

Entendendo o ritmo de transferência de dados em um mundo DOCSIS

Índice

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenções](#)

[Informações de Apoio](#)

[Bits, Bytes e Baud](#)

[O que é throughput?](#)

[Cálculos de ritmo de transferência](#)

[Fatores limitantes](#)

[Desempenho downstream - MAPs](#)

[Desempenho upstream – Latência de DOCSIS](#)

[TCP ou UDP?](#)

[A pilha TCP/IP do indicador](#)

[Fatores de melhoria de desempenho](#)

[Determinação de Throughput](#)

[Velocidade de acesso crescente](#)

[Largura e modulação de canal](#)

[Efeito da intercalação](#)

[Avanço de MAP dinâmico](#)

[Efeito da concatenação e da fragmentação](#)

[Únicas velocidades do modem](#)

[Benefícios do DOCSIS 2.0](#)

[Outros fatores](#)

[Verificando a taxa de transferência](#)

[Resumo](#)

[Conclusão](#)

[Informações Relacionadas](#)

[Introdução](#)

Antes que você tente medir o desempenho de uma rede a cabo, há alguns fatores limitantes que devem ser levados em consideração. Para projetar e implementar uma rede confiável com alta disponibilidade, é necessário estabelecer um entendimento dos princípios básicos e dos parâmetros de medição do desempenho de uma rede a cabo. Este documento apresenta alguns desses fatores limitantes e discute como otimizar e qualificar o throughput e a disponibilidade em

seu sistema implantado.

Pré-requisitos

Requisitos

Os leitores deste documento devem estar cientes destes tópicos:

- Data-Over-Cable Service Interface Specification (DOCSIS)
- Tecnologias do Radio Frequency (RF)
- Comando line interface(cli) do software de Cisco IOS®

Componentes Utilizados

Este documento não é restrito a versões de software ou hardware específicas.

As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se a sua rede estiver ativa, certifique-se de que entende o impacto potencial de qualquer comando.

Convenções

Para obter mais informações sobre convenções de documento, consulte as [Convenções de dicas técnicas Cisco](#).

Informações de Apoio

Bits, Bytes e Baud

Esta seção explica as diferenças entre bit, bytes, e baud. *O bit da* palavra é uma contração de dígito binário, e é simbolizado geralmente por uma caixa baixa B. Um dígito binário indica dois estados eletrônico: um estado "ON" ou um estado "OFF", referido às vezes como "1s" ou "0s."

Um byte é simbolizado por um B caixa, e é geralmente 8 bit de comprimento. Um byte poderia ser mais de 8 bit, assim que uma palavra de 8 bits é chamada mais precisamente um *octeto*. Também, há duas *mordidelas em um byte*. Uma mordidela é definida como uma palavra 4-bit, que seja metade de um byte.

A taxa de bits, ou a taxa de transferência, são medidas nos bit por segundo (bps), e é associada com a velocidade de um sinal com um media dado. Por exemplo, este sinal poderia ser um sinal digital da banda base ou, talvez, um sinal analógico modulado que fosse condicionado para representar um sinal digital.

Um tipo de sinal analógico modulado é QPSK (Ajuste de troca de fase de quadratura). Esta é uma técnica de modulação que manipule a fase do sinal por 90 graus criar quatro assinaturas diferentes, segundo as indicações de [figura 1](#). Estas assinaturas são chamadas *símbolos*, e sua taxa é referida como a *baud*. Baud é equivalente a símbolos por segundo.

Figura 1 – Diagrama QPSK

Os sinais QPSK têm quatro símbolos diferentes; quatro são iguais a 2^2 . O expoente dá o número teórico de bit pelo ciclo (símbolo) que pode ser representado, que iguala 2 neste caso. Os quatro símbolos representam os números binários 00, 01, 10, e os 11. Conseqüentemente, se uma taxa de símbolo de 2.56 Msymbols/s é usada para transportar um portador QPSK, a seguir seria referido porque 2.56 Mbaud e a taxa de bits teórica seriam $2.56 \text{ bit do} \times 2$ de Msymbols/s/símbolo = 5.12 Mbps. Isto é explicado mais mais tarde neste documento.

Você pôde igualmente ser familiar com os *pacotes do termo por segundo* (PPS). Esta é uma maneira de qualificar a taxa de transferência de um dispositivo baseado em pacotes, apesar de se esse pacote contém um 64-byte ou um frame da Ethernet 1518-byte. Às vezes o “gargalo” da rede é a potência do CPU processar uma certa quantidade de PPS e não é necessariamente os bps totais.

O que é throughput?

A transferência de dados começa com um cálculo da transferência máximo teórica e, em seguida, é concluída com a transferência efetiva. O throughput efetivo disponível aos assinantes de um serviço será sempre menos do que a teórica máxima, e é o que você deve tentar calcular.

A taxa de transferência é baseada em muitos fatores:

- número total de usuários
- velocidade do gargalo
- tipos de serviço alcançados
- uso do esconderijo e do servidor proxy
- Eficiência da camada de MAC
- ruído e erros na planta de cabos
- muitos outros fatores

O objetivo deste documento é explicar como aperfeiçoar a taxa de transferência e a Disponibilidade em um ambiente docsis e explicar as limitações de protocolo inerente que afetam o desempenho. Se você quer testar ou pesquisar defeitos problemas de desempenho, refira [pesquisando defeitos o desempenho lento nas redes de cable modem](#). Para diretrizes no número máximo de usuários recomendados em uma porta (DS) ascendente (E.U.) ou a jusante, refira [o que é o número máximo de usuários pelo CMTS?](#).

As redes de cabo do legado confiam na votação a colisão — ou do acesso múltiplo do carrier sense detecta (CSMA/CD) — como o protocolo MAC. Os modems DOCSIS de hoje confiam em um esquema da reserva onde o Modems peça um momento de transmitir e o CMTS conceda os timeslot baseados na Disponibilidade. Modems a cabo é atribuído um identificador de serviço (SID) que seja traçado ao Classe de serviço (CoS) ou aos parâmetros do Qualidade de Serviço (QoS).

Em uma intermitência, rede do acesso do multiplex de divisão de tempo (TDMA), você deve limitar o número de Modems a cabo total (CM) que pode simultaneamente transmitir, se você quer garantir uma certa quantidade de velocidade de acesso a todos os usuários de pedido. O número total de usuários simultâneos é baseado em uma distribuição Poisson, que é um algoritmo de probabilidade estatística.

A engenharia de tráfego, como uma estatística usada em redes telefonia-baseadas, significa sobre o pico de USO dos por cento 10. Este cálculo é além do alcance deste documento. O

tráfego de dados, por outro lado, é diferente do que o tráfego de voz; e mudará quando os usuários se transformam mais experiente em computador ou quando Voz sobre IP (VoIP) e os serviços do Video on Demand (VoD) estão mais disponíveis. Para a simplicidade, supõe o \times dos usuários do pico dos por cento dos 50 pés 20 por cento daqueles usuários que transferem realmente ao mesmo tempo. Isto igualaria o pico de USO dos por cento 10 igualmente.

Todos os usuários simultâneos afirmam para o acesso E.U. e DS. Muitos modems podem ficar ativos para o poll inicial, mas somente um modem pode ficar ativo no US a qualquer momento. Isto é bom em termos da contribuição do ruído, porque somente um modem de cada vez adiciona seu complemento do ruído ao efeito total.

Uma limitação inerente com o padrão atual é que alguma taxa de transferência é necessária para a manutenção e o abastecimento, quando muito Modems é amarrado a um sistema de terminação do cable modem único (CMTS). Isso é removido do payload real de clientes ativos. Isto é sabido como o *polling keepalive*, que ocorre geralmente uma vez cada 20 segundos para o DOCSIS mas poderia ocorrer mais frequentemente. Também, por modem as velocidades E.U. podem ser limitadas pelos mecanismos de Pedido-e-Grant, como explicado mais tarde neste documento.

Note: Recorde que as referências ao tamanho do arquivo estão nos bytes compostos de 8 bit. Assim, os kbps 128 igualam 16 kbps. Igualmente, o 1 MB é realmente igual a 1,048,576 bytes, não 1 milhão bytes, porque os números binários rendem sempre um número que seja uma potência de 2. O arquivo MB A5 é realmente $5 \times 1,048,576 \times 8 = 41.94$ Mb e poderia ser mais longo transferir do que antecipado.

Cálculos de ritmo de transferência

Supõe que um cartão CMTS que tenha um DS e seis portas E.U. está no uso. A uma porta DS é rachada para alimentar aproximadamente 12 Nós. A metade desta rede é mostrada em [figura 2](#).

Figura 2 – Disposição de rede

- 500 HOME pelo \times do nó 80 do cabo por cento de \times da tomada-taxa tomada-taxa do modem de 20 por cento = 80 modems por nó
- 12 modems por nó do \times 80 dos Nós = 960 Modems pelo DS movem

Note: Muitos operadores de serviço múltiplo (MSO) determinam agora seus sistemas como os agregados familiares passaram (HHP) pelo nó. Esta é a única constante nas arquiteturas de hoje, onde você pôde ter os assinantes satélites da transmissão direta (DB) que compram o serviço ou somente a telefonia de alta velocidade dos dados (HSD) sem serviço de vídeo.

Note: O sinal E.U. de cada um daqueles Nós será combinado provavelmente em uma relação de 2:1 de modo que dois Nós alimentem uma porta E.U.

- 6 E.U. move Nós do \times 2 por E.U. = 12 Nós
- 80 Nós do \times 2 dos modems por nó por E.U. = 160 Modems por E.U. movem.

Downstream

Taxa de símbolo de DS = 5.057 Msymbols/s ou Mbaud. Um roll-off do filtro (alfa) de aproximadamente 18 por cento dá a $5.057 \times (1 + 0.18) =$ "monte de feno de ~6 megahertz de largura," segundo as indicações de [figura 3](#).

Figura 3 – Digitas “monte de feno”

Se 64-QAM é usado, então $64 = 2^6$ à 6ª potência (2^6). O expoente de 6 significa os bits 6 pelo símbolo para 64-QAM; isto dá a $5.057 \times 6 = 30.3$ Mbps. Após a correção de erros de encaminhamento inteira (FEC) e o Motion Picture Experts Group (MPEG) aéreo é calculado, isto sae sobre o 28 Mbps para o payload. Este payload é reduzido mais, porque é compartilhado igualmente com a sinalização DOCSIS.

Note: ITU-J.83 o anexo B indica Reed-Solomon FEC com um código de 128/122, que significa os símbolos de carga adicionais 6 para os símbolos cada 128, daqui $6/128 = 4.7$ por cento. A codificação da treliça é 1 byte para cada 15 bytes, para 64-QAM, e 1 byte por 20 bytes, para o 256-QAM. Este é 6.7 por cento e por cento 5, respectivamente. O MPEG-2 é composto de pacotes do 188-byte com os 4 bytes de sobrecarga (às vezes bytes 5), que dá $4.5/188 = 2.4$ por cento. Eis porque você verá a velocidade alistada como o 27 Mbps, para 64-QAM, e como o 38 Mbps, para o 256-QAM. Recorde que os pacotes de Ethernet igualmente têm 18 bytes de sobrecarga, se para um pacote 1500-byte ou um pacote 46-byte. Há os bytes 6 da carga adicional do DOCSIS e do IP aéreo igualmente, que poderiam ser um total de aproximadamente 1.1 a 2.8 por cento de despesas gerais extra e poderiam adicionar uns outros 2 por cento possíveis das despesas gerais para o tráfego do MAPA DOCSIS. As velocidades testadas reais para 64-QAM foram mais perto do 26 Mbps.

No evento muito improvável que todos os 960 Modems transferem dados precisamente no mesmo tempo, cada um obterão somente aproximadamente 28 kbps. Se você olha mais cenário realístico e supõe um pico de USO dos por cento 10, você obtém um throughput teórico de 280 kbps como um cenário de caso pior durante o tempo o mais ocupado. Se somente um cliente é em linha, o cliente obteria teoricamente o 26 Mbps; mas os reconhecimentos dos EUA que devem ser transmitidos para o TCP limitam a taxa de transferência DS, e outros gargalos tornam-se aparentes (como o PC ou o [NIC] do Network Interface Cards). Na realidade, a empresa de cabo taxa-limite isto tragará a 1 ou a 2 Mbps, de modo a para não criar uma percepção da taxa de transferência disponível que nunca seja realizável quando mais assinantes assinam acima.

Upstream

A modulação DOCSIS US do QPSK em 2 bit/símbolo dá sobre o 2.56 Mbps. Isto é calculado da taxa de símbolo de 1.28 bit do $\times 2$ de Msymbols/s/símbolo. A alfa do filtro é 25 por cento, que dá a uma largura de banda (BW) do $\times 1.28 (1 + 0.25) = 1.6$ megahertz. Subtraia aproximadamente 8 por cento para o FEC, se é usado. Há igualmente os aproximadamente por cento 5 a 10 da carga adicional para manutenção, timeslot reservados para a disputa, e reconhecimentos (“acks”). Assim, há sobre o 2.2 Mbps, que é compartilhado entre 160 clientes potenciais pela porta E.U.

Note: Camada docsis aérea = bytes 6 por 64-byte ao frame da Ethernet 1518-byte (poderiam ser 1522 bytes, se a colocação de etiquetas VLAN é usada). Isto igualmente depende do tamanho de intermitência máxima e se a concatenação ou a fragmentação estão usadas.

- OS E.U. FEC são variáveis: $\sim 128/1518$ ou $\sim 12/64 = \sim 8$ ou ~ 18 por cento. O por cento 10 é usado aproximadamente para a manutenção, timeslot reservados para a disputa, e acks.
- Segurança BPI ou encabeçamentos prolongados = 0 a 240 bytes (geralmente 3 a 7).
- Preâmbulo = 9 a 20 bytes.
- Símbolos do ≥ 5 de Guardtime = ~ 2 bytes.

O pico de USO de suposição dos por cento 10, isto dá o $2.2 \text{ Mbps} / (160 \times 0.1) = 137.5$ kbps como o pior das hipóteses payload por assinante. Para o uso residencial típico dos dados (por exemplo, navegação na web) você provavelmente não precisa tanta taxa de transferência de US quanto o

DS. Esta velocidade pôde ser suficiente para o uso residencial, mas não é suficiente para distribuições de serviço comerciais.

Fatores limitantes

Há uma plethora de fatores limitante que afetam o ritmo de transferência de dados “real”. Estes variam do ciclo de Pedido-e-Grant à intercalação DS. Compreender as limitações ajudará nas expectativas e na otimização.

Desempenho downstream - MAPs

A transmissão de mensagens MAP enviada ao Modems reduz a taxa de transferência DS. UM MAPA do tempo é enviado no DS, para permitir que o Modems peça a hora para a transmissão de US. Se um MAPA é enviado a cada Senhora 2, adiciona acima a $1/0.002s = 500$ MAPs/s. Se o MAPA pega 64 bytes, esses iguala $64 \text{ bit do } \times 8 \text{ dos bytes pelo MAPs/s do } \times 500 \text{ do byte} = \text{os kbps } 256$. Se você tem seis portas E.U. e uma porta DS em uma única lâmina no chassi CMTS, este é $6 \text{ o } \times 256000 \text{ bps} = \sim 1.5 \text{ Mbps}$ da taxa de transferência DS usado para apoiar mensagens do MAPA de todo o Modems. Isto supõe que o MAPA é 64 bytes e que está enviado realmente a cada Senhora 2. Na realidade, os tamanhos do MAPA poderiam ser levemente maiores, segundo o esquema de modulação e a quantidade de largura de banda dos EUA que é usada. Este podia facilmente ser 3 aos por cento 10 aéreos. Mais, há outras mensagens da manutenção de sistema que são transmitidas no canal DS. Estes igualmente aumentam em cima; contudo, o efeito é tipicamente insignificante. As mensagens do MAPA podem colocar uma carga na unidade de processamento central (CPU), também no desempenho da taxa de transferência de dados DS, porque o CPU precisa de se manter a par de todos os mapas.

Quando você coloca todo o TDMA e canal padrão do Code Division Multiple Access (S-CDMA) nos mesmos E.U., o CMTS deve enviar “mapas dobro” para cada porta física. Assim, o consumo de largura de banda do MAPA DS é dobrado. Esta é parte da especificação do DOCSIS 2.0, e exige-se para a Interoperabilidade. Além disso, os descritores de canal de US e outras mensagens do controle E.U. são dobrados igualmente.

Desempenho upstream – Latência de DOCSIS

No trajeto E.U., o ciclo de Pedido-e-Grant entre o CMTS e o CM pode somente aproveitar-se de cada outro MAPA no máximo, segundo o Round Trip Time (RTT), o comprimento do MAPA, e o tempo do avanço map. Isto é devido ao RTT que é afetado pela intercalação DS e o fato de que o DOCSIS permite somente que um modem tenha um único pedido proeminente a um momento determinado, assim como de “uma latência Pedido-à-Grant” que seja associada com ele. Esta latência é atribuída à comunicação entre os CM e o CMTS, que é protocolo dependente. Em resumo, os CMs devem primeiro pedir permissão ao CMTS para enviar dados. O CMTS deve prestar serviços de manutenção a estes pedidos, para verificar a Disponibilidade do planificador do MAPA, e para enfileirá-lo acima para o unicast seguinte transmita a oportunidade. Esta comunicação para a frente e para trás, que é encarregada pelo protocolo DOCSIS, produz tal latência. O modem pôde faltar cada outro MAPA, porque está esperando um Grant para voltar no DS de seu último pedido.

Um intervalo do MAPA de 2 resultados da Senhora em 500 por segundo dos mapas/2 = ~ 250 TRAÇA oportunidades por segundo, assim 250 PPS. Os 500 mapas são divididos por 2 porque, em uma planta “real”, o RTT entre o pedido e o Grant será muito mais longo da Senhora 2. Poderia ser mais a Senhora de 4, que será cada outra oportunidade do MAPA. Se os pacotes

típicos compuseram dos frames da Ethernet 1518-byte são enviados em 250 PPS, isso igualariam sobre o 3 Mbps porque há 8 bit em um byte. Portanto, trata-se de um limite prático para transferência de US para um único modem. Se há um limite de aproximadamente 250 PPS, que se os pacotes são pequenos (64 bytes)? Ele é de somente 128 kpbs. Isto é o lugar onde a concatenação ajuda; veja a seção do [efeito da concatenação e da fragmentação](#) deste documento.

Segundo a taxa de símbolo e o esquema de modulação usados para o canal E.U., poderia tomar sobre a Senhora 5 para enviar um pacote 1518-byte. Se toma sobre a Senhora 5 para enviar um pacote E.U. ao CMTS, o CM apenas faltou aproximadamente três oportunidades do MAPA no DS. Agora o PPS é somente 165 ou assim. Se você diminui o tempo do MAPA, poderia haver mais mensagens do MAPA às expensas de mais DS aéreo. Mais mensagens do MAPA dão mais oportunidades para transmissão dos EUA, mas em uma planta do coaxial de fibra da híbrida real (HFC), você apenas falta mais daquelas oportunidades de qualquer maneira.

Felizmente, o DOCSIS 1.1 adiciona o Unsolicited Grant Service (UG), que permite que o tráfego de voz evite este ciclo de Pedido-e-Grant. Em lugar de, os pacotes de voz são programados cada 10 ou Senhora 20 até as extremidades do atendimento.

Note: Quando um CM está transmitindo um grande bloco dos dados E.U. (por exemplo, um arquivo do 20 MB), rebocará requisições de largura de banda em uns pacotes de dados um pouco do que usam os pedidos discretos, mas o modem ainda tem que fazer o ciclo de Pedido-e-Grant. Rebocar permite que os pedidos sejam enviados com dados em timeslot dedicados, em vez nos slots de contenção, para eliminar colisões e pedidos corrompidos.

[TCP ou UDP?](#)

Um ponto que seja negligenciado frequentemente quando alguém testa para o desempenho da taxa de transferência de dados é o protocolo real que está no uso. É um protocolo orientado por conexão, como o TCP, ou sem conexão, como o User Datagram Protocol (UDP). UDP envia informações sem se preocupar com a qualidade recebida. Isto é referido frequentemente como "best effort" a entrega. Se alguns bit são recebidos no erro, você faz e transporta-se sobre aos bit seguintes. O TFTP é um outro exemplo deste protocolo do melhor esforço. Este é um protocolo típico para o áudio em tempo real ou a vídeo fluente. O TCP, por outro lado, exige um reconhecimento mostrar que o pacote enviado esteve recebido corretamente. O FTP é um exemplo deste. Se a rede é mantida bem, o protocolo pôde ser dinâmico bastante enviar consecutivamente mais pacotes antes que um reconhecimento esteja pedido. Isto é referido como o "aumento do tamanho de janela," que é um padrão parte do protocolo Protocolo de control de transmisión (TCP).

Note: Uma coisa a notar sobre o TFTP é que, mesmo que use menos despesas gerais porque usa o UDP, usa geralmente uma aproximação ack da etapa, que seja terrível para a taxa de transferência. Isto significa que nunca haverá mais de um pacote de dados proeminente. Assim, nunca seria um bom teste para a taxa de transferência verdadeira.

O ponto aqui é que o tráfego DS gerará o tráfego E.U. sob a forma de mais reconhecimentos. Também, se uma breve interrupção dos E.U. conduz à gota de um reconhecimento TCP, a seguir o fluxo de TCP retardará. Isto não aconteceria com UDP. Se o trajeto E.U. é separado, o CM falhará eventualmente o polling keepalive, após aproximadamente 30 segundos, e começará fazer a varredura outra vez do DS. o TCP e o UDP sobreviverão a breves interrupções, porque os pacotes de TCP obterão enfileirados ou tráfego perdida e DS UDP serão mantidos.

O throughput US pode limitar também o throughput DS. Por exemplo, se o tráfego DS viaja com coaxial ou sobre o satélite, e o tráfego E.U. viaja através das linhas de telefone, a seguir a taxa de transferência de US de 28.8 kbps pode limitar a taxa de transferência DS a menos do que o 1.5 Mbps, mesmo que possa ter sido anunciada como o máximo do 10 Mbps. Isso é devido ao link de baixa velocidade adicionar latência à confirmação do fluxo de US que, por sua vez, faz com que o TCP torne o fluxo de DS mais lento. Para ajudar a aliviar este problema do gargalo, o retorno do telco aproveita-se do Point-to-Point Protocol (PPP) e faz-se os reconhecimentos muito menores.

A geração do MAPA no DS afeta o ciclo de Pedido-e-Grant nos E.U. Quando o tráfego TCP é segurado, os reconhecimentos devem igualmente atravessar o ciclo de Pedido-e-Grant. O DS pode severamente ser impedido, se os reconhecimentos não são concatenados nos E.U. Por exemplo, os “gamers” puderam enviar o tráfego no DS em uns pacotes do 512-byte. Se os E.U. estão limitados a 234 PPS e o DS é 2 pacotes pelo reconhecimento, aquele igualaria $512 \times 234 \times 2 \times 8 = 1.9$ Mbps.

[A pilha TCP/IP do indicador](#)

As taxas típicas do Windows são de 2.1 a 3 Mbps de download. UNIX ou os dispositivos de Linux executam frequentemente melhor, porque tem uma pilha TCP/IP melhorada e não a precisa de enviar um ack para cada outro pacote DS que é recebido. Você pode verificar se a limitação de desempenho está no interior do driver TCP/IP Windows. Frequentemente este direcionador comporta-se deficientemente durante desempenho limitado ack. Você pode usar um analisador de protocolo do Internet. Este é um programa que seja projetado indicar seus parâmetros da conexão com o Internet, que são extraídos diretamente dos pacotes de TCP que você envia ao server. Um analisador de protocolo funciona como um servidor de Web especializado. , Contudo, não serve página da web diferentes; um pouco, responde a todos os pedidos com a mesma página. Os valores são alterados basearam nos ajustes TCP de seu cliente de pedido. Ele então controle de transferências a um script CGI que faça a análise real e indique os resultados. Um analisador de protocolo pode ajudá-lo a certificar-se dos pacotes transferidos sejam 1518 bytes por muito tempo ([MTU] da unidade de transmissão máxima DOCSIS) e para se certificar dos reconhecimentos dos EUA sejam executado perto de 160 a 175 PPS. Se os pacotes estão abaixo destas taxas, atualize seus driveres do Windows e ajuste seu UNIX ou host do Windows NT.

Você pode mudar ajustes no registro, para ajustar seu host de Windows. Primeiro, você pode aumentar a sua MTU. O tamanho do pacote, referido como o MTU, é a grande quantidade de dados que podem ser transferidos em um quadro físico na rede. Para Ethernet, o MTU é 1518 bytes; para o PPPoE, é 1492; e para conexões dial-up, é frequentemente 576. A diferença vem do fato de que, quando os pacotes maiores são usados, a seguir as despesas gerais são menores, você tem menos decisões de roteamento, e os clientes têm menos processamento do protocolo e interrupções do dispositivo.

Cada unidade de transmissão consiste em cabeçalho e os dados propriamente ditos. Os dados reais são referidos como o Maximum Segment Size (MSS), que definem o segmento o maior dos dados TCP que podem ser transmitidos. Essencialmente, $MTU = MSS + \text{cabeçalhos TCP/IP}$. Conseqüentemente, você pôde querer ajustar seu MSS a 1380, para refletir os dados úteis máximos em cada pacote. Também, você pode aperfeiçoar seu Default Receive Window (RWIN) depois que você ajusta seus ajustes atuais MTU e MSS: um analisador de protocolo sugerirá o melhor valor. Um analisador de protocolo pode igualmente ajudá-lo a assegurar estes ajustes:

- Descoberta de MTU ([RFC1191](#)) = SOBRE
- Reconhecimento seletivo ([RFC2018](#)) = SOBRE
- Timestamps ([RFC1323](#)) = FORA

- TTL (Time to Live) = APROVADO

Benefício diferente dos protocolos de rede das configurações de rede diferentes no registro de Windows. Os ajustes ótimos TCP para o Modems a cabo parecem ser diferentes do que as configurações padrão em Windows. Portanto, cada sistema operacional possui informações específicas sobre como otimizar o Registry. Por exemplo, o Windows 98 e versões posteriores apresentam algumas melhorias na pilha de TCP/IP. Eles incluem:

- Grande apoio do indicador, como descrito no [RFC1323](#)
- Apoio dos reconhecimentos seletivo (SACO)
- Retransmissão rápida e apoio rápido da recuperação

A atualização do Winsock 2 para Windows 95 apoia grandes indicadores TCP e os selos de tempo, que o significa poderiam usar as recomendações de Windows 98 se você atualiza o soquete do Windows original ao Windows NT da versão 2. são levemente diferentes de Windows 9x em como segura o TCP/IP. Recorde que, se você aplica as emendas do Windows NT, você verá menos aumento de desempenho do que em Windows 9x, simplesmente porque NT é aperfeiçoado melhor para trabalhos em rede.

Contudo, mudar o registro de Windows exige alguma proficiência com personalização do Windows. Se você não sente confortável com edição do registro, a seguir você precisará de transferir uma correção de programa “pronto para uso” do Internet, que pode automaticamente ajustar os valores ótimo no registro. Para editar o registro, você deve usar um editor, tal como Regedit (escolha o **Iniciar > Executar** e datilografe **Regedit** no campo abrir).

Fatores de melhoria de desempenho

Determinação de Throughput

Há muitos fatores que podem afetar o ritmo de transferência de dados:

- número total de usuários
- velocidade do gargalo
- tipos de serviço alcançados
- uso do servidor em cache
- Eficiência da camada de MAC
- ruído e erros na planta de cabos
- muitos outros fatores, tais como limitações dentro do direcionador de Windows TCP/IP

Mais usuários compartilha a “tubulação,” mais o serviço retarda. Mais, o gargalo pôde ser o site que você está alcançando, não sua rede. Quando você toma na consideração o serviço no uso, o e-mail regular e o surfe na Web são muito incapazes, tanto quanto o tempo vai. Se o fluxo de vídeo é usado, muito mais timeslot estão precisados para este tipo de serviço.

Você pode usar um servidor proxy para pôr em esconderijo alguns locais frequentemente transferidos a um computador que esteja em sua rede de área local, para ajudar a aliviar o tráfego nas todas a internet.

Quando a “reserva e a concessão” forem o esquema preferido para modems DOCSIS, há umas limitações por modem em velocidades. Este esquema é muitos mais eficiente para o uso residencial do que é para a vatação ou o CSMA/CD puro.

Velocidade de acesso crescente

Muitos sistemas estão diminuindo as HOME pela relação do nó de 1000 a 500 a 250 à rede ótica passiva (PON) ou à fibra-à--HOME (FTTH). O PON, se projetado corretamente, podia passar até 60 povos pelo nó sem ativação/ativos anexado. O FTTH está sendo testado em algumas regiões, mas é ainda proibitivo muito custado para a maioria de usuários. Poderia realmente ser mais ruim, se você diminui as HOME pelo nó mas ainda combina os receptores no final do cabeçalho. Dois receptores de fibra são mais ruins de um, mas menos HOME pela fibra, menos provavelmente você experimentará o laser clipping do ingresso.

A maioria de técnica óbvia de segmentação é adicionar mais equipamento da fibra ótica. Alguns projetos mais novos diminuem o número de HOME pelo nó para baixo aos 50 pés a 150 HHP. Faz não bom diminuir as HOME pelo nó se você apenas as combina outra vez no final do cabeçalho (ELE) de qualquer maneira. Se dois links ótico de 500 HOME pelo nó são combinados no ELE e compartilham da mesma porta CMTS E.U., este poderia realisticamente ser mais ruim do que se um link ótico de 1000 HOME pelo nó foi usado.

Muitas vezes, o link ótico é o contribuinte de limitação do ruído, mesmo com a multidão de ativação/ativos que convergem-se para trás. Você deve segmentar o serviço, não apenas o número de HOME pelo nó. Custará mais dinheiro para diminuir o número de HOME pela porta ou o serviço CMTS, mas aliviará esse gargalo em particular. A coisa agradável sobre menos HOME pelo nó é que há menos ruído e o ingresso, que pode causar o laser clipping, e é mais fácil segmentar mais tarde a menos portas E.U.

O DOCSIS especificou dois esquemas de modulação para o DS e os E.U. e cinco larguras de banda diferentes usar-se no trajeto E.U. As taxas de símbolo diferentes são 0.16, 0.32, 0.64, 1.28, e 2.56 Msymbols/s com esquemas de modulação diferentes, tais como o QPSK ou o 16-QAM. Isto permite a flexibilidade selecionar a taxa de transferência exigida contra o vigor que é precisado para o sistema do retorno no uso. O DOCSIS 2.0 adicionou ainda mais flexibilidade, que será expandida em cima mais tarde dentro deste documento.

Há igualmente a possibilidade de salto de frequência, que permite que um “NON-comunicador” comute (salto) a uma frequência diferente. O acordo aqui é que mais redundância de largura de banda deve ser atribuída e, esperançosamente, a “outra” frequência está limpa antes que o salto esteja feito. Alguns fabricantes estabelecem seu Modems “para olhar antes que você pule.”

Porque a tecnologia se torna mais avançada, as maneiras serão encontradas para comprimir mais eficientemente ou de enviar a informação com um protocolo mais avançado que é mais robusta ou é menos largura de banda intensiva. Isto poderia envolver o uso do abastecimento de QoS do DOCSIS 1.1, do Payload Header Suppression (PHS), ou das características do DOCSIS 2.0.

Há sempre um relacionamento da concessão mútua entre o vigor e a taxa de transferência. A velocidade de que você sai de uma rede é relacionada geralmente à largura de banda que é usada, aos recursos atribuídos, ao robustez contra interferência, ou ao custo.

[Largura e modulação de canal](#)

Pareceria que a taxa de transferência de US está limitada em torno do 3 Mbps, devido à latência docsis previamente explicada. Igualmente pareceria que não importa se você aumenta a largura de banda dos EUA a 3.2 megahertz ou a modulação a 16-QAM, que daria um throughput teórico do 10.24 Mbps. Um aumento do canal BW e da modulação não aumenta significativamente por modem taxas de transferência, mas permite que mais Modems transmita no canal. Recorde que os E.U. é um media TDMA-baseado, entalhado da disputa onde os timeslot sejam concedidos

pelo CMTS. Mais canal BW significa mais E.U. bps, que significam que mais Modems pode ser apoiado. Por isso, o aumento de largura de banda do canal de US faz diferença. Também, recorde que um pacote 1518-byte pega somente a Senhora 1.2 do tempo do fio nos E.U. e ajuda a latência RTT.

Você pode igualmente mudar a modulação DS ao 256-QAM, que aumenta transferência de dados total no DS por 40 por cento e diminui o atraso da intercalação para o desempenho de US. Mantenha na mente, contudo, que você desligará todo o Modems no sistema temporariamente, quando você faz esta mudança.

Caution: O cuidado extremo deve ser usado antes que você mude a modulação DS. Você deve fazer uma análise completa do espectro DS, para verificar se seu sistema pode apoiar um sinal do 256-QAM. A falha fazer assim pode severamente degradar seu desempenho da rede de cabos.

Caution: Emita a [modulação de downstream de cabo {64qam | 256qam}](#) comando [256qam](#) mudar a modulação DS ao 256-QAM:

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

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

Para obter mais informações sobre dos perfis da modulação de US e da otimização do caminho de retorno, refira [como aumentar a Disponibilidade e a taxa de transferência do caminho de retorno](#). Igualmente refira [configurar perfis de modulação do cabo no CMTS de Cisco](#). Mude **uw8** a **uw16** para os códigos de utilização do intervalo curtos e longos (IUC), no perfil da mistura do padrão.

Caution: O cuidado extremo deve ser usado antes que você aumente a largura do canal ou mude a modulação de US. Você deve fazer uma análise completa do espectro de US com um analisador de espectro, para encontrar largamente bastante faixa que tem uma razão portadora-ruído adequada (CNR) para apoiar 16-QAM. A falha fazer assim pode severamente degradar seu desempenho da rede de cabos ou conduzi-lo a uma indisponibilidade total E.U.

Caution: Emita o [comando cable upstream channel-width](#) aumentar a largura do canal E.U.:

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

Refira a [gerência avançada do spectrum](#).

Efeito da intercalação

Os ruídos de intermitência bondes das fontes de alimentação do amplificador e das energias de utilitário no caminho DS podem causar erros nos blocos. Isso pode causar problemas piores com qualidade de throughput do que erros que eram espalhados a partir de ruídos térmicos. Em uma tentativa de minimizar a influência dos erros de burst, uma técnica conhecida como intercalação é utilizada para espalhar os dados ao longo do tempo. Porque os símbolos na extremidade transmitir são misturados então remontaram na extremidade da recepção, os erros aparecerão propagação distante. O FEC é muito eficaz contra os erros que são espalhados distante. Os erros causados relativamente por uma intermitência longa da interferência podem ainda ser corrigidos pelo FEC, quando você usa a intercalação. Porque a maioria de erros ocorrem nas explosões,

esta é uma maneira eficiente melhorar a taxa de erro.

Note: Se você aumenta o valor da intercalação FEC, a seguir você adiciona a latência à rede.

O DOCSIS especifica cinco níveis diferentes da intercalação (o EuroDOCSIS tem somente um). 128:1 é a quantidade mais alta de intercalação e 8:16 é a mais baixa. 128:1 indicam que as palavras de código 128 compostas 128 dos símbolos cada um estarão misturadas em um 1 para 1 base. 8:16 indicam que 16 símbolos estão mantidos em seguida por palavras de código e misturados com 16 símbolos de 7 outras palavras de código.

Os valores possíveis para o atraso a jusante do Interleaver (organização de dados de forma não-contínua) são como segue, nos microssegundos (μ s ou usec):

Mim (não do Taps)	J (incremento)	64-QAM	256-QAM
8	16	220	150
16	8	480	330
32	4	980	680
64	2	2000	1400
128	1	4000	2800

A intercalação não adiciona bit de carga adicional como o FEC; mas adiciona a latência, que poderia afetar a Voz e a vídeo em tempo real. Igualmente aumenta o Pedido-e-Grant RTT, que pôde fazer com que você vá de cada outra oportunidade do MAPA a cada terceiro ou quarto MAPA. Aquele é um efeito secundário, e é esse efeito que pode causar uma diminuição no ritmo de transferência de dados máximo E.U. Consequentemente, você pode levemente aumentar a taxa de transferência de US (em uma maneira PPS por modem) quando o valor é ajustado a um número mais baixo então o padrão típico de 32.

Como uma ação alternativa para a edição do ruído de impulsos, o valor da intercalação pode ser aumentado a 64 ou a 128. Contudo, quando você aumenta este valor, o desempenho (taxa de transferência) pôde degradar, mas estabilidade do ruído será aumentado no DS. Ou seja um ou outro a planta deve ser mantida corretamente; ou mais erros incorrigível (pacotes perdidos) no DS serão considerados, a um ponto onde o Modems comece afrouxar a Conectividade e haja mais retransmissão.

Quando você aumenta a profundidade de interlace para compensar um trajeto ruidoso DS, você deve fatorar em uma diminuição na taxa de transferência de US máxima CM. Na maioria de casos residenciais, aquela não é uma edição, mas é bom compreender as trocas. Se você vai à profundidade máxima de intercalador de 128:1 na Senhora 4, esta terá um significativo, impacto negativo na taxa de transferência de US.

Note: O atraso é diferente para 64-QAM contra o 256-QAM.

Você pode emitir a [profundidade de interlace a jusante {8 do cabo | 16 | 32 | 64 | comando 128}](#). Este é um exemplo que reduza a profundidade de interlace a 8:

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

Caution: Este comando desligará todo o Modems no sistema, quando é executado.

Para usar a força US contra ruídos, os modems DOCSIS permitem FEC variável ou inexistente. Quando você desliga E.U. FEC, você obterá livrado de algumas despesas gerais e permitirá que mais pacotes estejam passados, mas às expensas do vigor para propalar. É igualmente vantajoso ter as quantidades diferentes de FEC associadas com o tipo de explosão. A intermitência é para dados reais ou manutenção da estação? O pacote de dados é composto de 64 bytes ou de 1518 bytes? Você pôde querer mais proteção para pacotes maiores. Há igualmente um ponto de retornos de diminuição; por exemplo, uma mudança dos por cento 7 a 14 por cento FEC pôde somente dar a 0.5 DB mais vigor.

Não há nenhuma intercalação nos E.U. atualmente, porque a transmissão está nas explosões e não há bastante latência dentro de uma explosão para apoiar a intercalação. Alguns fabricantes de chip estão adicionando esta característica para o apoio do DOCSIS 2.0, que poderia ter um impacto enorme, se você considera todo o ruído de impulsos das ferramentas de home. A intercalação E.U. permitirá que o FEC trabalhe mais eficazmente.

Avanço de MAP dinâmico

O Dynamic Map Advance usa umas horas futuras dinâmicas, nos mapas, que podem significativamente melhorar por modem a taxa de transferência de US. O Dynamic Map Advance é um algoritmo que ajuste automaticamente as horas futuras nos mapas baseados no CM o mais distante que é associado com uma porta particular E.U.

Refira o [avanço de mapa de cabo \(dinâmico ou estático?\)](#) para uma explicação detalhada do avanço map.

Para ver se o avanço map é dinâmico, emita o [comando show controllers cable slot/port upstream 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

Se você vai a uma profundidade de interlace de 8, como mencionado mais cedo, você pode mais reduzir o avanço map porque tem menos latência DS.

Efeito da concatenação e da fragmentação

O DOCSIS 1.1 e uns 1.0 suportes de equipamento atuais uns novos recursos chamaram a concatenação. A fragmentação é apoiada igualmente no DOCSIS 1.1. A concatenação permite que diversos quadros menores DOCSIS sejam combinados em um quadro maior DOCSIS, e seja enviada junto com um pedido.

Porque o número de bytes que está sendo pedido tem um máximo de 255 minislots, e há tipicamente 8 ou 16 bytes pelo minislot, o máximo número de bytes que pode ser transferido em um intervalo de transmissão (EUA) é aproximadamente 2040 ou 4080 bytes. Esta quantidade inclui todo o FEC e carga adicional de camada física. Assim, a lintermitência máxima real para a moldação dos Ethernet é mais perto de 90 por cento daquela, e não tem nenhum rolamento em uma concessão fragmentada. Se você usa 16-QAM em 3.2 megahertz nos minislots 2-tick, o minislot será 16 bytes. Isto faz o \times do limite $16 \times 255 = 4080$ bytes - carga adicional de camada física de 10% = ~ 3672 bytes. Para concatenar ainda mais, você pode mudar o minislot a 4 ou 8 tiquetaques e fazer a configuração instantânea máxima 8160 ou 16,320 do concat.

Uma advertência é que a intermitência mínima que é enviada nunca será 32 ou 64 bytes, e esta granularidade mais grosseira quando os pacotes são cortados em minislots terá mais erro de arredondamento.

A menos que a fragmentação for usada, a explosão E.U. do máximo deve ser ajustada a menos de 4000 bytes para o MC28C ou a cartões do MC16x em um chassi de VXR. Também, ajuste a lintermitência máxima a menos de 2000 bytes para o Modems do DOCSIS 1.0, se você faz VoIP. Isto é porque os 1.0 Modems não podem fazer a fragmentação, e 2000 bytes são demasiado longos para UG fluem para transmitir corretamente ao redor, assim que você poderia obter o tremor da Voz.

Consequentemente, quando a concatenação não pôde ser demasiado útil para grandes pacotes, é uma ferramenta excelente para todos aqueles reconhecimentos curtos TCP. Se você permite pacotes múltiplos pela oportunidade de transmissão, a concatenação aumenta o valor básico PPS por aquele múltiplo.

Quando os pacotes são concatenados, a época da serialização de um pacote mais grande toma mais por muito tempo e afeta o RTT e o PPS. Assim, se você obtém normalmente 250 PPS para os pacotes 1518-byte, deixará cair inevitavelmente quando você concatena; mas agora você tem mais bytes total pelo pacote concatenado. Se você poderia concatenar quatro pacotes 1518-byte, tomaria pelo menos a Senhora 3.9 para enviar com o 16-QAM em 3.2 megahertz. O atraso da intercalação e do processamento DS seria adicionado sobre, e os mapas DS puderam somente ser cada Senhora 8 ou assim. O PPS deixaria cair a 114, mas agora você tem 4 concatenados que faz o PPS aparecer como 456; isto dá uma taxa de transferência $456 \div 1518 \times 8 = 5.5$ Mbps. Considere um exemplo do "jogo" onde a concatenação poderia permitir que muitos acks E.U. sejam enviados com somente um pedido, que faria fluxos de TCP DS mais rápidos. Supõe que o arquivo de configuração DOCSIS para este CM tem uma configuração instantânea máxima E.U. de 2000 bytes, e supõe que a concatenação dos suportes a modem: o CM podia teoricamente concatenar trinta e uns acks 64-byte. Porque este grande pacote total tomará algum tempo para transmitir do CM ao CMTS, o PPS diminuirá em conformidade. Em vez de 234 PPS com pacotes pequenos, será mais perto de 92 PPS para os pacotes maiores. $92 \text{ acks} \times 31$

PPS = 2852 PPS, potencialmente. Isto iguala aproximadamente aos bit do $\times 8$ dos pacotes do 512-byte DS por pacotes do $\times 2$ do byte por acks do $\times 2852$ ack pelo segundo = o 23.3 Mbps. A maioria de CM, contudo, serão limite de taxa muito mais baixo do que este.

Nos E.U., o CM teria teoricamente 512 bit do $\times 8$ dos bytes pelos pacotes do $\times 3$ do $\times 110$ PPS do byte concatenados = 1.35 Mbps. Estes números são muito melhor do que os números originais que foram obtidos sem concatenação. O minislots redondo-fora é mesmo mais ruim ao fragmentar, embora, porque cada fragmento terá redondo-fora.

Note: Havia uma edição mais velha de Broadcom onde não concatenasse dois pacotes, mas poderia fazer três.

Para aproveitar as vantagens da concatenação, será necessário executar o Cisco IOS Software versão 12.1(1)T ou 12.1(1)EC ou posterior. Se possível, tente usar modems com o design baseado no Broadcom 3300. Para assegurar-se de que um CM suporta concatenação, emita o **detalhe do modem a cabo da mostra**, o [Mac do modem a cabo da mostra](#), ou o [comando show cable modem verbose no](#) 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

Para girar a concatenação de ligar/desligar, emita o [comando \[no\] cable upstream n concatenation](#), onde *n* especifica o número de porta E.U. Os valores válidos começam com 0, para a primeira porta E.U. na placa de linha da interface de cabo.

Note: Refira a [história do parâmetro de intermitência de upstream máxima](#) para obter mais informações sobre do DOCSIS 1.0 contra 1.1 e a edição da concatenação com ajustes do tamanho de intermitência máxima. Igualmente mantenha na mente que o Modems deve ser recarregado, para que as mudanças tomem o efeito.

[Escolha velocidades do modem](#)

Se o objetivo é concatenar grandes quadros e conseguir por modem as velocidades melhores possível, você pode mudar o minislots a 32 bytes, para permitir uma lintermitência máxima de 8160. A armadilha a esta é que significa que o pacote o menor enviado nunca será 32 bytes. Isto não é muito eficiente para pacotes de US pequenos, tais como os pedidos, que são somente 16 bytes de comprimento. Porque um pedido está na região de contenção, se é feito mais grande, há um maior potencial para colisões. Igualmente adiciona mais erro de arredondamento do minislots, quando está cortando os pacotes em minislots.

O arquivo de configuração DOCSIS para este modem precisará de ter uma resposta de tráfego máx e uma configuração instantânea máxima do concat de ao redor 6100. Isto permitiria que quatro quadros 1518-byte fossem concatenados. O modem igualmente precisaria de apoiar a fragmentação, para quebrá-la distante em umas partes mais manejáveis. Porque o pedido seguinte geralmente é rebocado e estará no primeiro fragmento, o modem pôde vingar-se melhores taxas PPS do que esperadas. Cada fragmento tomará menos tempo fabricar do que se o CM tentou enviar um pacote concatenado longo.

Alguns ajustes que podem afetar por modem velocidades devem ser explicados. A resposta de tráfego máx é usada para 1.0 CM, e deve ser ajustada para 1522. Alguns CM precisam este de ser maior de 1600, porque incluíram outras despesas gerais que não foram supostas ser

incluídas. A explosão máxima do concat afeta 1.1 Modems que pode igualmente fragmentar, assim que pode concatenar muitos quadros com um pedido mas ainda fragmentá-los em pacotes de 2000-byte para considerações de VoIP. Você pôde precisar de ajustar a resposta de tráfego máx e o concat máximo estourou o igual entre si, porque alguns CM não virão em linha de outra maneira.

Um comando no CMTS que poderia ter um efeito é o [comando cable upstream n rate-limit token-bucket shaping](#). Este comando ajuda a polícia CM que não se policiará como indicado em seus ajustes do arquivo de configuração. Policiar poderia atrasar pacotes, assim que desligue isto se você suspeita que está estrangulando a taxa de transferência. Isto pôde ter algo fazer com ajuste da resposta de tráfego máx o mesmos como a explosão máxima do concat, assim que mais testes pôde ser justificada.

Toshiba fez bem sem concatenação ou fragmentação porque não usou um chipset de Broadcom no CM. Usou Libit e usa agora o TI, nos CM mais altamente do que o PCX2200. Toshiba igualmente envia o pedido seguinte na frente de uma concessão, conseguir um PPS mais alto. Isto trabalha bem, à exceção do fato de que o pedido não está rebocado e estará em um slot de contenção; poderia ser deixado cair quando muitos CM estão nos mesmos E.U.

O [comando cable default-phy-burst](#) permite que um CMTS seja promovido do IOS Software do DOCSIS 1.0 ao código 1.1, sem falhas de registro CM. Tipicamente, o arquivo de configuração DOCSIS tem um padrão de 0 ou a placa para a resposta de tráfego máx, que faria com que o Modems falhasse com rejeição (c) quando se registra. Este é uma rejeição CoS porque 0 significam a lintermitência máxima ilimitada, que não é permitida com código 1.1 (devido aos serviços voip e ao atraso máximo, latência, e tremor). O **comando cable default-phy-burst** cancela o ajuste do arquivo de configuração DOCSIS de 0, e o mais baixo dos dois números toma a precedência. A configuração padrão é 2000 e o máximo é agora 8000, que permitirão que cinco quadros 1518-byte sejam concatenados. Pode ser ajustado a 0 para desligá-lo:

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

[Algumas recomendações para por modem testes de velocidade](#)

1. Use o acesso múltiplo de divisão de tempo avançado (A-TDMA) nos E.U. para 64-QAM no canal 6.4 megahertz.
2. Use um tamanho de minislots de 2. O limite DOCSIS é 255 minislots pela explosão, o \times tão 255 48 bytes pelo minislots = \times de 12240 lintermitências máxima 90 por cento = ~11,000 bytes.
3. Use um CM que possam fragmentar e concatenar e que tenha um FULL-frente e verso, conexão FastEthernet.
4. Ajuste o arquivo de configuração DOCSIS para nenhum mínimo, mas com um máximo do 20 MB para cima e para baixo.
5. Desligue dar forma da taxa limite de token bucket E.U.
6. Emita o [comando cable upstream n data-backoff 3 5](#).
7. Ajuste a resposta de tráfego máx e o concat máximo estourou a 11000 bytes.
8. Use o 256-QAM e a intercalação 16 no DS (tentativa 8 também). Isto dá menos atraso para mapas.
9. Emita o [comando cable map-advance dynamic 300 1000](#).
10. Use uma imagem da IOS Software release 15(BC2) que fragmente corretamente, e emita o

[comando cable upstream n fragment-force 2000 5.](#)

- 11. Introduza o tráfego UDP no CM e incremente-o até que você encontre um máximo.
- 12. Se você está empurrando o tráfego TCP, use PC múltiplos com um CM.

Resultados

- Terayon TJ735 deu o 15.7 Mbps. Esta está possivelmente a uma boa velocidade devido a menos bytes pelo frame concatenado e um CPU melhor. Parece ter um encabeçamento da concatenação 13-byte para o primeiro quadro e os encabeçamentos 6-byte após, com os encabeçamentos do fragmento 16-byte e uma lintermitência máxima 8200-byte interna.
- Motorola SB5100 deu o 18 Mbps. Igualmente deu o 19.7 Mbps com os pacotes 1418-byte e a intercalação 8 no DS.
- Toshiba PCX2500 deu o 8 Mbps, porque parece ter um limite interno da lintermitência máxima 4000-byte.
- O Ambit deu os mesmos resultados que Motorola: 18 Mbps.

- Algumas destas taxas puderem deixar cair quando na disputa com com o outro tráfego CM.
- Certifique-se de 1.0 CM (que não podem fragmento) ter uma lintermitência máxima menos de 2000.
- O 27.2 Mbps em uma utilização de US de 98 por cento foi conseguido com Motorola e o Ambit CM.

Comando fragment novo

[número de fragmentos ascendente do fragmento-ponto inicial do fragment-force do cabo n](#)

Parâmetro	Descrição
<i>n</i>	Especifica o número de porta upstream. Os valores válidos começam com 0, para a primeira porta upstream na placa de linha da interface de cabo.
<i>fragmento-ponto inicial</i>	O número de bytes que provocará a fragmentação. O intervalo válido é 0 a 4000, com um padrão de 2000 bytes.
<i>número de fragmentos</i>	O número de fragmentos iguais do tamanho em que cada frame fragmentado é rachado. O intervalo válido é 1 ao 10, com um padrão de 3 fragmentos.

Benefícios do DOCSIS 2.0

O DOCSIS 2.0 não adicionou nenhuma mudanças ao DS, mas adicionou muitos aos E.U. A especificação de camada física avançada no DOCSIS 2.0 tem estas adições:

- Esquemas de modulação 8-QAM, 32-QAM, e 64-QAM
- Uma largura do canal 6.4 megahertz
- Bytes até 16 T do FEC

Igualmente permite 24 Taps de pré-equalizado no Modems e na intercalação E.U. Isto adiciona o vigor às reflexões, à inclinação em canal, ao retardo de grupo, e ao ruído de intermitência E.U. Também, a igualação 24-tap no CMTS ajudará mais velho, Modems do DOCSIS 1.0. O DOCSIS 2.0 igualmente adiciona o uso do S-CDMA além do que o A-TDMA.

O maior desempenho de espectro com 64-QAM cria o melhor uso dos canais existentes e da mais capacidade. Isto fornece o throughput elevado na direção de US e apressa-se levemente melhor por modem com melhor PPS. O uso de 64-QAM em 6.4 megahertz ajudará a enviar muito mais rapidamente pacotes grandes ao CMTS do que o normal, assim que o tempo da serialização será baixo e criará um PPS melhor. Uns canais mais largos criam a melhor multiplexação estatística.

A taxa que teórica E.U. do pico você pode obter com A-TDMA é sobre o 27 Mbps ou assim (agregado). Isto depende das despesas gerais, tamanho do pacote, e assim por diante. Mantenha na mente que uma mudança a um ritmo de tranferência agregado maior permite que mais povos compartilhem, mas não adicionar necessariamente mais por modem a velocidade.

Se você executa o A-TDMA nos E.U., aqueles pacotes serão muito mais rápidos. 64-QAM em 6.4 megahertz nos E.U. permitirá que os pacotes concatenados sejam fabricados mais rapidamente nos E.U. e consigam um PPS melhor. Se você usa um minislot 2-tick com A-TDMA, você obtém 48 bytes pelo minislot, que é $48 \times 255 = 12240$ como a lintermitência máxima pelo pedido. 64-QAM, 6.4 minislots megahertz, 2-tick, a segurança explosão máxima do concat 10,000, e do Dynamic Map Advance 300 dão ~15 Mbps.

Todas as implementações de silício atuais do DOCSIS 2.0 empregam o cancelamento de ingresso, embora este não seja parte de DOCSIS 2.0. Isto faz o serviço robusto contra piores das hipóteses prejuízos da planta, abre partes não usada de espectro, e adiciona uma medida do seguro para serviços de previdência.

Outros fatores

Há outros fatores que podem diretamente afetar o desempenho de sua rede de cabo: o perfil de QoS, ruído, taxa limite, nó que combina, sobre-utilização, e assim por diante. [A maioria discutida em detalhes em Troubleshooting Slow Performance in Cable Modem Networks \(Solução de problemas de desempenho lento em redes de modems a cabo\).](#)

Há igualmente as limitações do modem a cabo que não puderam ser aparentes. O modem a cabo pôde ter uma limitação de CPU ou uma conexão dos Ethernet semi-duplex ao PC. Segundo o fluxo do tamanho do pacote e de tráfego bidirecional, este podia ser um gargalo considerado.

Verificando a taxa de transferência

Emita o [comando show cable modem](#) para a relação em que o modem reside.

```
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

Emita o [comando show cable modem mac](#) ver as capacidades do modem. Isto indica o que o modem *pode* fazer, não necessariamente o que está fazendo.

```
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

Emita o [comando show cable modem phy](#) ver os atributos da camada física do modem. Alguma desta informação esta presente somente se a remoto-pergunta é configurada no 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

Emita o [comando show controllers cable slot/port upstream port](#) ver os ajustes atuais E.U. do 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
```

Emita o [comando show interface cable slot/port service-flow](#) ver os fluxos de serviço para o 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	00e0.6fle.3246	4	4	4	prim	DS	act	12d20h
17	8	00e0.6fle.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

Emita o comando **show interface cable slot/port service-flow sfid verbose** ver o fluxo de serviço específico para esse modem particular. Isto indicará o throughput atual para o fluxo E.U. ou DS e os ajustes do arquivo de configuração do 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

```

Assegure-se de que nenhum atrasado ou pacote descartado estejam presente.

Emita o [comando show cable hop](#) verificar que não há nenhum erro incorrigível de FEC.

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

Upstream Port	Port Status	Poll Rate (ms)	Missed Poll Count	Min Poll Sample	Missed Hop Poll Pcnt	Hop Thres Pcnt	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	

Se o modem está deixando cair pacotes, a seguir a planta física está afetando a taxa de transferência e deve ser fixa.

Resumo

As seções anterior deste documento destacam os defeitos quando você toma números de desempenho fora do contexto sem a compreensão do impacto em outras funções. Quando você puder ajustar um sistema para conseguir um métrico de desempenho específico ou para superar

um problema de rede, será às expensas de uma outra variável. Para mudar o MAPs/s e os valores da intercalação pôde obter melhores taxas E.U., mas às expensas da taxa de DS ou do vigor. Para diminuir o intervalo do MAPA não faz muita diferença em uma rede real e apenas aumenta o CPU e a carga adicional de largura de banda no CMTS e no CM. Para incorporar mais aumentos E.U.E.U. FEC aéreos. Há sempre umas trocas e um relacionamento do acordo entre a taxa de transferência, a complexidade, o vigor, e o custo.

Se o controle de admissão é usado nos E.U., fará algum Modems não se registrar quando a alocação total é usada acima. Por exemplo, se o total E.U. é 2.56 Mbps a se usar e a garantia mínima está ajustada a 128k, simplesmente 20 Modems estariam permitidos registrar naquele E.U. se o controle de admissão é ajustado a 100 por cento.

Conclusão

Você deve saber que taxa de transferência a esperar, para determinar a velocidade de dados e o desempenho de que assinantes serão. Uma vez que você determina o que é teoricamente possível, uma rede pode então ser projetada e controlado cumprir as exigências dinamicamente em mudança de um sistema de cabo. Então você deve monitorar a carga de tráfego real, para determinar o que está sendo transportado e quando a capacidade adicional é necessária para aliviar gargalos.

Preste serviços de manutenção e a percepção de disponibilidade pode ser chave que diferencia oportunidades para a indústria de cabo, se as redes são distribuídas e controladas corretamente. Porque as empresas de cabo fazem a transição aos serviços múltiplos, as expectativas do subscritor para a integridade do serviço movem-se mais perto do modelo que foi estabelecido por serviços de legado de voz. Com esta mudança, as empresas de cabo precisam de adotar aproximações e as estratégias novas que se asseguram de que as redes alinhem com este paradigma novo. Há umas expectativas mais elevadas e umas exigências agora que nós somos um setor de telecomunicações e não apenas provedores de entretenimento.

Quando o DOCSIS 1.1 contiver as especificações que asseguram níveis da qualidade para Serviços avançados tais como VoIP, a capacidade para distribuir os serviços complacentes com esta especificação será desafiante. Por causa disso, é imperativo que os operadores de cabo tenham uma compreensão completa das questões. Um abordagem abrangente para escolher componentes de sistema e estratégias de rede deve ser planejado, para assegurar a distribuição bem sucedida da integridade verdadeira do serviço.

O objetivo é obter mais assinantes assinados acima de mas não comprometer o serviço aos assinantes atual. Se forem oferecidos SLAs (Service Level Agreements) para garantir uma quantidade mínima de throughput por assinante, a infra-estrutura para dar suporte a essa garantia deve estar em vigor. A indústria igualmente está olhando para servir clientes comerciais e adicionar serviços de voz. Enquanto estes novos mercados são endereçados e as redes estão construídas, exigirá aproximações novas: CMTS mais densos com mais portas, um CMTS distribuído mais distante para fora no campo, ou algo in-between (como adicionar um 10baseF a sua casa).

O que quer que o futuro tem na loja, assegura-se que as redes obterão mais complexas e os desafios técnico aumentarão. A indústria de cabo poderá somente encontrar estes desafios se adota as arquiteturas e os programas de suporte que podem entregar o mais de nível elevado da integridade do serviço em tempo oportuno.

Informações Relacionadas

- [Troubleshooting de Desempenho Lento com Redes de Cable Modem](#)
- [Troubleshooting de uBR Cable Modems Não Disponíveis On-Line](#)
- [Configurando os perfis de modulação do cabo no CMTS da Cisco](#)
- [Troubleshooting de Desempenho Lento com Redes de Cable Modem](#)
- [Qual é o número máximo de usuários por CMTS?](#)
- [Cabo Cisco/centro de software de faixa larga \(clientes registrados somente\)](#)
- [Banda Larga a Cabo](#)
- [Suporte Técnico - Cisco Systems](#)