pour l'audio ou le streaming vidéo en temps réel. Le TCP, d'autre part, exige d'un accusé de réception de montrer que le paquet envoyé a été correctement reçu. Le FTP est un exemple de ceci. Si le réseau est bien mis à jour, le protocole pourrait être assez dynamique pour envoyer plus de paquets à la suite avant qu'un accusé de réception soit prié. Ceci désigné sous le nom de « augmenter la taille de la fenêtre, » qui est une partie standard du protocole de contrôle de transmission.

Note: Une chose à noter au sujet du TFTP est que, quoiqu'il utilise moins de temps système parce qu'il utilise l'UDP, elle utilise habituellement une approche de l'étape ACK, qui est terrible pour le débit. Ceci signifie qu'il n'y aura jamais plus d'un paquet de données exceptionnel. Ainsi, ce ne serait jamais un bon test pour le débit vrai.

Le point ici est que le trafic DS générera le trafic des USA sous forme de plus d'accusés de réception. En outre, si une brève interruption des USA a comme conséquence la baisse d'un accusé de réception de TCP, puis l'écoulement de TCP ralentira. Ceci ne se produirait pas avec l'UDP. Si le chemin des USA est divisé, le cm échouera par la suite l'interrogation de keepalive, après environ 30 secondes, et il commencera à balayer le DS de nouveau. Les deux le TCP et UDP survivra à de brèves interruptions, parce que les paquets TCP obtiendront en attente ou le trafic UDP perdu et DS seront mis à jour.

Le débit des USA peut limiter le débit DS aussi bien. Par exemple, si le trafic DS voyage par coaxial ou au-dessus du satellite, et le trafic des USA voyage par des lignes téléphoniques, puis le débit des 28.8 USA de Kbps peut limiter le débit DS à moins de 1.5 Mbits/s, quoiqu'il pourrait avoir été annoncé en tant que 10 Mbits/s maximum. C'est parce que la liaison à bas débit ajoute la latence à l'accusé de réception que les USA circulent, qui font alors ralentir le TCP l'écoulement DS. Pour aider à alléger ce problème d'étranglement, le retour de compagnie de téléphone tire profit du Protocole point à point (PPP) et rend les accusés de réception beaucoup plus petits.

La génération de MAP sur le DS affecte le cycle de Demande-et-Grant sur les USA. Quand le trafic TCP est traité, les accusés de réception doivent également passer par le cycle de Demande-et-Grant. Le DS peut être sévèrement entravé, si les accusés de réception ne sont pas concaténés sur les USA. Par exemple, les « joueurs » pourraient envoyer le trafic sur le DS en paquets 512-byte. Si les USA sont limités à 234 PPS et le DS est 2 paquets par accusé de réception, cela égalerait 512 le Mbits/s du $\times 234 = 1.9$ du $\times 2$ du $\times 8$.

La pile TCP/IP de la fenêtre

Les débits typiques de fenêtre sont téléchargement de 2.1 à 3 Mbits/s. L'UNIX ou les périphériques de Linux exécutent souvent mieux, parce qu'ils ont une pile TCP/IP améliorée et n'ont pas besoin d'envoyer un ACK pour chaque autre paquet DS qui est reçu. Vous pouvez vérifier si la limite de performances est à l'intérieur du gestionnaire TCP/IP de Windows. Souvent ce gestionnaire se comporte mal pendant la représentation limitée ACK. Vous pouvez utiliser un analyseur de protocole de l'Internet. C'est un programme qui est conçu pour afficher vos paramètres de connexion Internet, qui sont extraits directement des paquets TCP que vous envoyez au serveur. Un analyseur de protocole fonctionne comme web server spécialisé. Il, cependant, ne sert pas différentes pages Web ; en revanche, il répond à toutes les demandes avec la même page. Les valeurs sont modifiées ont basé sur les configurations de TCP de votre client de demande. Il puis contrôle de transmission à un script CGI qui fait l'analyse réelle et affiche les résultats. Un analyseur de protocole peut vous aider à vérifier que les paquets téléchargés sont de 1518 octets de long (Maximum Transmission Unit DOCSIS [MTU]) et pour vérifier les ces USA les accusés de réception s'exécutent près de 160 à 175 PPS. Si les paquets sont au-dessous de ces débits, mettez à jour vos gestionnaires de Windows et ajustez votre hôte UNIX ou de Windows NT.

Vous pouvez changer des configurations dans le registre, pour ajuster votre hôte de Windows. D'abord, vous pouvez augmenter votre MTU. La longueur de paquet, désignée sous le nom du MTU, est la plus grande quantité de données qui peuvent être transférées dans une trame physique sur le réseau. Pour des Ethernets, le MTU est de 1518 octets ; pour le PPPoE, il est 1492 ; et pour les connexions commutées, il est souvent 576. La différence provient le fait que, quand de plus grands paquets sont utilisés, alors le temps système est plus petit, vous avez moins de décisions de routage, et les clients ont moins d'interruptions de traitement et de périphérique de protocole.

Chaque unité de transmission se compose de l'en-tête et des données d'effectif. Les données réelles désigné sous le nom de la taille maximum de segment (MSS), qui définit le plus grand segment des données de TCP qui peuvent être transmises. Essentiellement, en-têtes de MTU = MSS + TCP/IP. Par conséquent, vous pourriez vouloir ajuster votre MSS à 1380, pour refléter les informations utiles maximum en chaque paquet. En outre, vous pouvez optimiser votre par défaut recevez la fenêtre (RWIN) après que vous ajustiez vos configurations en cours de MTU et MSS : un analyseur de protocole suggérera la meilleure valeur. Un analyseur de protocole peut également vous aider à assurer ces configurations :

- Détection de MTU ([RFC1191](#)) = EN FONCTION
- Accusé de réception sélectif ([RFC2018](#)) = EN FONCTION
- Horodateurs ([RFC1323](#)) = HORS FONCTION
- TTL (Time to Live) = CORRECT

Les différents protocoles réseau tirent bénéfice de différents paramètres réseau dans le registre de Windows. Les configurations optimales de TCP pour des Modems câble semblent être différentes que les valeurs par défaut dans Windows. Par conséquent, chaque système d'exploitation a les informations spécifiques sur la façon dont optimiser le registre. Par exemple, le Windows 98 et les versions ultérieures ont quelques améliorations dans la pile TCP/IP. Ceux-ci incluent :

- Grand support de fenêtre, comme décrit dans [RFC1323](#)
- Support sélectif d'accusés de réception (SAC)
- Retransmission rapide et support rapide de reprise

La mise à jour du Winsock 2 pour le Windows 95 prend en charge de grandes fenêtres de TCP et les groupes date/heure, qui vous signifie pourraient utiliser le Windows 98 que les recommandations si vous mettez à jour le socket d'origine de Windows à la version 2. Windows NT est légèrement différente de Windows 9x dans la façon dont il manipule le TCP/IP. Souvenez-vous que, si vous appliquez les coups secs de Windows NT, vous verrez moins d'augmentation des performances que dans Windows 9x, simplement parce que le NT mieux est optimisé pour le réseau.

Cependant, changer le registre de Windows exige de la maîtrise avec la personnalisation de Windows. Si vous ne vous sentez pas confortable avec éditer le registre, alors vous devrez télécharger un correctif « prêt à employer » de l'Internet, qui peut automatiquement placer les valeurs optimales dans le registre. Pour éditer le registre, vous devez utiliser un éditeur, tel que Regedit (choisissez le **Start > Run** et tapez **Regedit** dans le domaine ouvert).

Facteurs d'amélioration des performances

Détermination de débit

Il y a beaucoup de facteurs qui peuvent affecter le débit de données :

- nombre total d'utilisateurs
- vitesse d'étranglement
- type de services accédé à
- utilisation de serveur de cache
- Efficacité de couche de MAC
- bruit et erreurs sur l'usine de câble
- beaucoup d'autres facteurs, tels que des limites à l'intérieur du gestionnaire TCP/IP de Windows

Plus partagent le « canal utilisateurs, » plus le service ralentit. De plus, l'étranglement pourrait être le site Web que vous accédez à, non votre réseau. Quand vous prenez en compte le service en service, le courrier électronique régulier et la navigation web est très inefficace, dans la mesure où le temps disparaît. Si le flux vidéo est utilisé, beaucoup plus d'intervalles de temps sont nécessaires pour ce type de service.

Vous pouvez utiliser un serveur proxy pour en cacher les sites fréquemment téléchargés à un ordinateur qui est dans votre réseau local, pour aider à alléger le trafic sur l'Internet dans son ensemble.

Tandis que la « réservation et la concession » est le schéma préféré pour des Modems DOCSIS, il y a des limites sur des vitesses de par-modem. Ce schéma est beaucoup plus efficace pour l'utilisation résidentielle qu'il est pour le vote ou le CSMA/CD pur.

Vitesse d'accès croissante

Beaucoup de systèmes diminuent les maisons par rapport de noeud de 1000 à 500 à 250 au réseau optique passif (PON) ou à la fibre-à-le-maison (FTTH). PON, si conçu correctement, a pu passer jusqu'à 60 personnes par noeud sans des actives reliés. FTTH est testé dans quelques régions, mais il est toujours prohibitif très coûteux pour la plupart des utilisateurs. Il pourrait réellement être plus mauvais, si vous diminuez les maisons par noeud mais combinez toujours les récepteurs dans le headend. Deux récepteurs de fibre sont plus mauvais qu'un, mais les moins

maisons par fibre, moins vous éprouverez le découpage laser du d'entrée vraisemblablement.

La technique de segmentation la plus évidente est d'ajouter plus de matériel de fibre optique. Quelques plus nouvelles conceptions diminuent le nombre de maisons par noeud vers le bas à 50 à 150 HHP. Cela ne fait pas bon pour diminuer les maisons par noeud si vous les combinez juste de nouveau dans le headend (IL) de toute façon. Si deux liens Optiques de 500 maisons par noeud sont combinés dans IL et partagent le même port CMTS USA, ceci pourrait normalement être plus mauvais que si un lien Optique de 1000 maisons par noeud était utilisé.

Beaucoup de fois, le lien Optique est le contributeur limiteur de bruit, même avec la multitude d'actives dirigeant de retour. Vous devez segmenter le service, pas simplement le nombre de maisons par noeud. Cela coûtera plus d'argent pour diminuer le nombre de maisons par port ou service CMTS, mais il allégera cet étranglement en particulier. La chose gentille au sujet de moins maisons par noeud est qu'il y a moins de bruit et le d'entrée, qui peut entraîner le découpage laser, et il est plus facile de segmenter à moins ports des USA plus tard.

DOCSIS a spécifié deux schémas de modulation pour le DS et les USA et cinq bandes passantes différentes de utiliser dans le chemin des USA. Les différents débits symbole sont 0.16, 0.32, 0.64, 1.28, et 2.56 Msymbols/s avec différents schémas de modulation, tels que QPSK ou 16-QAM. Ceci permet la flexibilité de sélectionner le débit exigé contre la robustesse qui est nécessaire pour le système de retour en service. Le DOCSIS 2.0 a ajouté bien plus de flexibilité, qui sera développée au moment plus tard dans ce document.

Il y a également la possibilité de méthode du saut de fréquence, qui permet à un « non-communicateur » pour commuter (saut) à une fréquence différente. La compromission ici est que plus de Redondance de bande passante doit être assignée et, si tout va bien, la « autre » fréquence est propre avant que le saut soit fait. Quelques fabricants installent leurs Modems « pour regarder avant que vous sautiez. »

Car la technologie devient plus avancée, des moyens seront trouvés pour les compresser plus efficacement ou d'envoyer les informations avec un protocole plus avancé qu'est plus robuste ou est moins de bande passante intensive. Ceci pourrait nécessiter l'utilisation du ravitaillement de QoS de DOCSIS 1.1, de la suppression d'en-tête de charge utile (PHS), ou des caractéristiques de DOCSIS 2.0.

Il y a toujours des relations de concessions mutuelles entre la robustesse et le débit. La vitesse que vous sortez d'un réseau est habituellement liée à la bande passante qui est utilisée, aux ressources allouées, à la robustesse contre l'interférence, ou au coût.

[Largeur et modulation de la Manche](#)

Il s'avérerait que le débit des USA est limité à environ 3 Mbits/s, en raison de la latence précédemment expliquée DOCSIS. Il s'avérerait également qu'il n'importe pas si vous augmentez la bande passante des USA à 3.2 MHz ou la modulation à 16-QAM, qui donnerait un débit théorique de 10.24 Mbits/s. Une augmentation du canal BW et de la modulation n'augmente pas de manière significative des taux de transfert de par-modem, mais elle laisse plus de Modems transmettre sur le canal. Souvenez-vous que les USA est un support basé sur TDMA et encoché de conflit où des intervalles de temps sont accordés par le CMTS. Plus de canal BW signifie plus des USA bps, qui signifient que plus de Modems peuvent être pris en charge. Par conséquent, il importe si vous augmentez la bande passante de canal des USA. En outre, rappelez-vous qu'un paquet 1518-byte prend seulement 1.2 ms de temps de fil sur les USA et aide la latence de DURÉE DE TRANSMISSION.

Vous pouvez également changer la modulation DS à 256-QAM, qui augmente tout le débit sur le DS de 40 pour cent et diminue le retard d'entrelacement pour la représentation des USA. Maintenez dans l'esprit, cependant, que vous déconnecterez tous les Modems sur le système temporairement, quand vous apportez cette modification.

Attention : L'extrême prudence devrait être utilisée avant que vous changiez la modulation DS. Vous devriez faire une analyse complète du spectre DS, pour vérifier si votre système peut prendre en charge un signal 256-QAM. Le manque de faire ainsi peut sévèrement dégrader votre représentation de réseau câblé.

Attention : Émettez le [cable downstream modulation {64qam }](#) commande [256qam](#) de changer la modulation DS à 256-QAM :

```
VXR(config)# interface cable 3/0
```

```
VXR(config-if)# cable downstream modulation 256qam
```

Pour plus d'informations sur des profils de modulation des USA et l'optimisation de chemin de retour, référez-vous à [comment augmenter la Disponibilité et le débit de chemin de retour](#). Référez-vous également à [configurer des profils de modulation de câble sur le CMTS de Cisco](#). Changez **uw8** à **uw16** pour codes d'utilisation d'intervalle courts et longs (IUC), dans le profil par défaut de mélange.

Attention : L'extrême prudence devrait être utilisée avant que vous augmentiez la largeur de canal ou changiez la modulation des USA. Vous devriez faire une analyse complète du spectre des USA avec un analyseur de spectre, pour trouver au loin assez de bande qui a un rapport porteuse/bruit adéquat (le CNR) pour prendre en charge 16-QAM. Le manque de faire ainsi peut sévèrement dégrader votre interprétation de réseau câblé ou mener à une panne totale des USA.

Attention : Émettez la commande de [cable upstream channel-width](#) d'augmenter la largeur de canal des USA :

```
VXR(config-if)# cable upstream 0 channel-width 3200000
```

Référez-vous à la [gestion du spectre avancée](#).

[Intercaler l'effet](#)

Les bruits des rafales électriques des blocs d'alimentation d'amplificateur et de l'utilitaire mettant sous tension le chemin DS peuvent entraîner des erreurs dans les blocs. Ceci peut poser de plus mauvais problèmes avec la qualité de débit que les erreurs qui sont étendues des bruits thermiques. Afin d'essayer de réduire l'affect des erreurs de rafale, une technique connue sous le nom d'interfoliage est utilisée, qui se propage des données au fil du temps. Puisque les symboles sur l'extrémité de transmission sont entremêlés alors ont rassemblé sur l'extrémité de réception, les erreurs apparaîtront étalement à part. La FEC est très efficace contre les erreurs qui sont propagées à part. Les erreurs provoquées par relativement une longue rafale d'interférence peuvent encore être corrigées par FEC, quand vous utilisez l'interfoliage. Puisque la plupart des erreurs se produisent dans les rafales, c'est une façon efficace d'améliorer le taux d'erreur.

Note: Si vous augmentez la valeur d'entrelacement FEC, alors vous ajoutez la latence au réseau.

DOCSIS spécifie cinq différents niveaux d'interfoliage (EuroDOCSIS a seulement un). 128:1 est le montant le plus élevé d'interfoliage et 8:16 est le plus bas. 128:1 indique que 128 mots de passe composés de 128 symboles chacun seront entremêlés sur un 1 par 1 base. 8:16 indique que 16 symboles sont maintenus dans une ligne par mot de passe et sont entremêlés de 16 symboles de 7 autres mots de passe.

Les valeurs possibles pour le retard en aval d'Interleaver sont comme suit, en quelques microsecondes (des µs ou des usecs) :

I (non des Prises)	J (incrément)	64-QAM	256-QAM
8	16	220	150
16	8	480	330
32	4	980	680
64	2	2000	1400
128	1	4000	2800

L'interfoliage n'ajoute pas les bits supplémentaires comme la FEC ; mais il ajoute la latence, qui pourrait affecter le vidéo de Voix et de temps réel. Il augmente également la DURÉE DE TRANSMISSION de Demande-et-Grant, qui pourrait vous faire aller de chaque autre occasion de MAP à chaque troisième ou quatrième MAP. C'est un effet secondaire, et c'est cet effet qui peut entraîner une diminution de débit de données maximal des USA. Par conséquent, vous pouvez légèrement augmenter le débit des USA (dans un PPS par manière de modem) quand la valeur est placée un nombre inférieur puis le par défaut typique de 32.

Comme contournement pour la question de bruit impulsif, la valeur d'interfoliage peut être grimpée jusqu'à 64 ou à 128. Cependant, quand vous augmentez cette valeur, la représentation (débit) pourrait dégrader, mais stabilité de bruit sera augmentée dans le DS. En d'autres termes, l'un ou l'autre l'usine doit être mise à jour correctement ; ou plus d'erreurs non corrigibles (paquets perdus) dans le DS seront vues, à un point où le début de Modems desserrer la Connectivité et là est plus de retransmission.

Quand vous augmentez la profondeur d'entrelacement pour compenser un chemin bruyant DS, vous devez factoriser dans une diminution de débit cm USA de crête. Dans des la plupart des cas résidentiels, ce n'est pas une question, mais il est bon de comprendre le compromis. Si vous allez à la profondeur maximum d'interleaver de 128:1 à 4 ms, ceci aura une incidence significative et négative sur le débit des USA.

Note: Le retard est différent pour 64-QAM contre 256-QAM.

Vous pouvez émettre le [cable downstream interleave-depth {8 | 16 | 32 | 64 | commande 128}](#). C'est un exemple qui ramène la profondeur d'entrelacement à 8 :

```
VXR(config-if)# cable downstream interleave-depth 8
```

Attention : Cette commande déconnectera tous les Modems sur le système, quand elle est mise en application.

Pour que la robustesse des USA ébruite, les Modems DOCSIS ne permettent la variable ou aucune FEC. Quand vous arrêtez les USA FEC, vous vous débarrasserez de temps système et

laissez plus de paquets à passer, mais aux dépens de la robustesse pour ébruiter. Il est également avantageux pour avoir différentes quantités de FEC associées avec le type de rafale. La rafale pour des données réelles ou est-elle pour la maintenance de station ? Le paquet de données se compose-t-il de 64 octets ou de 1518 octets ? Vous pourriez vouloir plus de protection pour de plus grands paquets. Il y a également un point des retours de diminution ; par exemple, une modification de 7 pour cent à 14 pour cent FEC pourrait seulement donner à 0.5 dB plus de robustesse.

Il n'y a aucun interfoliage aux USA actuellement, parce que la transmission est dans les rafales et il n'y a pas assez de latence dans une rafale pour prendre en charge l'interfoliage. Quelques fabricants de puces ajoutent cette caractéristique pour le support de DOCSIS 2.0, qui pourrait avoir une incidence énorme, si vous considérez tout le bruit impulsif des appareils ménagers. L'interfoliage des USA permettra à la FEC pour fonctionner plus efficacement.

[Avance dynamique de MAP](#)

L'avance dynamique de carte utilise un temps dynamique de lecture anticipée, dans les cartes, qui peuvent de manière significative améliorer le débit des USA de par-modem. L'avance dynamique de carte est un algorithme qui accorde automatiquement le temps de lecture anticipée dans les cartes basées sur le cm le plus lointain qui est associé avec un port particulier des USA.

Référez-vous à l'[avance de carte de câble \(dynamique ou statique ?\)](#) pour une explication détaillée de l'avance de carte.

Pour voir si l'avance de carte est dynamique, émettez les [shows controllers câblent la](#) commande de [port ascendant d'emplacement/port](#) :

```
Ninetail# show controllers cable 3/0 upstream 1
```

```
Cable3/0 Upstream 1 is up
Frequency 25.008 MHz, Channel Width 1.600 MHz, QPSK Symbol Rate 1.280 Msps
Spectrum Group is overridden
BroadCom SNR_estimate for good packets - 28.6280 dB
Nominal Input Power Level 0 dBmV, Tx Timing Offset 2809
Ranging Backoff automatic (Start 0, End 3)
Ranging Insertion Interval automatic (60 ms)
Tx Backoff Start 0, Tx Backoff End 4
Modulation Profile Group 1
Concatenation is enabled
Fragmentation is enabled
part_id=0x3137, rev_id=0x03, rev2_id=0xFF
nb_agc_thr=0x0000, nb_agc_nom=0x0000
Range Load Reg Size=0x58
Request Load Reg Size=0x0E
Minislot Size in number of Timebase Ticks is = 8
Minislot Size in Symbols = 64
Bandwidth Requests = 0xE224
Piggyback Requests = 0x2A65
Invalid BW Requests= 0x6D
Minislots Requested= 0x15735B
Minislots Granted = 0x15735F
Minislot Size in Bytes = 16
Map Advance (Dynamic) : 2454 usecs
UCD Count = 568189
DES Ctrl Reg#0 = C000C043, Reg#1 = 17
```

Si vous allez à une profondeur d'entrelacement de 8, comme cité précédemment, vous pouvez

plus loin réduire l'avance de carte parce qu'elle a moins de latence DS.

Effet d'enchaînement et de fragmentation

Le DOCSIS 1.1 et du matériel 1.0 en cours prend en charge une nouvelle caractéristique appelée l'enchaînement. La fragmentation est également prise en charge dans le DOCSIS 1.1.

L'enchaînement permet plusieurs plus petites trames DOCSIS à combiner dans une plus grande trame DOCSIS, et soit envoyé ainsi qu'une demande.

Puisque le nombre d'octets étant demandés a un maximum de 255 minislots, et il y a en général 8 ou 16 octets par minislot, le nombre maximal d'octets qui peut être transféré dans un intervalle de transmission des USA est environ 2040 ou 4080 octets. Cette quantité inclut toutes les FEC et couche physique supplémentaires. Ainsi, la vraie rafale maximale pour le tramage d'Ethernets est plus près de 90 pour cent de cela, et elle a non portant sur une concession fragmentée. Si vous utilisez 16-QAM à 3.2 MHZ aux minislots 2-tick, le minislot sera de 16 octets. Ceci fait le \times de la limite $16 \times 255 = 4080$ octets - 10% octets supplémentaires de couche physique les = ~ 3672 . Pour concaténer bien plus, vous pouvez changer le minislot à 4 ou 8 coutils et faire la rafale maximum de Concat plaçant 8160 ou 16,320.

Une mise en garde est que la rafale minimum qui est jamais envoyée sera de 32 ou 64 octets, et cette finesse plus brute quand des paquets sont coupés en minislots aura une erreur plus approximative.

À moins que la fragmentation soit utilisée, la rafale des USA de maximum devrait être placée à moins de 4000 octets pour les cartes MC28C ou MC16x dans un châssis VXR. En outre, placez la rafale maximale à moins de 2000 octets pour des Modems de DOCSIS 1.0, si vous faites le VoIP. C'est parce que le 1.0 Modems ne peut pas faire la fragmentation, et 2000 octets est trop long pour qu'un écoulement UGS transmette correctement autour, ainsi vous pourriez obtenir le jitter de Voix.

Par conséquent, alors que l'enchaînement ne pourrait pas être trop utile pour de grands paquets, c'est un excellent outil pour tous ces accusés de réception courts de TCP. Si vous permettez des plusieurs paquets par occasion de transmission, l'enchaînement augmente la valeur de base PPS par ce multiple.

Quand des paquets sont concaténés, la période de fabrication en série d'un plus grand paquet prend plus long et affecte la DURÉE DE TRANSMISSION et le PPS. Ainsi, si vous obtenez normalement 250 PPS pour les paquets 1518-byte, il relâchera inévitablement quand vous concaténez ; mais maintenant vous avez des octets plus totaux par paquet concaténé. Si vous pourriez concaténer quatre paquets 1518-byte, il prendrait au moins 3.9 ms pour envoyer avec 16-QAM à 3.2 MHZ. Le retard de l'interfoliage et du traitement DS serait ajouté en fonction, et les cartes DS pourraient seulement être chaque 8 ms ou ainsi. Le PPS chuterait à 114, mais maintenant vous faites concaténer 4 qui fait le PPS apparaître en tant que 456 ; ceci donne un débit 456 de Mbits/s du $\times 1518 = 5.5$ du $\times 8$. Considérez un exemple de « jeu » où l'enchaînement pourrait permettre beaucoup d'acks des USA à envoyer avec seulement une demande, qui rendrait des écoulements de TCP DS plus rapides. Supposez que le fichier de configuration DOCSIS ce cm a une configuration maximum de rafale des USA de 2000 octets, et supposez que l'enchaînement de prises en charge de modem : le cm a pu théoriquement concaténer trente et un acks 64-byte. Puisque ce grand paquet total prendra un certain temps de transmettre du cm au CMTS, le PPS diminuera en conséquence. Au lieu de 234 PPS avec de petits paquets, il sera plus près de 92 PPS pour les paquets plus grands. $92 \text{ acks du } \times 31 \text{ PPS} = 2852 \text{ PPS}$, potentiellement. Ceci égalise environ aux bits du $\times 8$ de paquets 512-byte DS par paquets du $\times 2$ d'octet par acks

du × 2852 ACK par sec = 23.3 Mbits/s. La plupart de CMS, cependant, sera débit-limité beaucoup inférieur à ceci.

Sur les USA, le cm aurait théoriquement 512 bits du × 8 d'octets par × d'octet 110 paquets du × 3 PPS concaténés = 1.35 Mbits/s. Ces nombres sont bien mieux que les nombres d'origine qui ont été obtenus sans enchaînement. Minislot approximatif est encore plus mauvais en fragmentant, bien que, parce que chaque fragment aura approximatif.

Note: Il y avait une question plus ancienne de Broadcom où il ne concatènerait pas deux paquets, mais il pourrait faire trois.

Pour profiter d'enchaînement, vous devrez exécuter le Logiciel Cisco IOS version 12.1(1)T ou le 12.1(1)EC ou plus tard. Si possible, essayez pour utiliser des Modems avec la conception basée de Broadcom 3300. Pour s'assurer qu'un cm prend en charge l'enchaînement, émettez le **détail de show cable modem**, le [show cable modem mac](#), ou la commande [bavarde de show cable modem](#) sur le CMTS.

```
VXR# show cable modem detail
```

Interface	SID	MAC address	Max CPE	Concatenation	Rx SNR
Cable6/1/U0	2	0002.fdfa.0a63	1	yes	33.26

Pour tourner l'enchaînement "Marche/Arrêt", émettez [\[non\] la commande en amont d'enchaînement du câble n](#), où *n* spécifie le numéro de port des USA. Les valeurs valides commencent par 0, pour le premier port des USA sur le linecard d'interface de câble.

Note: Référez-vous à [l'historique du paramètre de rafale d'émission maximale](#) pour plus d'informations sur le DOCSIS 1.0 contre 1.1 et à la question d'enchaînement avec des configurations de taille de rafale maximale. Maintenez également dans l'esprit que des Modems doivent être redémarrés, pour les modifications pour le prendre effet.

[Vitesses du modem simples](#)

Si le but est de concaténer de grandes trames et de réaliser les meilleures vitesses de par-modem, vous pouvez changer le minislot à 32 octets, pour permettre une rafale maximale de 8160. Le piège à ceci est qu'il signifie que le plus petit paquet jamais envoyé sera de 32 octets. Ce n'est pas très efficace pour de petits paquets des USA, tels que les demandes, qui sont seulement 16 octets de longueur. Puisqu'une demande est dans la région de conflit, si elle est rendue plus grande, il y a un potentiel plus élevé pour des collisions. Il ajoute également plus d'erreur approximative de minislot, quand il découpe les paquets en tranches en minislots.

Le fichier de configuration DOCSIS pour ce modem devra avoir une rafale maximum du trafic et une configuration maximum de rafale de Concat environ de 6100. Ceci permettrait quatre trames 1518-byte à concaténer. Le modem devrait également prendre en charge la fragmentation, pour la diviser à part en parties plus maniables. Puisque la prochaine demande est habituellement couverte et sera dans le premier fragment, le modem pourrait obtenir encore de meilleurs débits PPS que prévus. Chaque fragment prendra moins de temps de sérialiser que si le cm essayé pour envoyer un long paquet concaténé.

Quelques configurations qui peuvent affecter des vitesses de par-modem doivent être expliquées. La rafale maximum du trafic est utilisée pour CMS 1.0, et elle devrait être placée pour 1522. Un certain besoin CMS ceci d'être plus grand que 1600, parce qu'ils ont inclus l'autre temps système qui n'a pas été censé être inclus. La rafale maximum de Concat affecte 1.1 Modems qui peuvent

également fragmenter, ainsi ils peuvent concaténer beaucoup de trames avec une demande mais encore fragmenter dans des paquets de 2000-octet pour des considérations VoIP. Vous pourriez devoir placer la rafale maximum du trafic et l'égal maximum de rafale de Concat entre eux, parce qu'un certain CMS ne sera pas livré en ligne autrement.

Une commande dans le CMTS qui pourrait avoir un effet est le [seau à jetons en amont de rate-limit du câble n formant la](#) commande. Cette commande aide le CMS de police qui ne se maintiendra pas l'ordre comme indiqué dans leurs paramètres du fichier de configuration. Le maintien de l'ordre pourrait retarder des paquets, ainsi arrêtez ceci si vous suspectez qu'il étrangle le débit. Ceci pourrait avoir quelque chose faire avec placer le trafic maximum a éclaté les mêmes que la rafale maximum de Concat, ainsi plus de test pourrait être justifié.

Toshiba a bien fait sans enchaînement ou fragmentation parce qu'elle n'a pas utilisé un jeu de puces de Broadcom en cm. Il a utilisé Libit et utilise maintenant le TI, dans le supérieur à CMS le PCX2200. Toshiba envoie également la prochaine demande devant une concession, de réaliser un PPS plus élevé. Ceci fonctionne bien, excepté le fait que la demande n'est pas couverte et il sera en intervalle de conflit ; il pourrait être relâché quand beaucoup le CMS sont sur les mêmes USA.

La commande de par défaut-phy-[rafale de câble](#) permet un CMTS à mettre à jour du logiciel IOS de DOCSIS 1.0 au code 1.1, sans pannes d'enregistrement cm. Typiquement, le fichier de configuration DOCSIS a un par défaut de 0 ou le blanc pour la rafale maximum du trafic, qui ferait échouer des Modems avec l'anomalie (c) quand ils s'enregistrent. C'est cos d'une anomalie parce que 0 signifie la rafale maximale illimitée, qui n'est pas permise avec le code 1.1 (en raison des services VoIP et du délai maximal, latence, et jitter). La commande de par défaut-phy-[rafale de câble](#) ignore la configuration de fichier de configuration DOCSIS de 0, et le inférieur des deux nombres a la priorité. La valeur par défaut est 2000 et le maximum est maintenant 8000, qui permettront cinq trames 1518-byte à concaténer. Il peut être placé à 0 pour l'arrêter :

```
cable default-phy-burst 0
```

[Quelques recommandations pour le test de vitesse de Par-modem](#)

1. Utilisez l'Accès Multiple à Répartition dans le Temps avancé (A-TDMA) sur les USA pour 64-QAM au canal de 6.4 MHZ.
2. Utilisez une taille du mini emplacement de 2. La limite DOCSIS est 255 minislots par rafale, le \times tellement 255 48 octets par minislot de $= \times 12240$ rafales maximales 90 pour cent = ~11,000 octets.
3. Utilisez un cm qui peut fragmenter et concaténer et qui a un bidirectionnel simultané, connexion de FastEthernet.
4. Placez le fichier de configuration DOCSIS pour aucun minimum, mais avec un maximum de 20 Mo en haut et en bas.
5. Arrêtez la formation de seau à jetons de rate-limit des USA.
6. Émettez la commande [5 en amont de la donnée-interruption 3 du câble n](#).
7. Placez la rafale maximum du trafic et Concat maximum a éclaté à 11000 octets.
8. Utilisez 256-QAM et entrelacement 16 sur le DS (essai 8 aussi). Ceci donne moins de retard pour des cartes.
9. Émettez la commande [300 1000 dynamique de cable map-advance](#).
10. Utilisez une image de la version de logiciel d'IOS Software 15(BC2) qui fragmente

correctement, et émettez la commande [5 en amont de la fragment-force 2000 du câble n](#).

11. Poussez le trafic UDP dans le cm et incrémentez-le jusqu'à ce que vous trouviez un maximum.

12. Si vous poussez le trafic TCP, utilisez le plusieurs PC par un cm.

Résultats

- Terayon TJ735 a donné 15.7 Mbits/s. C'est probablement une bonne vitesse en raison de moins d'octets par trame concaténée et meilleure CPU. Il semble avoir une en-tête de l'enchaînement 13-byte de la première trame et les en-têtes 6-byte après, avec des en-têtes du fragment 16-byte et une rafale maximale 8200-byte interne.
- Motorola SB5100 a donné 18 Mbits/s. Il a également donné 19.7 Mbits/s avec les paquets 1418-byte et l'entrelacement 8 sur le DS.
- Toshiba PCX2500 a donné 8 Mbits/s, parce qu'il semble avoir une limite interne de la rafale maximale 4000-byte.
- L'AMBIT a donné les mêmes résultats que Motorola : 18 Mbits/s.
- Certains de ces débits peuvent relâcher quand dans le conflit avec avec l'autre trafic cm.
- Veillez CMS 1.0 (qui ne peut pas fragment) pour avoir une rafale maximale moins de 2000.
- 27.2 Le Mbits/s à 98 pour cent d'utilisation des USA a été réalisé avec Motorola et le CMS d'AMBIT.

Nouvelle commande de fragment

[nombre-de-fragments en amont de fragment-threshold de fragment-force du câble n](#)

Paramètre	Description
<i>n</i>	Spécifie le nombre de port ascendant. Les valeurs valides commencent par 0, pour le premier port ascendant sur le linecard d'interface de câble.
<i>fragment-threshold</i>	Le nombre d'octets qui déclencheront la fragmentation. La plage valide est de 0 à 4000, avec un par défaut de 2000 octets.
<i>nombre-de-fragments</i>	Le nombre de taille égale fragmente dans ce que chaque trame fragmentée est séparée. La plage valide est de 1 à 10, avec un par défaut de 3 fragments.

Avantages de DOCSIS 2.0

Le DOCSIS 2.0 n'a ajouté aucune modification au DS, mais il a ajouté beaucoup aux USA. La spécification de la couche physique avancée dans le DOCSIS 2.0 a ces ajouts :

- Schémas de modulation 8-QAM, 32-QAM, et 64-QAM
- Largeur de canal de 6.4 MHZ
- Octets jusqu'à 16 T de FEC

Il permet également 24 Prises de pré-égalisation dans les Modems et l'interfoliage des USA. Ceci

ajoute la robustesse aux réflexions, à l'inclinaison de dans-canal, au délai de groupe, et au bruit des rafales des USA. En outre, l'égalisation 24-tap dans le CMTS aidera plus vieux, des Modems de DOCSIS 1.0. Le DOCSIS 2.0 ajoute également l'utilisation de S-CDMA en plus d'A-TDMA.

Une plus grande efficacité spectrale avec 64-QAM crée une meilleure utilisation des canaux existants et de plus de capacité. Ceci fournit au haut débit dans la direction des USA et aux vitesses légèrement meilleures de par-modem un meilleur PPS. L'utilisation de 64-QAM à 6.4 MHz aidera à envoyer de grands paquets au CMTS beaucoup plus rapide que la normale, ainsi le temps de fabrication en série sera bas et créera un meilleur PPS. Des canaux plus larges créent un meilleur multiplexage statistique.

Le débit théorique des USA de crête que vous pouvez obtenir avec A-TDMA est environ 27 Mbits/s ou ainsi (agrégat). Ceci dépend du temps système, longueur de paquet, et ainsi de suite. Maintenez dans l'esprit qu'une modification à un plus grand débit total laisse plus de personnes pour partager, mais n'ajoutez pas nécessairement plus de vitesse de par-modem.

Si vous exécutez A-TDMA sur les USA, ces paquets seront beaucoup plus rapides. 64-QAM à 6.4 MHz sur les USA permettra aux paquets concaténés pour être plus rapide sérialisé sur les USA et pour réaliser un meilleur PPS. Si vous utilisez un minislot 2-tick avec A-TDMA, vous obtenez 48 octets par minislot, qui est $48 \times 255 = 12240$ comme rafale maximale par demande. 64-QAM, 6.4 MHz, minislots 2-tick, rafale maximum de 10,000 Concat, et sécurité dynamique à l'avance de la carte 300 donne ~15 Mbits/s.

Toutes les réalisations en cours de silicium de DOCSIS 2.0 utilisent l'annulation d'entrée, bien que ce ne soit pas une partie de DOCSIS 2.0. Ceci rend le service robuste contre des problèmes des cas les pires d'usine, ouvre les parties inutilisées du spectre, et ajoute une mesure d'assurance pour des services de ligne de sauvetage.

[D'autres facteurs](#)

Il y a d'autres facteurs qui peuvent directement affecter la représentation de votre réseau câblé : le profil de QoS, bruit, limitation de débit, noeud combinant, sur-utilisation, et ainsi de suite. Les la plupart de ces derniers sont discutées en détail [en dépannant la représentation lente dans des réseaux de modem câble](#).

Il y a également des limites de modem câble qui ne pourraient pas être évidentes. Le modem câble pourrait avoir une limite CPU ou une connexion d'Ethernets semi-duplex au PC. Selon la longueur de paquet et l'écoulement du trafic bidirectionnel, ceci a pu être un étranglement irréflechi.

[Vérifier le débit](#)

Émettez la commande de [show cable modem](#) pour l'interface sur laquelle le modem réside.

```
ubr7246-2# show cable modem cable 6/0
```

MAC Address	IP Address	I/F	MAC State	Prim Sid	RxPwr (db)	Timing Offset	Num CPE	BPI Enb
00e0.6f1e.3246	10.200.100.132	C6/0/U0	online	8	-0.50	267	0	N
0002.8a8c.6462	10.200.100.96	C6/0/U0	online	9	0.00	2064	0	N
000b.06a0.7116	10.200.100.158	C6/0/U0	online	10	0.00	2065	0	N

Émettez la commande de [show cable modem mac](#) de voir les capacités du modem. Ceci affiche ce que le modem *peut* faire, pas nécessairement ce qu'il fait.

```
ubr7246-2# show cable modem mac | inc 7116
```

MAC Address	MAC State	Prim Sid	Ver	QoS Prov	Frag	Concat	PHS	Priv	DS	US Sids
000b.06a0.7116	online	10	DOC2.0	DOC1.1	yes	yes	yes	BPI+	0	4

Émettez la commande de [show cable modem phy](#) de voir les attributs de couche physique du modem. Certaines de ces informations seront seulement présentes si la distant-**requête** est configurée sur le CMTS.

```
ubr7246-2# show cable modem phy
```

MAC Address	I/F	Sid	USPwr (dBmV)	USSNR (dBmV)	Timing Offset	MicroReflec (dBc)	DSPwr (dBmV)	DSSNR (dBmV)	Mode
000b.06a0.7116	C6/0/U0	10	49.07	36.12	2065	46	0.08	41.01	atdma

Émettez les [shows controllers câblent la](#) commande de [port ascendant d'emplacement/port](#) de voir les configurations des USA de courant du modem.

```
ubr7246-2# show controllers cable 6/0 upstream 0
```

```
Cable6/0 Upstream 0 is up
Frequency 33.000 MHz, Channel Width 6.400 MHz, 64-QAM Sym Rate 5.120 Msps
This upstream is mapped to physical port 0
Spectrum Group is overridden
US phy SNR_estimate for good packets - 36.1280 dB
Nominal Input Power Level 0 dBmV, Tx Timing Offset 2066
Ranging Backoff Start 2, Ranging Backoff End 6
Ranging Insertion Interval automatic (312 ms)
Tx Backoff Start 3, Tx Backoff End 5
Modulation Profile Group 243
Concatenation is enabled
Fragmentation is enabled
part_id=0x3138, rev_id=0x02, rev2_id=0x00
nb_agc_thr=0x0000, nb_agc_nom=0x0000
Range Load Reg Size=0x58
Request Load Reg Size=0x0E
Minislot Size in number of Timebase Ticks is = 2
Minislot Size in Symbols = 64
Bandwidth Requests = 0x7D52A
Piggyback Requests = 0x11B568AF
Invalid BW Requests= 0xB5D
Minislots Requested= 0xAD46CE03
Minislots Granted = 0x30DE2BAA
Minislot Size in Bytes = 48
Map Advance (Dynamic) : 1031 usecs
UCD Count = 729621
ATDMA mode enabled
```

Émettez la commande de service-[écoulement d'emplacement/port de show interface cable](#) de voir les écoulements de service pour le modem.

```
ubr7246-2# show interface cable 6/0 service-flow
```

Sfid	Sid	Mac Address	QoS Param Index			Type	Dir	Curr State	Active Time
			Prov	Adm	Act				
18	N/A	00e0.6f1e.3246	4	4	4	prim	DS	act	12d20h
17	8	00e0.6f1e.3246	3	3	3	prim	US	act	12d20h
20	N/A	0002.8a8c.6462	4	4	4	prim	DS	act	12d20h
19	9	0002.8a8c.6462	3	3	3	prim	US	act	12d20h
22	N/A	000b.06a0.7116	4	4	4	prim	DS	act	12d20h
21	10	000b.06a0.7116	3	3	3	prim	US	act	12d20h

Émettez la commande **bavarde de sfid de service-écoulement d'emplacement/port de show interface cable** de voir l'écoulement spécifique de service pour ce modem particulier. Ceci affichera le débit en cours pour l'écoulement des USA ou DS et les paramètres du fichier de configuration du modem.

```
ubr7246-2# show interface cable 6/0 service-flow 21 verbose
```

```

sfid : 21
Mac Address : 000b.06a0.7116
Type : Primary
Direction : Upstream
Current State : Active
Current QoS Indexes [Prov, Adm, Act] : [3, 3, 3]
Active Time : 12d20h
Sid : 10
Traffic Priority : 0
Maximum Sustained rate : 21000000 bits/sec
Maximum Burst : 11000 bytes
Minimum Reserved Rate : 0 bits/sec
Admitted QoS Timeout : 200 seconds
Active QoS Timeout : 0 seconds
Packets : 1212466072
Bytes : 1262539004
Rate Limit Delayed Grants : 0
Rate Limit Dropped Grants : 0
Current Throughput : 12296000 bits/sec, 1084 packets/sec
Classifiers : NONE

```

Assurez-vous qu'aucun paquet retardé ou lâché n'est présent.

Émettez la commande de [saut de câble d'exposition](#) de vérifier qu'il n'y a aucune erreur FEC incorrigible.

```
ubr7246-2# show cable hop cable 6/0
```

Upstream Port	Port Status	Poll Rate (ms)	Missed Poll Count	Min Poll Sample	Missed Hop Pcnt	Hop Thres	Hop Period (sec)	Corr FEC Errors	Uncorr FEC Errors
Cable6/0/U0	33.000 Mhz	1000	* * *	*set to fixed frequency	* * *			0	0
Cable6/0/U1	admindown	1000	* * *	frequency not set	* * *			0	0
Cable6/0/U2	10.000 Mhz	1000	* * *	*set to fixed frequency	* * *			0	0
Cable6/0/U3	admindown	1000	* * *	frequency not set	* * *			0	0

Si le modem relâche des paquets, alors l'usine physique affecte le débit et doit être réparée.

Résumé

Les sections précédentes de ce document mettent en valeur les défauts quand vous prenez des

nombres de représentation hors du contexte sans la compréhension de l'incidence sur d'autres fonctions. Tandis que vous pouvez régler avec précision un système pour réaliser une métrique de performances spécifique ou pour surmonter un problème de réseau, il sera aux dépens d'une autre variable. Pour changer les valeurs MAPs/s et d'entrelacement pourrait obtenir de meilleurs débits des USA, mais aux dépens du débit DS ou de la robustesse. Pour diminuer l'intervalle de MAP ne fait pas beaucoup de différence dans un réseau réel et augmente juste la CPU et le temps système de bande passante sur le CMTS et le cm. Pour incorporer plus d'augmentations USA des USA FEC supplémentaires. Il y a toujours des relations de compromis et de compromission entre le débit, la complexité, la robustesse, et le coût.

Si le contrôle d'admission est utilisé sur les USA, il fera quelques Modems ne pas s'enregistrer quand toute l'allocation est utilisée. Par exemple, si le total des USA est 2.56 Mbits/s à utiliser-et la garantie minimum est placée à 128k, seulement 20 Modems seraient permis pour enregistrer sur celui les USA si le contrôle d'admission est placé à 100 pour cent.

Conclusion

Vous devez savoir quel débit à prévoir, pour déterminer le débit et la représentation de quels abonnés seront. Une fois que vous déterminez ce qui est théoriquement possible, un réseau peut alors être conçu et géré pour répondre aux exigences changeantes dynamiquement d'un système de câble. Alors vous devez surveiller la charge de la circulation réelle, pour déterminer ce qui est transporté et quand la capacité supplémentaire est nécessaire pour alléger des étranglements.

Entretenez et la perception de la Disponibilité peut être clé différenciant des occasions pour le secteur de câble, si des réseaux sont déployés et gérés correctement. Car les câblo-opérateurs font la transition aux plusieurs services, les attentes d'abonné pour l'intégrité de service se rapprochent le modèle qui a été établi par des services vocaux existants. Avec cette modification, les câblo-opérateurs doivent adopter de nouvelles approches et stratégies qui s'assurent que les réseaux alignent avec ce nouveau paradigme. Il y a des attentes plus élevées et des conditions requises maintenant que nous sommes une industrie des télécommunications et pas simplement des fournisseurs de loisirs.

Tandis que le DOCSIS 1.1 contient les caractéristiques qui assurent des niveaux de la qualité pour des Services avancés tels que le VoIP, la capacité de déployer des services conformes avec cette spécification sera provocante. Pour cette raison, il est impératif que les câblo-opérateurs aient une compréhension complète des questions. Une approche globale pour choisir des composants système et des stratégies de réseau doit être conçue, pour assurer le déploiement réussi de la véritable intégrité de service.

Le but est d'obtenir plus d'abonnés inscrits mais de ne pas compromettre le service aux abonnés en cours. Si les accords de niveau de service (SLA) de garantir un minimum de débit par abonné sont offerts, l'infrastructure pour prendre en charge cette garantie doit être en place. Le secteur regarde également pour servir les clients commerciaux et pour ajouter des services vocaux. Pendant que ces marchés sont adressés et des réseaux sont établis, il exigera de nouvelles approches : CMTSs plus dense avec plus de ports, un CMTS distribué plus loin dans le domaine, ou quelque chose dans l'intervalle (comme ajouter un 10baseF à votre maison).

Celui que le futur ait dans la mémoire, il est assurément que les réseaux obtiendront plus complexe et les défis techniques augmenteront. Le secteur de câble pourra seulement relever ces défis s'il adopte les architectures et les programmes de soutien qui peuvent livrer le de plus haut niveau de l'intégrité de service en temps utile.

Informations connexes

- [Résolution des problèmes de performances dans les réseaux constitués de modems câbles](#)
- [Résolution des problèmes de mise en ligne des modems câble uBR](#)
- [Configurer des profils de modulation de câble sur le CMTS de Cisco](#)
- [Résolution des problèmes de performances dans les réseaux constitués de modems câbles](#)
- [Quel est le nombre maximal d'utilisateurs par CMTS ?](#)
- [Câble Cisco/centre large bande de logiciel \(clients enregistrés seulement\)](#)
- [Câble haut débit](#)
- [Support technique - Cisco Systems](#)