

# Cisco UBR的CMTS上行调度器模式配置

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[背景信息](#)

[在DOCSIS的上行日程安排](#)

[尽力](#)

[带宽请求回退和重试次数算法](#)

[回退和重试次数算法的示例](#)

[流量优先级](#)

[最低预留速率](#)

[提供在带宽请求](#)

[串联](#)

[分段](#)

[非请求的授权服务\(UGS\)](#)

[实时轮询服务\(RTPS\)](#)

[与活动检测\(UGS-AD\)的非请求的授权服务](#)

[非实时轮询服务\(nrtps\)](#)

[调度算法](#)

[抖动](#)

[UGS服务流流通能力每上行](#)

[DOCSIS兼容调度器](#)

[配置](#)

[准入控制](#)

[安排的尽力而为数据流使用分段](#)

[优先级](#)

[不可分片的DOCSIS 1.0授予](#)

[default-phy-burst电缆](#)

[不可分片的Slot抖动](#)

[show 命令输出](#)

[DOCSIS兼容调度器的优点和缺点](#)

[低延迟队列调度器](#)

[配置](#)

[LLQ调度器操作](#)

[准入控制](#)

[show 命令输出](#)

## [LLQ调度器的优点和缺点](#)

### [结论](#)

### [附录 A：微槽](#)

### [附录 B：预先映射](#)

### [Interleaver深度](#)

### [往返时间](#)

### [预先静态映射](#)

### [动态预先映射](#)

### [相关信息](#)

## [简介](#)

本文讨论上行调度器模式的配置电缆调制解调器终端系统(CMTS)思科通用宽带路由器(UBR)系列的。

本文着重与高速的同轴电缆网上传输数据的网络一起使用设计和维护利用延迟和抖动敏感上游服务，例如，语音或者IP视频的人员。

## [先决条件](#)

### [要求](#)

Cisco 建议您了解以下主题：

- 有线数据业务接口规范(DOCSIS)系统
- CMTS Cisco UBR系列

### [使用的组件](#)

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- Cisco UBR CMTS
- Cisco IOS软件版本系列12.3(13a)BC和12.3(17a)BC

**注意：**关于在Cisco IOS软件上最新版本的变化的信息，参考适当的版本注释可用在[Cisco.com](http://Cisco.com)网站。

### [规则](#)

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

## [背景信息](#)

在有线电缆数据服务接口规范(DOCSIS)网络中，CMTS控制电缆调制解调器做的定时和速率所有上行传输。许多不同的用不同的延迟、抖动和吞吐量需求的服务在一现代DOCSIS网络上同时运行。所以，您必须知道CMTS如何决定，当有线调制解调器能代表这些不同的服务类型时做上行传输。

此白皮书包括：

- 上行日程安排模式概述在DOCSIS的，包括尽力、非请求的授权服务(UGS)和实时轮询服务(RTPS)
- 符合DOCSIS调度器的操作和配置Cisco UBR的CMTS
- 新的低延迟队列调度器的操作和配置Cisco UBR的CMTS

## 在DOCSIS的上行日程安排

符合DOCSIS CMTS能为不同数据包数据流提供不同的上行日程安排模式或应用程序通过服务流的概念。服务流代表上行或数据一个下行流，服务流ID (SFID)独特识别。每服务流能有其自己的服务质量(QoS)参数，例如，最大吞吐量、最低保证的吞吐量和优先级。一旦上行服务流，您能也指定日程安排模式。

您能有超过每个有线调制解调器的一个上行服务流能适应不同种类的应用程序。例如，Web和电子邮件能使用一服务流，VoIP能使用别的，并且互联网游戏能使用另外服务流。为了能为这些应用程序中的每一提供服务正确的类型，这些服务流特性一定不同的。

有线调制解调器和CMTS能处理正确流量类型到与使用的适当的服务流分类器。分类器是特殊过滤器，类似访问列表，匹配数据包属性例如UDP和TCP端口编号确定数据包的适当的服务流能通过移动。

在图1有线调制解调器有三个上行服务流。第一服务流为语音流量保留。此服务流有低最大吞吐量，但是也配置提供低延时保证。下服务流是为一般Web和电子邮件流量。此服务流有一高吞吐量。最终服务流为对等(P2P)流量保留。此服务流有节流更加限制式的最大吞吐量上一步速度此应用程序。

### **图1 –有三个上行服务流的一个有线调制解调器**

当有线调制解调器首先来联机时，服务流设立并且激活。设置服务流的详细信息在您使用配置有线调制解调器的DOCSIS配置文件的。设置上行流量的一服务流和下行流量的至少一个其他服务流在DOCSIS配置文件。您在DOCSIS配置文件指定的第一上行和下行服务流呼叫主业务流。

在有线调制解调器来联机后，服务流可能动态地也创建和激活。此方案一般应用对服务流，对应于数据属于VoIP电话。当电话通话开始时，这样服务流创建并且激活。当呼叫结束时，然后撤销服务流并且删除。如果服务流只是当必要时存在，您能节约上行带宽资源和系统CPU负载和内存。

电缆调制解调器不能任何时候做上行传输。反而，调制解调器必须等待从CMTS的说明，在他们能发送数据前，因为仅一个有线调制解调器能每次传送在上行信道的数据。否则，发射能超出和互相破坏。说明为以带宽分配映射消息的形式，当有线调制解调器能做发射来自CMTS。当他们能做发射其中任一种类时，Cisco CMTS传送MAP消息每2毫秒告诉电缆调制解调器。每个MAP消息包含什么时候正确地提示调制解调器做发射的信息，发射多久能持续，并且什么类型的数据他们能传送。因此，有线调制解调器数据传输不彼此碰撞，并且避免数据损坏。此部分讨论CMTS什么时候能确定同意有线调制解调器权限做在上行的一发射的某些方式。

## 尽力

最佳效果日程安排适用于古典互联网应用程序没有在延迟或抖动的严格需求。应用程序的这些类型示例包括电子邮件、Web浏览或者对等文件传输。最佳效果日程安排不适用于要求保证延迟或抖动，例如，语音或者IP视频的应用程序。这是因为在拥塞的情况这样保证在最佳效果模式不可以做。DOCSIS 1.0系统允许仅此种日程安排。

尽力而为服务流在用有线调制解调器关联的DOCSIS配置文件通常设置。所以，当有线调制解调器来联机，尽力而为服务流通常是活跃的。主要的上行服务流，那是在DOCSIS配置文件将设置的第一个上行服务流，必须是尽力而为形式服务流。

这是定义了DOCSIS 1.1/2.0模式的尽力而为服务流的最常用的参数：

- **最大平均数据流速率(r)**最大平均数据流速率是流量能在此服务流运行的最大速率。此值用比特/秒表示。
- **最大数据流突发(b)**最大数据流突发是指适用于令牌桶速率防幅器强制执行上行吞吐量限额在字节的突发流量大小。如果值没有指定，默认值为3044应用，是大小两个全双工以太网帧。对于大最大平均数据流速率，请设置此值是64除的至少最大平均数据流速率。
- **流量优先级**此参数是指流量优先级在服务流范围的从0 (最低)到7 (最高)。在上行高优先权服务流的所有待定流量被安排于在流量前的发射低优先级的服务流的。
- **最低预留速率**此参数指示在比特/秒的最低的保证吞吐量服务流的，类似于承诺信息速率(CIR)。所有服务流的复合最低预留速率在信道不能超出在该信道的可用的带宽。否则保证被承诺的最低预留速率是不可能的。
- **最大连锁突发**最大连锁突发是在连续帧的最大的发射的字节的大小调制解调器能代表服务流做。当此参数暗示，调制解调器能传输在发射一突发流量的多个帧。如果此值没有指定，DOCSIS 1.0电缆调制解调器和更旧的DOCSIS 1.1调制解调器假设，没有在连接突发传输大小定的明确限制。调制解调器兼容与DOCSIS 1.1的更加最近的版本或以上规格使用值1522个字节。

当有线调制解调器有数据传送代表上行尽力而为服务流时，调制解调器不能转递在DOCSIS网络上的数据没有延迟。调制解调器必须通过调制解调器请求从CMTS的不包括上行传输传输时间的进程。此要求流程保证数据与另一个有线调制解调器发射不碰撞连接对同一上行信道。

有时CMTS安排CMTS允许电缆调制解调器传送呼叫带宽请求的特别信息的某些期限。带宽请求是包含相当数量详细信息数据调制解调器要传送，加上对应于上行服务流需要传送数据。的服务标识符的一非常小帧(SID)CMTS维护匹配SID编号的内部表对上行服务流。

当其他事件在上行时，没有被安排CMTS安排带宽请求机会。换句话说，调度器提供带宽请求机会，当上行调度器对最佳效果授予时未计划，或者UGS授予或者某其他种授予被放置在一个特定的点。所以，当上行信道是大量使用的时，少量机会存在为了电缆调制解调器能传送带宽请求。

CMTS总是保证有规律地安排很小数量的带宽请求机会，无论拥塞上行信道变为。多个电缆调制解调器能同时传送带宽请求和破坏彼此的发射。为了减少在能破坏带宽请求，“回退和重试次数”算法的冲突的可能性到位。本文随后部分讨论此算法。

当CMTS收到从有线调制解调器时的带宽请求，CMTS进行这些操作：

1. CMTS在带宽请求使用接收的SID编号检查带宽请求关联的服务流。
2. CMTS然后使用令牌桶算法。此算法帮助CMTS证实服务流是否将超出建议的最大平均速率，如果CMTS授权请求的带宽。这是令牌桶算法的计算： $麦斯(T) = T * (R/8) + B$  where: 麦斯(T)指示在服务流T.可以随着时间的推移传送的最大字节数。T以秒钟代表时间。R指示服务流的最大平均数据流速率在比特/秒B是服务流的最大数据流突发在字节。
3. 当CMTS确定时带宽请求在吞吐量限额内，CMTS排队带宽请求的详细信息对上行调度器。上行调度器什么时候决定同意带宽请求。Cisco UBR CMTS实现两种上行调度器算法，呼叫DOCSIS兼容调度器和低延迟队列调度器。欲知更多信息，请参阅[DOCSIS兼容调度器](#)区分和[低延迟队列](#)本文的[调度器](#)部分。
4. CMTS在下一个定期带宽分配映射消息然后包括这些详细信息：当有线调制解调器能传送。有线调制解调器多久能传送。

## 带宽请求回退和重试次数算法

带宽请求机制使用一种简单“回退和重试次数”算法减少，但是不完全排除，在冲突的可能性在同时传送带宽请求的多个电缆调制解调器之间。

决定传送带宽请求的有线调制解调器必须首先等待带宽请求机会随机数通过，在调制解调器做发射前。此等待时间帮助减少发生由于带宽请求同时传输冲突的可能性。

两个参数呼叫**数据补偿开始**，并且**数据补偿结束**确定随机的等候期。电缆调制解调器学习这些参数作为定期上行信道描述符(UCD)消息的内容的部分。CMTS代表每活动上行信道传送UCD消息每两秒。

这些回退参数表示作为“两个”值电源。在他们传送带宽请求前，调制解调器多久使用这些参数作为电源两计算等待。两个值有范围0到15，并且数据补偿结束必须是大于或等于数据补偿开始。

第一次有线调制解调器要传送特定的带宽请求，有线调制解调器必须例如首先选择0和2范围的一个随机数到数据补偿开始电源减1的，如果数据补偿开始设置到3，调制解调器必须选择0范围的一个随机数和 $(2^3 - 1) = (8 - 1) = 7$ 。

在调制解调器传送带宽请求前，有线调制解调器必须然后等待带宽请求传输机会选定随机数通过。因此，而调制解调器不能传送带宽请求在下个可用的机会由于此牵强的延迟，一次冲突的可能性用另一个调制解调器的发射减少。

自然越高数据补偿开始值，更低是冲突的可能性在带宽请求之间的。更加大的数据补偿开始值也意味着调制解调器必须潜在等待更加长传送带宽请求，和，因此上行延迟增加。

CMTS在下个传输带宽分配MAP消息包括确认。此确认通知有线调制解调器带宽请求顺利地接收。此确认能：

- 当调制解调器能做发射时，二者之一正确地指示或者
- 只请表明带宽请求接收，并且发射的时期在未来MAP消息将决定。

如果CMTS在下个MAP消息不包括带宽请求的确认，调制解调器能认为，带宽请求未接收。此情况能发生由于冲突或者上行噪声，或者，因为服务流超出建议的最大吞吐量速率，如果请求授权。

无论如何，有线调制解调器的下一步是对回退，并且设法再传送带宽请求。调制解调器增加随机值选择的范围。要执行如此，调制解调器加一到数据补偿开始值。例如，如果数据补偿开始值是3和CMTS不能接收一带宽请求发射，调制解调器在重新传输前等待在0个和15个带宽请求机会范围的一个随机值。这是计算： $2^3 + 1 - 1 = 2^4 - 1 = 16 - 1 = 15$

更大的范围值减少另一次冲突的机会。如果调制解调器丢失进一步带宽请求，调制解调器继续增加用于每重新传输的作为电源两值，直到值与数据补偿结束是相等的。电源两大于数据补偿结束值不能成长为。

调制解调器重新传输带宽请求16次，在后调制解调器丢弃带宽请求。此情况在拥塞的情况非常仅发生。

您能配置数据补偿开始和数据补偿结束值每在一Cisco UBR CMTS的电缆上行用此cable interface命令：

**upstream-port-id** 电缆上行数据回退开始数据回退结束数据回退

思科建议您保留开始数据回退和结束数据回退参数的默认值，是3和5。最佳效果调度系统的基于争

用的本质意味着为尽力而为服务流，提供一个确定的或保证级别上行延迟或抖动是不可能的。另外，拥塞的情况能使不可能保证一个特定的级别尽力而为服务流的吞吐量。然而，您能使用服务流属性类似优先级和最低预留速率。使用这些属性，服务流能达到所需的级别在拥塞的情况的吞吐量。

## 回退和重试次数算法的示例

此示例包括名为A、B、C和D的四电缆调制解调器，连接对同一上行信道。同时呼叫的 $t_0$ ，调制解调器A，B和C决定传送在上行的一些数据。

这里，数据补偿开始设置到2，并且数据补偿结束设置到4。调制解调器选择间隔的范围间隔，在他们传送带宽请求的第一次尝试在0和3.之间前。这是计算：

$$(22个 - 1) = (4个 - 1) = 3个间隔。$$

这是的带宽请求机会数量三调制解调器选择从时间 $t_0$ 等待。

- 调制解调器回答:3
- 调制解调器B : 2
- 调制解调器C : 3

注意调制解调器A和调制解调器C选择机会同一数量等待。

调制解调器B等待出现的两个带宽请求机会，在 $t_0$ 。调制解调器B然后传送带宽请求后，CMTS收到。调制解调器A和调制解调器C等待3个带宽请求机会在 $t_0$ 。调制解调器A和C以后通过然后同时传送带宽请求。这两带宽请求碰撞并且变得损坏。结果，都请求不成功地到达CMTS。[图2](#)显示此事件顺序。

### 图2 -带宽请求示例第1部分

灰色栏在图表顶部代表一系列的带宽请求机会可用对电缆调制解调器在时间 $t_0$ 之后。变色的箭头代表电缆调制解调器传送的带宽请求。在灰色栏内的彩色框代表成功地到达CMTS的带宽请求。

从CMTS的下MAP消息广播不包含调制解调器的B授予，但是调制解调器A和C的说明。这指示对调制解调器A和C他们需要重新传输他们的带宽请求。

在第二个尝试，调制解调器A和调制解调器C需要增加电源两使用，当他们计算选择的范围间隔时。现在，调制解调器A和调制解调器C选择间隔随机数在0和7.之间的。这是计算：

$$(22+1 - 1) = (23个 - 1) = (8个 - 1) = 7个间隔。$$

假设，时候，当调制解调器A和调制解调器C认识到需要重新传输是T1。并且假设，呼叫调制解调器的另一个调制解调器D决定同时传送一些上行数据，T1。调制解调器D将第一次做带宽请求发射。所以，调制解调器D使用最初值数据补偿开始和数据补偿结束，即在0个和3个[(22之间 - 1) = (4个 - 1) = 3个间隔]。

三调制解调器选择带宽请求机会这些随机数从时间T1等待。

- 调制解调器回答:5
- 调制解调器C : 2
- 调制解调器D : 2

调制解调器C和D等待在时间T1之后出现的两个带宽请求机会。调制解调器C和D同时然后传送带宽请求。这些带宽请求碰撞并且不到达CMTS。调制解调器A允许五个带宽请求机会通过。然后，调制解调器A传送带宽请求，CMTS收到。[图3](#)显示在调制解调器C发射和D之间的冲突和调制解调器

A.发射的成功的接收。此图的开始时间参考是T1。

### 图3 –带宽请求示例第2部分

从CMTS的下MAP消息广播包含调制解调器的A授予，但是调制解调器C和D的Modems C和D说明不认识到需要重新传输带宽请求。调制解调器D当前是第二次传送带宽请求。所以，调制解调器D在范围的计算使用数据补偿开始+ 1作为电源两使用间隔等待。调制解调器D选择在0和7.之间的一个间隔。这是计算：

$$(22+1 - 1) = (23 - 1) = (8个 - 1) = 7个间隔。$$

调制解调器C将第三次传送带宽请求。所以，调制解调器C使用数据补偿开始+ 2作为电源两对在范围的计算间隔等待。调制解调器C选择在0和15之间的一个间隔。这是计算：

$$(22+2 - 1) = (24 - 1) = (16个 - 1) = 15个间隔。$$

注意电源两这是同数据补偿结束值一样，是四。这两值电源可以是为在此上行信道的一个调制解调器的最高。在下个带宽请求发射周期，两调制解调器选择带宽请求机会这些编号等待：

- 调制解调器C : 9
- 调制解调器D : 4

因为调制解调器D等待四个带宽请求机会通过，调制解调器D能传送带宽请求。另外，因为调制解调器C当前延迟九个带宽请求机会的，发射调制解调器C也能传送带宽请求。

不幸地，当调制解调器C做一发射时，外来入侵噪声一大突发流量干涉发射，并且CMTS不能收到带宽请求(请参见图4)。结果，再次，调制解调器C不能发现在CMTS传送的下个MAP消息的授予。这做调制解调器C尝试第四发射带宽请求。

### 图4 –带宽请求示例第3部分

调制解调器C已经达到了数据补偿结束值4.调制解调器C不能增加用于的范围选择间隔随机数等待。所以，调制解调器C再次使用4作为电源两计算随机的范围。调制解调器C根据此计算仍然使用范围0到15间隔：

$$(24个 - 1) = (16个 - 1) = 15个间隔。$$

在第四尝试，调制解调器C能在没有争用时做一成功的带宽请求发射或吵闹。

调制解调器C多带宽请求重新传输在本例中的展示什么在拥塞上行信道能发生。此示例也展示潜在问题涉及与最佳效果日程安排模式，并且最佳效果日程安排为什么不适用于要求严格被控制的级别信息包等待时间和抖动的服务。

## 流量优先级

当CMTS有多个等待从几服务流时的带宽请求，CMTS查看每服务流流量优先级决定哪个首先授权带宽。

CMTS授权传输时间对从服务流的所有待定请求与更加高优先级在从服务流的带宽请求前以较低优先级。在拥塞上行情况下，这通常导致高优先权服务流的提高吞吐量与低优先级的服务流比较。

注释的一个重要事实是，当高优先权尽力而为服务流是可能迅速时接收带宽，服务流仍然是受带宽请求冲突支配的可能性。为此，当流量优先级能提高服务流的吞吐量和延迟特性时，流量优先级仍然不是一个适当的方式为要求一的应用程序提供服务保证。

## 最低预留速率

尽力而为服务流能接收符合的最低预留速率。CMTS保证与指定的最低预留速率的服务流接收带宽优先于其他尽力而为服务流，不管优先级。

此方法是尝试提供一承诺信息速率(CIR)类似于样式的服务帧中继网络。CMTS有保证因此的准入控制机制在一特定的上行复合最低预留速率所有已连接服务流不可以超出上行信道的可用的带宽，或者百分比。您能激活有此的这些机制每上行端口命令：

**[no]电缆上行upstream-port-id admission-control最大预约限制**

最大预约限制参数有指示级别的范围10到1000百分比订阅与可用的原始上行信道吞吐量比较CIR样式服务能消耗。如果配置最大预约限制非常地比100，上行能由指定的百分数限度过度预定CIR样式服务。

CMTS不允许设立的新建的最低预留速率服务流他们是否将引起上行端口超出可用的上行信道带宽的已配置的最大预约限制百分比。最低预留速率服务流仍然是受带宽请求支配潜在的冲突。同样地，最低预留速率服务流不能非常提供特定的吞吐量的一个真的保证，特别是在拥塞的情况。换句话说，CMTS能只保证最低预留速率服务流能达到特定的保证上行吞吐量，如果CMTS能收到从有线调制解调器的所有所需的带宽请求。如果制造服务流而不是尽力而为服务流的实时轮询服务(RTPS)服务流此需求可以达到。欲知更多信息，请参阅[实时轮询服务\(RTPS\)](#)部分。

## 搭载带宽请求

当上行尽力而为服务流以高速率时传输帧，搭载在上行数据帧上的带宽请求是可能的而不是请有带宽请求的单独的发射。详细信息Next请求带宽的被添加到在对CMTS的上行传送的数据包的报头。

这意味着带宽请求不是受争用支配并且有一个更高的机会请求到达CMTS。提供在带宽请求的概念减少以太网帧采取到达最终用户的用户预定设备(CPE)的时间，因为帧在上行传输花费的时间减少。这是因为调制解调器不需要通过回退和再试带宽请求发射进程，可以是受延迟支配。

带宽请求Piggybacking在此方案典型地发生：

当有线调制解调器等待传输帧时，X请说，在上行，调制解调器接收另一帧，Y说，从CPE传送在上行。有线调制解调器不能从新的帧Y添加字节到发射，因为那比调制解调器授权介入更加上行的时间使用情况。反而，调制解调器填写DOCSIS报头的一个字段帧x指示传输时间要求的相当数量帧的Y。

CMTS接收帧x并且带宽请求的详细信息代表Y.的根据可用性，CMTS代表Y.授权调制解调器进一步传输时间。

用非常保守的术语，一样短，象5毫秒流逝在带宽请求的带宽分配以及分配数据传输的时刻的MAP确认之间发射和收据。这比5ms意味着那为了搭载能发生，有线调制解调器需要接收从CPE的帧在较少内彼此。

因为，一个典型的VoIP编码类似G.711通常使用一个帧间的期限10或20ms，这是显著的。在尽力而为服务流运行的一个典型的VoIP流不能利用piggybacking。

## 串联

当上行尽力而为服务流以高速率时传输帧，有线调制解调器能一起加入一些帧和请求权限同时传输帧。这呼叫串联。有线调制解调器在连续帧的一组中只需要代表所有帧传送一带宽请求，改进效率



。串联在情况倾向于发生类似于搭载，除了串联要求将排队的多个帧在有线调制解调器里面，当调制解调器决定传送带宽请求时。这暗示串联比piggybacking倾向于发生以更高的平均的帧帧率。并且，两机制通常改进尽力而为数据流效率。

您能为服务流配置的最大连锁突发字段限制服务流能传输连续帧的最大大小。您能也使用**电缆 default-phy-burst**命令限制连续帧和最大突发大小的大小在上行信道调制配置文件。

默认情况下串联在CMTS Cisco UBR系列的上行端口启用。然而，您能控制根据逐个端口的串联与cable interface命令[no]电缆上行upstream-port-id串联的[docsis10]。

如果配置docsis10参数，命令只适用于在DOCSIS 1.0模式运行的电缆调制解调器。

如果做对此命令的变动，电缆调制解调器在CMTS必须重新登记为了更改能生效。必须重置在受影响的上行的调制解调器。有线调制解调器学习串联是否允许在调制解调器进行注册作为联机的进程来一部分的点。

## 分段

大帧在上行需要很长时间传送。此传输时间叫作串行延迟。特别是大上行帧能采取很长传送他们能有害地延迟属于对时间敏感的服务，例如，VoIP的数据包。这是准确无误的对大连续帧。为此，分段在DOCSIS 1.1介绍，以便其中每一花些较少时间传送的大帧可以拆分到发射的更加小的帧在独立的突发流量该。

分段允许将被插入的小，对时间敏感的帧在大帧的片段之间而不是必须等待整个大帧的发射。一帧的发射作为多个片段比一帧的发射轻微较不高效在一破裂的由于的额外的套需要随附于每个片段的DOCSIS报头。然而，分段添加到上行信道的灵活性辩解额外的开销。

在DOCSIS 1.0模式运行的电缆调制解调器不可进行分段。

默认情况下分段在CMTS Cisco UBR系列的上行端口启用。然而，您能启用或禁用根据一个逐个端口的分段与cable interface命令[no]电缆上行upstream-port-id的分段。

您不需要重置命令的电缆调制解调器能生效。思科建议您总是安排分段启用。分段通常发生，当CMTS相信大数据帧能干涉小规模敏感帧或某些定期DOCSIS管理事件发射。

您能强制DOCSIS 1.1/2.0电缆调制解调器分段有cable interface命令[no]电缆上行upstream-port-id强制分段的[threshold number-of-fragments]的所有大帧。

默认情况下，此功能禁用。如果不指定阈值和分段编号的值在配置里，阈值设置为2000个字节，并且片段数量设置到3。强制分段命令比较服务流为有指定的极限参数的发射请求的字节数。如果请求大小比阈值极大，CMTS在“分段编号”均等地大小的零件中授权带宽对服务流。

例如，假设那一特定的上行强制分段的启用与值阈值和3的2000个字节分段编号的。然后假设，请求传送一3000个字节突发流量到达。因为3000个字节比2000个字节阈值极大，必须分段授予。因为分段编号设置到3，传输时间是1000个字节三均等地大小的授予中的每一。

保重保证大小各自的片段不超出电缆线路卡类型的功能在使用中。对于MC5x20S线卡，最大的单个片段不能超出2000个字节，并且对于其他线卡，包括MC28U、MC5x20U和MC5x20H，最大的单个片段不能超出4000个字节。

## 非请求的授权服务(UGS)

非请求的授权服务(UGS)为没有需要的一个上行服务流提供定期授予对于有线调制解调器传送带宽请求。此种服务适用于定期产生固定尺寸的帧的应用程序并且对包丢失是不宽容的。基于IP的语音是经典示例。

比较UGS调度系统对在Time Division Multiplexing (TDM)系统的一个时间间隙例如T1或E1电路。UGS提供一保证吞吐量和延迟，反过来提供已修复定期间隔连续流传送，不用需要对于客户端周期地请求或角逐为带宽。因为语音流量通常传送作为固定尺寸的定期数据，连续流此系统对VoIP是完善。

UGS被设想了由于缺乏延迟、抖动和吞吐量的保证在最佳效果日程安排模式。最佳效果日程安排模式不提供保证一特定的帧可以在特定时间传送，并且在一个拥塞系统没有保证一特定的帧可以传送。

注意，虽然UGS样式服务流是表达VoIP承载流量的服务流多数正确的类型，他们没有认为适当的为古典互联网应用程序例如Web、电子邮件或者P2P。这是因为古典互联网应用程序不生成数据在已修复定期间隔，并且能，实际上，度过根本不传送的相当长一段时间数据。如果UGS服务流用于表达古典互联网数据流，服务流可以是未使用在重大的期限，当应用程序简要地终止发射时。这导致未使用UGS代表浪费上行带宽资源不是理想的授予。

UGS服务流通常是设立的，当他们要求而不是时动态设置在DOCSIS配置文件。一个有线调制解调器用集成VoIP端口能通常请求CMTS创建适当的UGS服务流，当调制解调器检测时VoIP电话进展中。

思科建议您不配置在DOCSIS配置文件的UGS服务流，因为此配置保持UGS服务流活动为，只要有线调制解调器联机所有服务是否使用它。因为UGS服务流代表有线调制解调器，经常保留上行传输传输时间此配置浪费上行带宽。允许UGS服务流将动态地创建和删除最好的，以便UGS是活跃的，当要求。

这是定义了UGS服务流的最常用的参数：

- **主动授予大小(G)** —大小在字节的每定期授予。
- **额定授予间隔(i)** —间隔以在授予之间的微秒。
- **容忍授予抖动(j)** —允许变化在从正确地定期授予的微秒上。换句话说，这是CMTS有的余地，当CMTS设法准时安排UGS授予。

当UGS服务流是活跃的时，每(i)毫秒，CMTS提供服务流的一个机会能传送在主动授予大小(G)字节。虽然CMTS正确地理想地说提供授予每(i)毫秒，可能是晚在至(j)毫秒之前。

图5显示展示的时间安排UGS授予如何可以分配给的授予大小、授予间隔和被容忍的抖动。

### 图5 –显示定期UGS的时间安排授权

绿色被仿造的块代表CMTS投入上行传输传输时间UGS服务流的时间。

## 实时轮询服务(RTPS)

实时轮询服务(RTPS)提供定期不基于连接的带宽请求机会，以便服务流投入时刻传送带宽请求。仅RTPS服务流允许使用此单播带宽请求机会。其他电缆调制解调器不能导致带宽请求冲突。

RTPS适用于产生根据一个半周期的基本类型的可变长的帧并且要求保证最低的吞吐量有效运作的应用程序。在IP或多播放机联机游戏的视频电话是典型的示例。

RTPS也使用VoIP信令流量。当VoIP信令流量不需要传送与极低的延迟或抖动时，VoIP需要有高可能性能到达在适当量的时刻的CMTS。如果使用RTPS而不是最佳效果日程安排语音信令没有显著延迟或丢弃的由于被重复的带宽请求冲突的您可以是确定的。

RTPS服务流典型地拥有这些属性：

- **额定轮询间隔**—间隔以在单播带宽请求机会之间的微秒。
- **容忍轮询抖动**—允许变化在从正确地定期投票的微秒上。放置另一个方式，这是CMTS有，当尝试准时时安排RTPS单播带宽请求机会的余地。

图6显示展示的时间安排RTPS投票如何分配给的额定轮询间隔和容忍轮询抖动。

## 图6 –显示定期RTPS轮询的时间安排

小绿色被仿造的块代表CMTS提供RTPS服务流单播带宽请求机会的时间。

当CMTS代表RTPS服务流时收到带宽请求，CMTS处理带宽请求，以与从最佳效果服务流相似的方式—请求。这意味着除上述参数之外，在RTPS服务流定义必须包括这样属性象最大平均数据流速率和流量优先级。RTPS服务流通常也包含—最低的保留流量速率为了保证流量关联与服务流能接收一个做的带宽保证。

## 与活动检测(UGS-AD)的非请求的授权服务

与活动检测(UGS-AS)的非请求的授权服务分配UGS样式传输时间到服务流，只有当UGS-AS实际上需要传送数据包。当CMTS检测有线调制解调器没有传送的帧某一期，CMTS提供RTPS样式而不是UGS样式授予的带宽请求机会。如果CMTS随后检测服务流做带宽请求，CMTS恢复回到提供UGS样式的服务流授权并且停止提供RTPS样式带宽请求机会。

UGS-AD典型地用于使用语音活动检测(VAD)表达VoIP流量的情况。如果UGS-AD检测在用户的语音的一次暂停语音活动检测造成VoIP端点终止VoIP帧发射。虽然此行为能保存带宽，能引起问题由于语音质量，特别是如果VAD或UGS-AD活动检测机制轻微激活，在末端当事人开始恢复发言后。当用户在沉默以后，恢复发言这可能导致一个弹出的或单击的声音。为此UGS-AD不广泛部署。

发出**电缆设施流不活动阈值每秒阈值**全局CMTS配置命令设置期限，在后CMTS交换非激活UGS-AD服务流从UGS模式到RTPS模式。

以秒为单位的阈值参数的默认值是10秒。通常UGS-AD服务流团队UGS服务流和额定轮询间隔和容忍轮询抖动属性的属性关联与RTPS服务流。

## 非实时轮询服务(nrtps)

非实时轮询服务(nrtps)安排的模式根本是相同的象RTPS，除了nrtps通常关联与非交互式服务例如文件传输。非实时组件暗示单播带宽请求机会的额定轮询间隔不正确地是正常或能发生以的速率少于一个每秒。

一些有线网络网络操作员能选择使用nrtps而不是RTPS服务流表达语音信令流量。

## 调度算法

在DOCSIS兼容调度器和低延迟队列调度器的特定的一讨论前，您必须了解您需要做为了确定—上行调度器的特性的交换。虽然调度器算法讨论主要在安排模式的UGS围绕讨论相等适用于RTPS样

式服务。

当您决定如何安排UGS服务流时没有许多灵活的选项。因为这样更改导致VoIP呼叫发生故障完全，您不能使调度器更改授予大小或授予间隔UGS服务流。然而，如果更改抖动，呼叫，虽然可能与加长的等待时间一起使用在呼叫。另外，呼叫最大的修改在上行允许的不影响单个呼叫的质量。所以，当您安排很大数量的UGS服务流时，请设想这两个主要要素：

- 抖动
- UGS服务流流通能力每上行

## 抖动

容忍授予抖动指定作为其中一个UGS或RTPS服务流的属性。然而，一些服务流同步支持与非常低的容忍了抖动，并且其他与非常很多抖动可以是效率低的。一般来说，您必须使一统一选择做出至于服务流在上行体验抖动的种类。

如果低水平抖动要求，调度器需要是坚定和严格的，当它安排授予时。结果，需要限制UGS服务流数量支持调度器上行。

因为抖动缓冲区技术能补偿抖动，高水平抖动级别总是不需要是极低的为正常用户VoIP。现代可适应VoIP抖动缓冲区比抖动150ms能补偿更多。然而，VoIP网络添加发生对数据包延迟的相当数量缓冲。延迟高水平能造成一更加恶劣的VoIP体验。

## UGS服务流流通能力每上行

物理层属性例如信道宽度、调制机制和错误纠正优点确定上行的物理容量。然而，上行可以也支持同时UGS服务流的数量取决于调度器算法。

如果极低的抖动级别不是必要的，您能放松调度器的坚硬和顾及的UGS服务流较高的值上行可以同时支持。如果放宽抖动需求，您能达到无声的流量高效率在上行的。

**注意：**不同的调度算法能允许特定的上行信道支持UGS和RTPS服务流多种编号。然而，这样服务不能使用100%在DOCSIS系统的上行产能。这是因为上行信道必须投入部分DOCSIS管理数据流例如电缆调制解调器使用做与CMTS的初始联系的最初的维护消息和站点维护保活数据流用于保证电缆调制解调器能维护连接到CMTS。

## DOCSIS兼容调度器

DOCSIS兼容调度器是安排的上游服务默认系统在Cisco UBR CMTS。此调度器设计最小化UGS和RTPS服务流体验的抖动。然而，此调度器仍然允许您维护某个程度灵活性为了优化同时UGS呼叫数量每上行。

DOCSIS兼容调度器事先预先分配上行时刻的UGS服务流。在安排前所有其他带宽分配，CMTS在将来留出时刻的属于活动UGS服务流保证的授予其他服务类型流都或流量不偏移UGS授予并且导致重大的抖动。

如果CMTS代表尽力而为形式服务流收到带宽请求，CMTS必须安排尽力而为服务流的传输时间在被预先分配的UGS附近授权以便对每UGS授予及时的日程安排不影响。

## 配置

DOCSIS兼容调度器是Cisco IOS软件版本的12.3(9a)BCx唯一的可用的上行调度器算法和前。所以，此调度器不需要激活的配置命令。

对于Cisco IOS软件版本12.3(13a)BC和以后，DOCSIS兼容调度器是两种代替调度器算法之一，但是设置作为默认调度器。您能启用一个的DOCSIS兼容调度器，所有或者其中一些调度类型：

- UGS
- RTPS
- NRTPS

您能明确地启用与**电缆上行上行端口调度类型**[nrtps]的这些调度类型中的每一种的DOCSIS兼容调度器[rtps|ugs] interface命令**模式的DOCSIS电缆**。

使用DOCSIS兼容调度器是默认配置的一部分。所以，只有当更换从非默认低延迟队列调度器算法的上一步您需要执行此命令。欲知更多信息，请参阅[低延迟队列调度器](#)部分。

## 准入控制

DOCSIS兼容调度器的一个了不起的优点是此调度器保证UGS服务流在不订阅上行。如果必须设立新的UGS服务流，并且调度器发现授予预安排不是可能的，因为空间没有被离开，CMTS拒绝新的UGS服务流。如果表达VoIP流量的UGS服务流允许过度预定上行信道，所有VoIP呼叫的质量变得严重降低。

为了展示DOCSIS兼容调度器如何保证UGS服务流从未过度预定上行，参考在此部分的图。图7，8和9显示带宽分配时间线。

在所有这些图，在颜色的被仿造的部分代表他们的UGS服务流显示电缆调制解调器接收授予的时间。从其他电缆调制解调器的其他上行传输不能发生在那时。时间线的灰色部分是未分配的带宽。电缆调制解调器花此时间传送带宽请求。CMTS能最新使用这次安排其他服务类型。

### Figure7 – DOCSIS兼容调度器预安排三UGS服务流

还添加同一个授予大小和授予间隔的两UGS服务流。但是，调度器没有麻烦预先安排他们。

### 图8 – DOCSIS兼容调度器预安排五UGS服务流

如果还继续并且添加两UGS服务流，您填满所有可用的上行带宽。

### 图9 – UGS服务流使用所有可用的上行带宽

清楚地，调度器不能承认任何另外UGS服务流此处。所以，如果另一UGS服务流设法变得激活，DOCSIS兼容调度器意识到没有进一步授予的空间，并且防止该服务流的建立。

**注意：**完全用如在图中看到此系列的UGS服务流填装上行是不可能的。调度器需要供应其他重要流量类型，站点维护例如Keepalive和尽力而为数据流量。并且，如果所有服务流日程安排模式，即UGS，RTPS和nrtps，使用DOCSIS兼容调度器，避免与DOCSIS兼容调度器的超额预订的保证只应用。

虽然明确准入控制配置不是必要的，当您使用DOCSIS兼容调度器时，思科建议您保证上行信道利用率不上升到能负面影响尽力而为数据流的级别。思科也建议总计上行信道利用率不能超过75%重大数额的时间。这是级别上行利用率其中体验高延迟和缓慢的吞吐量的尽力而为服务开始。不管上行利用率，UGS服务仍然工作。

如果要限制在一特定的上行承认的流量总量，请配置UGS、RTPS、NRTPS、UGS-AD或者尽力而为服务流的准入控制与全局，每个电缆接口或每上行命令。最重要的参数是外部阈值百分比字段。

```
cable [upstream upstream-number] admission-control us-bandwidth scheduling-type UGS|AD-UGS|RTPS|NRTPS|BE minor minor-threshold-percent major major-threshold-percent exclusive exclusive-threshold-percent [non-exclusive non-excl-threshold-percent]
```

这是参数：

- [upstream <upstream-number>]：如果要实施命令到全局，一特定的上行而不是电缆接口或请指定此参数。
- <UGS|AD-UGS|RTPS|NRTPS|BE>：此参数指定您要实行准入控制服务流的日程安排模式。
- <minor-threshold-percent>：此参数由次要告警发送到网络管理站的已配置的调度类型指示上行利用率的百分比。
- <major-threshold-percent>：此参数由重要警报发送到网络管理站的已配置的调度类型指定上行利用率的百分比。此值高于值一定为<minor-threshold-percent>参数设置的您。
- <exclusive-threshold-percent>：此参数代表为指定的安排类型完全保留的上行利用率的百分比。如果不指定<non-excl-threshold-percent>的值，此值代表在利用率的最大限度此种服务流的。此值大于<major-threshold-percent>值一定。
- <non-excl-threshold-percent>：此参数代表上行利用率的百分比在此调度类型能使用的<exclusive-threshold-percent>上的，只要另一种调度类型已经不使用它。

例如，假设，您要限制UGS服务流到60%总可用的上行带宽。并且假设，您安排的网络管理站通知，如果上行利用率的百分比由于UGS服务流上升了40%，次要告警必须发送和50%，重要警报必须发送。发出以下命令：

**缚住admission-control us带宽日程类型UGS较小40主要50排除60**

## [安排的尽力而为数据流使用分段](#)

DOCSIS兼容调度器在被预先分配的UGS或RTPS授予附近安排尽力而为数据流。在此部分的图展示此行为。

### **图10 –尽力授予待定期程安排**

[图10](#)显示上行有与预先安排的同一个授予大小和授予的间隔的三UGS服务流。代表三不同服务流、A、B和C。服务流A的上行接收带宽请求请求中等相当数量传输时间，服务流B请求少量的传输时间，并且服务流C请求很多传输时间。

对其中每一的协议相等优先级尽力而为服务流。并且，假设，CMTS收到这些授予中的每一的带宽请求按顺序A然后B，然后C。CMTS首先分配授予的传输时间按同一顺序。[图11](#)显示DOCSIS兼容调度器如何分配那些授予。

### **图11 –在已修复UGS服务流授予附近被安排的尽力授予**

调度器能一起挤压A和B的授予在UGS授予之间前两块的距离。然而，C的授予大于所有可用的距离。所以，DOCSIS兼容调度器在UGS授予附近第三块分段C的授予到两更加小的授予呼叫C1和C2。分段防止UGS授予的延迟，并且保证这些授予不是受抖动支配该尽力而为数据流原因。

分段轻微增加用数据传输关联的DOCSIS协议开销。对于每个额外的片段传送的，必须也传送额外的套DOCSIS报头。然而，没有分段调度器不能高效地插入在已修复UGS授予之间的最佳效果授予。分段不能为在DOCSIS 1.0模式运行的电缆调制解调器发生。

## [优先级](#)

DOCSIS兼容调度器放置等候分配到根据服务流优先级的队列授予属于的授予。有与零作为最低和七的八DOCSIS优先级作为最高。这些优先级中的每一有一个相关的队列。

当分配另外优先级授予传输时间时，DOCSIS兼容调度器使用严格优先级排队机制确定。换句话说，必须在更低优先级队列的授予前服务在高优先级队列存储的所有授予。

例如，假设，DOCSIS兼容调度器接收在一个短期的五授予按顺序A、B、C、D、E和F。授予的调度器队列其中每一个在对应于授予的服务流优先级的队列。

### 图12 –用不同的优先级的授予

在表12出现作为被仿造的块的预先安排的UGS授予附近的DOCSIS兼容调度器日程尽力授予。第一操作DOCSIS兼容调度器采取是检查高优先级队列。在这种情况下优先级7队列有就绪的授予安排。调度器继续并且分配授予的B和E.传输时间。注意授予E需要分段，以便授予不干涉被预先分配的UGS授予的定时。

### 图13 –调度优先级7授予

调度器确保所有优先级7授予接收传输时间。然后，调度器检查优先级6队列。在这种情况下，优先级6队列空，因此调度器移动打开向包含授予C的优先级5队列。

### 图14 –调度优先级5授予

调度器通过更低优先级队列相似地然后继续，直到所有队列是空的。如果有安排的很大数量的授予，新建的带宽请求能到达CMTS，在DOCSIS兼容调度器完成传输时间的分配对所有待定授予前。假设，CMTS收到带宽请求G优先级6在这一点上示例。

### 图15 –优先级6格兰特排队

即使比最近排队的授予G授权A、F和D等待长，DOCSIS兼容调度器必须其次分配传输时间到G，因为G有高优先级。这意味着DOCSIS兼容调度器的下带宽分配将是G，A然后D (请参见图16)。

### 图16 –调度优先级6和优先级2授予

下授予将被安排的是F，如果假设，更加高优先级的授予同时不输入排队系统。

DOCSIS兼容调度器还有在示例未被提及的两个队列。第一个队列是队列用于安排定期站点维护保活数据流为了保持电缆调制解调器联机。此队列用于安排机会于电缆调制解调器发送CMTS定期保活数据流。当DOCSIS兼容调度器是活跃的时，此队列首先在其他队列前被服务。第二是授予的一个队列分配到与最低预留速率(CIR)的服务流指定。调度器对待此CIR队列，因为优先级8队列为了保证与承诺速率的服务流接收需要的最低的吞吐量。

## 不可分片的DOCSIS 1.0授予

从在前面部分的示例，授予有时需要被分段到多个片段为了保证抖动在被预先分配的UGS授予没有导致。这可以是在上行分段的DOCSIS 1.0模式运行与巨大数量的UGS流量的电缆调制解调器的一问题，因为DOCSIS 1.0电缆调制解调器能要求传输太大的以至于不能适合下个可用的传输机会的帧。

这是另一示例，假设，调度器接收新建授权A和B按该顺序。并且假设，两授予有同一优先级，但是授予B是为在DOCSIS 1.0模式运行的有线调制解调器。

### 图17 – DOCSIS 1.1和DOCSIS 1.0待定授予

调度器设法首先分配授予A的时刻。然后调度器设法分配下个可用的传输机会授权B。然而，没有授予的B空间保持未成碎片在A和UGS授予之间下块(请参见图18)。

### 图18 – DOCSIS 1.0 B延迟的格兰特

为此，授予B延迟，在的UGS授予之后第二块有授予的B空间适合。注意当前有未使用的空间，在

UGS授予前第二块。电缆调制解调器花此时间传达带宽请求给CMTS，但是这代表效率低的使用带宽。

再访此示例并且添加额外的两UGS服务流到调度器。当授予A可以被分段时，没有不可分片的授予的B机会被安排，因为授予B太大的以至于不能适合在UGS授予之间块。此情况留下有线调制解调器关联与授予B无法传输在上行的大帧。

### 图19 –不可能安排DOCSIS 1.0格兰特B

您能允许调度器推出，或者请轻微延迟UGS授予块为了让路给授予B，但是在UGS服务流的此操作原因抖动。暂时地，如果假设，您要最小化抖动，这是一不可接受的解决方案。

为了周期地解决与大不可分片的DOCSIS 1.0授予的此问题，上行时间DOCSIS兼容调度器预安排块一样大象DOCSIS 1.0电缆调制解调器能传输的最大的帧。在安排前，调度器如此执行所有UGS服务流。这次典型地是大约2000字节等同的上行传输和呼叫“不可分片的块”或“UGS闲置块”。

DOCSIS兼容调度器在时代不安置任何UGS或RTPS样式授予分配到不可分片的流量以便保证总是有大DOCSIS 1.0授予的一个机会能被安排。在此系统中，时刻的预约不可分片的DOCSIS 1.0流量的减少的UGS服务流数量上行可以同时支持。

图20显示不可分片的块和与同一个授予大小和授予间隔的用蓝色四UGS服务流。因为UGS授予没有允许在蓝色不可分片的块区域，被安排您不能添加同一个授予大小和授予间隔的另一UGS服务流到此上行。

### 图20 –不可分片的块：进一步UGS授予不可以被承认

即使比UGS授予的期限经常安排不可分片的块较少，此块倾向于导致未分配的带宽空间一样大象本身在UGS授予之间所有块。这为大不可分片的授予提供充足的机会被安排。

返回到授予A和DOCSIS 1.0格兰特B示例，您能看到用到位不可分片的块，DOCSIS兼容调度器能顺利地当前安排授予B，在UGS授予后第一块。

### 图21 –与使用的安排的授予不可分片的块

虽然顺利地安排DOCSIS 1.0授予B，仍有未使用的空间之间授予A和UGS授予第一块一个小差距。此差距代表不最理想的使用带宽并且展示您为什么必须使用DOCSIS 1.1模式电缆调制解调器，当您部署UGS服务时。

## [default-phy-burst](#) 电缆

默认情况下在Cisco UBR CMTS，有线调制解调器能传送的最大的突发流量是2000个字节。最大的上行突发传输大小的此值用于计算不可分片的块的大小作为DOCSIS兼容调度器用途。

您能更改与电缆 `default-phy-burst max-bytes-allowed-in-burst` 的最大的突发流量大小每 `cable interface` 命令。

`<max-bytes-allowed-in-burst>` 参数有范围0个到4096个字节和默认值2000个字节。有关于怎样的一些重要限制您必须设置此值，如果要更改从默认值的值。

对于在MC5x20S线卡的电缆接口，请勿设置在2000个字节上默认的此参数。对于其他卡类型，包括MC28U、MC5x20U和MC5x20H线卡，您能设置此参数高达4000个字节。

比有线调制解调器能需要传输包括DOCSIS或802.1q开销最大的单个以太网帧的大小请勿设置 `<max-bytes-allowed-in-burst>` 参数更低。这意味着此值比大约1540个字节一定没有更低。



如果对特殊值的集<max-bytes-allowed-in-burst>为0，CMTS不使用此参数限制上行突发传输的大小。您需要配置其他变量为了限制上行突发传输大小到一合理的限制，例如在DOCSIS配置文件的最大连锁突发设置或者**电缆上行强制分段命令**。

当您修改**电缆default-phy-burst**更改最大上行突发大小时，相应地也修改UGS闲置块的大小。图22显示，如果减少设置的**电缆default-phy-burst**，UGS闲置块的大小减少，并且因而DOCSIS兼容调度器能准许在上行的更多UGS呼叫。在本例中，还使**电缆**降低default-phy-burst从默认设置2000年到低设置1600允许空间—UGS服务流变得激活。

## 图22 –减少default-phy-burst减小不可分片的块大小

最大容许的突发流量大小的减少用**电缆default-phy-burst**命令能轻微减小上行的效率尽力而为数据流的，因为此命令减少可以在一个之内被连接破裂帧的数量。当上行有UGS的服务流大数活动时，这样减少可能也导致增加的级别分段。

减少的连接突发传输大小能影响速度在尽力而为服务流的数据加载。这是因为多个帧发射立即比带宽请求的发射快速每帧的。降低的串联级别能潜在也影响速度下载由于有线调制解调器的减少的能力连接在上行方向移动的很大数量的TCP ACK数据包。

有时，如cable modulation-profile的“长”IUC的所配置的一样最大突发大小应用对上行，能确定最大的上行突发传输大小。如果在调制配置文件的最大突发大小比电缆的值是较少default-phy-burst在字节，这能发生。这是一个少见方案。然而，如果增加从2000个字节默认的电**电缆**default-phy-burst参数，请检查最大突发大小在“长”IUC的配置里保证不限制突发流量。

对上行突发传输大小的其它限制是最多255微槽在一个可以传送破裂。如果最小插槽大小设置为最小限于8个字节，这能变为要素。微槽是上行传输小单元在DOCSIS网络的并且通常相当于8个或16个字节。

## 不可分片的Slot抖动

另一个方式调整DOCSIS兼容调度器为了允许同时UGS流较高的值在上行的将允许调度器让不可分片的尽力而为数据流大突发流量引入少量抖动对UGS服务流。您能如此执行与cable interface命令**电缆上行upstream-number unfrag-slot-jitter**限制的val。

在此命令，<val>以微秒指定并且有默认值为零，因此意味着DOCSIS兼容调度器的默认行为是不允许不可分片的授予导致UGS和RTPS服务流的抖动。当正不可分片的slot抖动指定时，DOCSIS兼容调度器能由至<val>微秒从，当必须理想地说安排时UGS授予，并且原因抖动延迟UGS授予。

这有效果和不可分片的块大小的减少一样由长度等同到微秒数量指定。例如，如果维护default-phy-burst的默认值(2000个字节)，并且，如果指定值不可分片的slot抖动的1000微秒，不可分片的块减少(请参见图23)。

## 图23 –非零不可分片的Slot抖动减小不可分片的块大小

**注意：**1000微秒时间对应的字节数取决于上行信道多快配置通过信道宽度和调制机制设置运行。

**注意：**使用非零不可分片的slot抖动DOCSIS兼容调度器能相似地增加UGS授予数量该上行支持到安排减少了default-phy-burst。

**注意：**返回到与大DOCSIS 1.1授予A的示例被大不可分片的DOCSIS 1.0授予B在上行跟随安排。您设置不可分片的slot抖动为1000微秒。如在此部分的图所显示DOCSIS兼容调度器正常运行。

**注意：**首先，调度器分配授予的A.传输时间。要执行如此，调度器分段授予到授权A<sub>1</sub>和A<sub>2</sub>，以便授予适合，在UGS授予前后第一块。为了安排授予B，调度器必须决定调度器是否比1000微秒的已配

置的不可分片的slot抖动后能适合不可分片的块到可用空间，在授予A<sub>2</sub>，不用延迟到UGS授予下块由更多。这些图在超过1500微秒之前显示，如果调度器位置授权B在授予A<sub>2</sub>旁边，UGS流量下块延迟或者被推回。所以调度器不能直接地在授予A<sub>2</sub>以后放置授予B。

#### 图24 –授权无法的B在格兰特A2旁边被安排。

DOCSIS兼容调度器的下一步是看到下个可用的差距是否能适应授予B。Figure 25显示，如果调度器位置授予B，在UGS授予第二块，第三块没有由更多后比1000微秒的已配置的不可分片的slot抖动延迟。

#### 图25 – B被安排的，在格兰特UGS授予后第二块

使用知识授予B的插入这时不导致不可接受的抖动UGS授予，DOCSIS兼容调度器插入授予B和轻微延迟UGS授予以下块。

#### 图26 –安排不可分片的格兰特B，并且UGS授予延迟

### [show 命令输出](#)

您能使用show interface *interface-number* mac-scheduler upstream-number命令测量DOCSIS兼容调度器的当前状态。这是此命令输出的示例如被看到在与MC28U线卡的一思科uBR7200VXR。

```
uBR7200VXR# show interface cable 3/0 mac-scheduler 0 DOCSIS 1.1 MAC scheduler for Cable3/0/U0
Queue[Rng Polls] 0/128, 0 drops, max 1 Queue[CIR Grants] 0/64, 0 drops, max 0 Queue[BE(7)
Grants] 1/64, 0 drops, max 2 Queue[BE(6) Grants] 0/64, 0 drops, max 0 Queue[BE(5) Grants] 0/64,
0 drops, max 0 Queue[BE(4) Grants] 0/64, 0 drops, max 0 Queue[BE(3) Grants] 0/64, 0 drops, max 0
Queue[BE(2) Grants] 0/64, 0 drops, max 0 Queue[BE(1) Grants] 0/64, 0 drops, max 0 Queue[BE(0)
Grants] 1/64, 0 drops, max 1 Req Slots 36356057, Req/Data Slots 185165 Init Mtn Slots 514263,
Stn Mtn Slots 314793 Short Grant Slots 12256, Long Grant Slots 4691 ATDMA Short Grant Slots 0,
ATDMA Long Grant Slots 0 ATDMA UGS Grant Slots 0 Awacs Slots 277629 Fragmentation count 41
Fragmentation test disabled Avg upstream channel utilization : 26% Avg percent contention slots
: 73% Avg percent initial ranging slots : 2% Avg percent minislots lost on late MAPs : 0% Sched
Table Rsv-state: Grants 0, Reqpolls 0 Sched Table Adm-State: Grants 6, Reqpolls 0, Util 27% UGS
: 6 SIDs, Reservation-level in bps 556800 UGS-AD : 0 SIDs, Reservation-level in bps 0 RTPS : 0
SIDs, Reservation-level in bps 0 NRTPS : 0 SIDs, Reservation-level in bps 0 BE : 35 SIDs,
Reservation-level in bps 0 RTPS : 0 SIDs, Reservation-level in bps 0 NRTPS : 0 SIDs,
Reservation-level in bps 0 BE : 0 SIDs, Reservation-level in bps 0
```

此部分说明此命令输出的每条线路。注意本文的此部分假设，您已经熟悉相当一般DOCSIS上行日程安排概念。

- Cable3/0/U0DOCSIS 1.1 MAC命令输出的第一行指示数据适合于的上行端口。
- [Rng Polls] 0/128 0 drops此线路显示队列的状态哪些源站点维护Keepalive或测距机会到DOCSIS兼容调度器里。0/128表明当前有零在最多在队列的128个待定测距机会外面。丢弃计数器指示次数测距机会不可能排队，因为此队列已经满(即128个待定测距机会)。此处丢包在一上行可能只将发生用联机的电缆调制解调器一个庞大的编号，并且，如果有活动很大数量的UGS或RTPS的服务流。当DOCSIS投诉调度器运作时，此队列服务与最高优先级。所以，在此队列的丢包是非常不可能，但是很可能指示上行信道的一严重的超额预订。因为show interface *interface-number* mac-scheduler命令是最后运行，最大计数器指示元素存在最大和在此队列。理论上来讲这应该保持一样接近零尽可能。
- [CIR Grants] 0/64 0 drops此线路显示队列的状态哪些管理服务流的授予与一最低的保留流量速率指定。换句话说，此队列服务承诺信息速率(CIR)服务流的授予。0/64表明当前有零在最多在队列的64待定授予外面。丢弃计数器指示次数CIR授予不可能排队，因为此队列已经满(即在队列的64授予)。丢包累计此处，如果UGS、RTPS和CIR样式服务流过度预定上行，并且能指示对更加严格的准入控制的需要。因为show interface *interface-number* mac-scheduler命令是最后运行，最

大计数器指示授予最大在此队列的。此队列有第二高优先级，因此DOCSIS兼容调度器分配此队列的元素的时刻在尽力排队的调度服务前。

- [BE(w) Grants] x/64 yz 下八个条目显示管理优先级的7至0授予服务流队列的状态。这些条目的字段有和一样CIR的字段排队条目的含义。在此组中将服务的第一个队列是(7)队列，并且为时服务是(0个)队列。丢包在这些队列能发生，如果一个更加高优先级的级别流量使用所有上行带宽或，如果上行的超额预订与UGS的，RTPS，并且CIR样式服务流发生。这能指示需要复评大容积服务流的DOCSIS优先级或对更加严格的准入控制的需要在上行。
- Req Slot 36356057 此线路指示的带宽请求机会数量通告，因为上行激活。此编号必须连续在增加。
- Req/Slot 185165 虽然名称建议此字段显示请求或数据机会数量在上行通告的，此字段确实显示CMTS通告为了实现高级频谱管理功能期限的数量。此计数器预计为在MC28U和MC520样式的上行增加线卡。请求/数据机会是相同的象带宽请求机会，除了电缆调制解调器也能传送数据小突发流量在这些期限内。Cisco UBR系列CMTS当前不安排实时请求/数据机会。
- Init Mtn Slot 514263 此线路代表的最初的维护机会数量通告，因为上行激活。此编号一定连续上涨。做初始尝试设立连接到CMTS使用最初的维护机会的电缆调制解调器。
- Stn Mtn Slot 314793 此线路指示数量在上行或测距机会提供的站点维护Keepalive。如果有电缆调制解调器联机在上行，此编号一定连续上涨。
- 122564691 此线路指示在上行提供的的数据授权数量。如果有传送上行数据的电缆调制解调器，这些编号一定连续上涨。
- ATDMA0 ATDMA0 ATDMA UGSSlot 0 此线路代表在上行的先进的时分多路访问(ATDMA)模式提供的的数据授权数量。如果有在DOCSIS 2.0模式和运行的电缆调制解调器传送上行数据，这些编号一定连续上涨。注意，ATDMA分开占UGS流量。
- Awacs277629 此线路显示期限数量投入高级频谱管理。为了高级频谱管理能发生，CMTS需要周期地安排时期每个有线调制解调器必须做一简要发射的地方，以便内部频谱分析功能能评估从每个调制解调器的信号质量。
- 41 此线路显示安排接收上行端口片段的总数。例如，被分段到三部分的帧将导致此与增量相反由三。
- 此线路表明**测验电缆分段命令未被调用**。请勿使用此in命令生产网络。
- Avg26% 此线路由上行数据传输显示当前上行信道利用率。这包含通过短做的发射，长，ATDMA短缺，长的ATDMA和ATDMA UGS授予。值计算每秒钟作为最近平均值。在峰值使用时间，思科建议此值不超过75%根据一个延长的基本类型。否则最终用户能开始注意与尽力而为数据流的性能问题。
- 73% 此线路显示上行时间的百分比投入带宽请求。当Avg百分比增加，这等同于对相当数量在上行的空闲时间，并且减少。
- ranging2% 此线路指示上行时间的百分比投入电缆调制解调器使用的初始搜索机会，当他们做尝试设立与CMTS时的初始连接。此值必须总是依然是总利用率的低百分比。
- 0% 此线路指示未安排上行时间的百分比，因为CMTS无法传达带宽分配映射消息给电缆调制解调器及时。此参数一定总是接近零，但是能开始显示在非常有一高CPU负载的系统的大价值。
- SchedRsv0 Reqpolls 0 此线路显示数量UGS样式有为他们预先分配的授予在DOCSIS兼容调度器的服务流(授予)或RTPS样式服务流(Reqpolls)，但是不激活。当您移动有存在的UGS或RTPS服务流一个有线调制解调器从一上行到另一个通过负载均衡，这发生。注意此图只适用于使用DOCSIS兼容调度器的授予，而不是LLQ调度器。
- Sched Table Adm-State 6 Reqpolls 0 Util 27% 此线路指示数量UGS样式有为他们预先分配的授予在此上行的DOCSIS兼容调度器的服务流(授予)或RTPS样式服务流(Reqpolls)。Util是总可用的上行带宽的预计的利用率由这些服务流。注意此图只适用于使用DOCSIS兼容调度器的授予，而不是LLQ调度器。
- <Scheduling-type> x Sids/y 此线路指示的<Scheduling-type>服务流或Sids编号是存在上行和这些服务流保留的相当数量以每秒位计的带宽。对于尽力和RTPS样式服务流，如果服务流有最低

预留速率配置，带宽只保留。

## DOCSIS兼容调度器的优点和缺点

DOCSIS兼容调度器的目标是最小化UGS和RTPS样式的抖动服务流并且适应不可分片的DOCSIS 1.0突发传输。DOCSIS兼容调度器做为了达到这些目标的折衷是UGS服务流最大每上行支持的比DOCSIS上行可以物理的支持的理论上最大数量是较少，并且尽力而为数据流可以是受程度分段支配。

当轻微DOCSIS兼容调度器支持较少比理论上最大数量并发UGS服务流最大数字在上行的和，当一些其他安排的实施可以支持更多UGS服务流每上行时时，您必须着重折衷方案。

例如，调度器不可以支持使用近100%上行信道带宽和同时支持从DOCSIS 1.0调制解调器的大不可分片的连续帧的无抖动UGS服务流。关于DOCSIS兼容调度器的设计有要知的两重点。

- 75%是最大理想上行利用率。思科发现，当上行一致运行在非常地比时75%利用率，包括利用率由于UGS服务流，尽力而为数据流性能开始获得引人注意地受影响。这意味着，如果UGS和VoIP信令消耗超过75%上行，尽力而为服务流转达的所有正常IP数据流开始遭受导致引人注意地吞吐量降低和响应时间的已添加延迟。性能的此下降在更高的利用级别的是多数现代多通道网络系统共享，例如，以太网或者无线LAN的属性。
- 当使用时典型部署的上行信道宽度3.2MHz，DOCSIS兼容调度器允许UGS服务流使用至大约75%上行信道。这些服务流表达G.711 VoIP呼叫。

这两个点给予某洞察力到被考虑到的设计注意事项，当DOCSIS兼容调度器被构件。DOCSIS兼容调度器设计，以便对于典型的UGS服务流(G.711)和与通常部署的信道宽度3.2MHz，呼叫每个上行限额开始应用大约75%利用率标记。这意味着调度器顺利地最小化抖动并且允许UGS服务流合理的编号在上行的。

换句话说，DOCSIS兼容调度器在制作DOCSIS网络设计正常运行和不允许UGS服务流不切实际地用完上行带宽的一个高百分比。此方案在一个被策划的实验室测试方案能发生。

您能调整DOCSIS兼容调度器适应增加号码UGS呼叫每上行，虽然到UGS抖动和尽力而为数据流效率的损坏。对于此，您必须使电缆default-phy-burst参数降低到1540个字节最低的推荐的设置。如果需要进一步呼叫密度，设置电缆上行unfrag-slot-jitter为一个值例如2000微秒。然而，思科一般不建议这些设置生产网络的。

DOCSIS兼容调度器的另一个优点是没有强制要求CMTS操作员明确配置UGS和RTPS样式的准入控制服务流。这是因为，预分配日程安排方法排除偶然超额预订的可能性。即使这是案件思科仍然建议在峰值时间，操作员保证总计上行利用率不超过75%在延长期限。所以，思科推荐准入控制的配置作为最佳实践。

DOCSIS兼容调度器的一个缺点是固定位置UGS授予能要求最佳效果授予的分段，当UGS利用率高时。一般来说，分段不引起显而易见的性能问题，然而导致在延迟的一个轻微的增量尽力而为数据流的和在协议开销的一增加在上行信道。

另一个缺点是，当DOCSIS 1.0电缆调制解调器要做大不可分片的上行传输时可以有延迟，在预先安排的UGS授予之间块的一个适当的差距出现前。这可能也导致DOCSIS 1.0上行流量的加长的等待时间和不太理想使用可用的上行传输传输时间。

最后，DOCSIS兼容调度器设计工作最佳在所有UGS服务流共享同一个授予大小和授予间隔的环境。即所有VoIP呼叫共享同样编码的地方，例如10ms或20ms封包化G.711象在典型Packetcable 1.0基于系统将发生。当不同请授权间隔，并且大小存在，DOCSIS兼容调度器的能力支持UGS服

务流大量减少在上行。另外，非常小量的抖动(较少比2ms)能为一些授予发生作为调度器设法插入用不同的期限和大小的UGS服务流。

当Packetcable多媒体(PCMM)网络变得更加流行它能变得普通为与多种封包化间隔的各种各样的VoIP编码在同步操作。此种环境能借自己到[低延迟队列调度器](#)。

## [低延迟队列调度器](#)

低延迟队列(LLQ)调度器在Cisco IOS软件版本12.3(13a)BC介绍。LLQ是安排在Cisco UBR CMTS的上游服务的替代方法。此调度器设计最大化上行能同时支持并且在UGS服务流面前提高尽力而为数据流效率UGS和RTPS样式的编号服务流。折衷方案是LLQ调度器不关于UGS和RTPS服务流的抖动做任何保证。

当[DOCSIS兼容调度器](#)部分讨论，DOCSIS兼容调度器事先预先分配传输时间UGS和RTPS样式的服务流。这类似于传统Time Division Multiplexing (TDM)系统分配带宽到服务保证某些延迟和抖动级别的方式。

在现代基于包的网路中，低延迟队列是路由器使用保证的方法数据包关联与高优先权服务，例如语音和视频，在其他更加低优先级的数据包前的网路可以传送。这也是现代路由器使用保证的方法延迟和抖动为关键流量最小化。

使用词“保证”基于TDM的系统的和“为LLQ基于系统最小化”关于抖动和延迟。当零的延迟和抖动的一个保证是理想时，折衷方案是这样系统通常是坚定，难重新配置和通常无法容易地适应在网路状况上的变化。

最小化延迟和抖动的一个系统，而不是提供一个严格保证，能提供灵活性为了在网路状况上的变化面前连续优化。低延迟队列调度器在此类似正常运行到基于数据包路由器的LLQ系统。而不是分配预先安排的系统UGS授予，此系统日程表授予“尽快”在需要安排他们的点。

为UGS服务流授权的方法必须尽快，但是不一定分配完善的周期、此系统贸易严格抖动保证为增加的UGS产能和较少最佳效果数据分段。

## [配置](#)

对于Cisco IOS软件版本12.3(13a)BC和以后，LLQ调度器是两种代替调度器算法之一。您能启动一个的LLQ，所有或者其中一些日程安排模式：

- UGS
- RTPS
- NRTPS

默认情况下LLQ调度器没有启用。您必须明确地打开LLQ调度器需要的上行调度类型的。请使用[电缆上行上行端口调度类型\[nrtps|rtps|ugs\] cable interface命令模式的LLQ](#)。

一般来说，如果这是希望的日程安排模式，您能启用所有的LLQ调度器列出的日程安排模式。这是您只要启用安排于日程安排模式的一种类型的LLQ，但是保留其他的DOCSIS兼容调度器情况的示例：

RTPS服务流不安排抖动，然而UGS服务流的严格需求执行。在这种情况下，您能启用RTPS服务流的LLQ调度器，并且保留UGS的DOCSIS兼容调度器。

## [LLQ调度器操作](#)

以与DOCSIS兼容调度器的优先级队列功能的相似的方式LLQ调度器工作增加特殊低延时队列(LLQ)的，优先于其他队列。

LLQ调度器代表所有激活UGS (和RTPS)样式服务流启动计时器。计时器设置结束，一旦每个“授予间隔”。每当计时器超时，UGS授予在LLQ队列排队。当此授予在有最优先考虑的事的LLQ队列安置，授予被安排在有可用空间的下可能的瞬间。

在此部分的图表显示一个系统的示例有三活动UGS服务流的与同一个授予间隔。[图27](#)显示UGS服务流的计时器在左边，被标记UGS-1通过UGS-3。黄色箭头在顺时针方向移动。当黄色箭头向上指向红色小点时，UGS授予被添加到LLQ队列。您能通过也看到熟悉八个优先级队列0到7和采取在所有的优先级的一个新的LLQ队列。最后，在右边，是描述的带宽分配时间线授予如何在上行被安排。对于已添加清晰带宽分配时间线包括“当前时间”指示器。当示例继续，此指示器移动向前沿时间安排。

### 图27 –低延迟队列系统

发生的第一个事件是在左上的UGS-1计时器超时。对应的授予在LLQ队列排队。同时，最佳效果授予呼叫的A以优先级2排队。

### 图28 – UGS-1的格兰特和优先级2授权A排队

LLQ调度器当前分配传输时间到在优先级顺序的待定授予。接收传输时间的第一授予是在LLQ队列等待UGS-1的授予。授权A跟随。

### 图29 –授权UGS-1并且授权A分配传输时间

发生的下个事件是UGS-2计时器在LLQ队列超时并且造成UGS-2服务流的授予能排队。同时，优先级0授予B排队，并且优先级6授予C排队。

### 图30 – UGS-2计时器超时。授予B和C排队

LLQ调度器再次分配传输时间按授予优先级的顺序，因此意味着调度器首先分配时刻到授予的UGS-2，然后的授予C和终于的授予B。

### 图31 –分配授予UGS-2、C和B传输时间

假设，尽力授予有一阵子不输入调度器。UGS计时器其中每一个几次更超时。您能当前看到调度器分配授予到UGS服务流的这期限。他们看上去均匀地被间隔。假设，当授予关于彼此出现此方式在带宽分配时间安排，他们不体验任何重大的抖动。

### 图32 – UGS-1、UGS-2和UGS-3接收一定数量的授予。格兰特D排队

[图32](#)指示下UGS-2授予的理想的位置。如果UGS-2能有授予被放置在此地点，UGS-2不会体验授予的任何抖动。注意仍有下UGS-2授予的时候排队在LLQ队列。

[图32](#)也表明非常大优先级0授予D输入了优先级0队列。LLQ调度器采取的下操作是安排授予的D.传输时间。

[图33](#)显示此方案。包缠时钟转发一点到UGS-2的下授予排队的点。

### 图33 –格兰特D接收传输时间。UGS-2的格兰特排队

格兰特D，当必须安排下UGS-2授予于零的抖动的时候，似乎安排。现在问题是LLQ调度器为什么允许授予D那时将被安排和不延迟授予D在UGS-2的授予之后或D为什么没有被分段。答案是LLQ调度器不预先分配UGS服务流的传输时间。所以，LLQ调度器事先不知道UGS授予在带宽分配时间线的地方将被放置。LLQ调度器不知道关于UGS授予，直到他们在LLQ队列排队。在本例中，当UGS-2的授予进入队列的时候，已经安排授予D。

LLQ调度器安排授予于UGS-2在下个可用的机会，但是此授予从理想的位置轻微延迟，根据定义意

意味着此特定的授予体验若干抖动。

### 图34 – UGS-2的格兰特延迟并且体验抖动

当DOCSIS兼容调度器可能避免此抖动时，LLQ调度器牺牲仅少量的抖动避免授予D的延迟或分段。在VoIP终端的抖动缓冲区能容易地补偿此抖动。

抖动能发生的另一个情况，当多个服务流的LLQ计时器同时超时和UGS授予在LLQ队列内排队的其他UGS授予后等待。LLQ调度器设计最小化此出现的可能性。调度器自动地延长服务流计时器的有效期。

根据DOCSIS兼容调度器，LLQ调度器还有示例不提及的两个队列。这是队列：

1. 第一个队列用于安排定期站点维护保活数据流为了保持电缆调制解调器联机。此队列在LLQ队列之后被服务。
2. 第二是授予的一个队列分配到与最低预留速率(CIR服务流)的服务流。此CIR队列对待“优先级8”队列为了保证与承诺速率的服务流接收他们的需要的最低的吞吐量。

## 准入控制

不同于DOCSIS兼容调度器，LLQ调度器不使用终止一上行偶然超量预订与UGS和RTPS服务流的一个调度系统。这就是为什么您必须明确配置在使用LLQ调度器的所有上行的上行准入控制。此配置保证总上行带宽UGS服务流不超过神志正常的限额。

思科通常建议在峰值使用期限，您不允许上行信道的利用率超过75%在延长期限。例如，如果UGS流量消耗超过75%上行带宽，最佳效果数据开始遭受过量时延和吞吐量性能问题。

自然，如果CMTS操作员能接受尽力而为数据流的不利后果，您能让UGS服务流消耗高于75%可用的上行带宽。然而，您必须也考虑在Layer2管理数据流的影响在上行信道。您必须允许初始和站点维护消息传送(有线调制解调器Keepalive)的时刻。如果不考虑到此，并且UGS流量消耗近100%带宽，电缆调制解调器不来联机也不能落脱机。

这是准入控制的一配置示例。此示例限制在一特定的上行的UGS服务流到50%上行的可用的带宽。当30%和40%利用率较小和主要阈值达到时，命令的此表也传达SNMP陷阱给所有配置的网络管理站。命令如下：

**缚住上行上游编号admission-control us带宽日程类型UGS较小30主要40排除50**

请参阅[准入控制](#)部分在本文的DOCSIS兼容调度器部分下关于如何配置准入控制。

## show 命令输出

发出**show interface 电缆 interface-number mac-scheduler upstream-number**命令测量LLQ调度器的当前状态。

这是此命令输出的示例。与不同请是命令输出的部分，当DOCSIS兼容调度器是可操作的时是在粗体文本：

```
uBR7200VXR# show interface cable 5/0 mac-scheduler 0 DOCSIS 1.1 MAC scheduler for Cable5/0/U0
Queue[Rng Polls] 0/128, 0 drops, max 1 Queue[CIR Grants] 0/64, 0 drops, max 2 Queue[BE(7)
Grants] 0/64, 0 drops, max 0 Queue[BE(6) Grants] 0/64, 0 drops, max 0 Queue[BE(5) Grants] 0/64,
0 drops, max 0 Queue[BE(4) Grants] 0/64, 0 drops, max 0 Queue[BE(3) Grants] 0/64, 0 drops, max 2
Queue[BE(2) Grants] 0/64, 0 drops, max 0 Queue[BE(1) Grants] 0/64, 0 drops, max 0 Queue[BE(0)
```

Grants] 0/64, 0 drops, max 5 Queue[LLQ Grants] 0/64, 0 drops, max 3 Req Slots 165488850, Req/Data Slots 871206 Init Mtn Slots 1727283, Stn Mtn Slots 1478295 Short Grant Slots 105668683, Long Grant Slots 52721 ATDMA Short Grant Slots 0, ATDMA Long Grant Slots 0 ATDMA UGS Grant Slots 0 Awacs Slots 1303668 Fragmentation count 11215 Fragmentation test disabled Avg upstream channel utilization : 6% Avg percent contention slots : 91% Avg percent initial ranging slots : 3% Avg percent minislots lost on late MAPs : 0% Sched Table Rsv-state: Grants 0, Reqpolls 0 Sched Table Adm-State: Grants 0, Reqpolls 0, Util 1% UGS : 3 SIDs, Reservation-level in bps 278400 UGS-AD : 0 SIDs, Reservation-level in bps 0 RTPS : 0 SIDs, Reservation-level in bps 0 NRTPS : 0 SIDs, Reservation-level in bps 0 BE : 14 SIDs, Reservation-level in bps 0 r4k ticks in 1ms 600000 Total scheduling events 5009 No search was needed 5009 Previous entry free 0 Next entry free 0 Could not schedule 0 Recovery failed 0 Curr time 1341 entry 61 Entry 188, Bin 13 SID: 416 IUC: 5, size\_ms: 17 size\_byte: 232 Frag: N Inval: 20 type 8, perfect time ref 188, skew from ref 0, priority 10 position 188, bin 13 Entry 188, Bin 14 SID: 414 IUC: 5, size\_ms: 17 size\_byte: 232 Frag: N Inval: 20 type 8, perfect time ref 188, skew from ref 0, priority 10 position 188, bin 14 Entry 192, Bin 12 SID: 415 IUC: 5, size\_ms: 17 size\_byte: 232 Frag: N Inval: 20 type 8, perfect time ref 192, skew from ref 0, priority 10 position 192, bin 12

关于纯文本线路的说明在此输出中，请参阅[Show Command Output部分](#)关于DOCSIS兼容调度器。

这是show命令输出的粗线的说明：

- [LLQ Grants] 0/64 0 drops3此线路显示LLQ队列的状态，管理在电缆上行调度类型指定的服务流类型的授予[nrtps|rtps|ugs]模式LLQ命令。0/64表明当前有零在最多在队列的64待定授予外面。丢弃计数器指示次数调度器无法排队UGS授予或RTPS投票，因为此队列已经满(换句话说，当64授予在队列)时。如果丢包在此队列发生，很可能说明是上行过度预定与UGS或RTPS服务流，并且您必须实行更加严格的准入控制。最大计数器指示在此队列授予的最大，因为show interface电缆mac-scheduler命令是最后运行。当存在，此队列有最高优先级所有列出的队列。
- r4k1ms 600000此字段代表LLQ调度器使用为了保证的内部时机掌握变量授予被放置到与高精度的LLQ队列。
- 5009此线路指示LLQ调度器设法排队授予的次数，自从show interface电缆mac-scheduler命令为此上行运行的上次。在show命令运行时候，此计数器重置。
- 5009在LLQ调度器队列授予，LLQ调度器设法重置服务流计时器为做准备后，当下次授予排队。如果没有与计时器的重置的问题，此计数器增量。此计数器必须理想地说有同一个值作为总日程安排事件计数器。
- 0 Next0两个计数器在Cisco IOS软件当前版本不增加。这些计数器总是依然是在零。
- 00此线路指示次数LLQ调度器无法为服务流的授予计时器安排将适当地设置。如果LLQ调度器处理授予一个庞大的编号与非常低授予间隔的这必须只发生。这些计数器是非常不可能增加在生产网络。这些计数器的增量能表明UGS和RTPS服务流使用更多带宽比是物理的可用的在上行。在此方案中，您需要实现适当的准入控制控制命令。
- Curr134161此线路显示用毫秒测量的LLQ调度器的内部计时器。当在列出的“条目”列出的此处等于“条目”字段每服务流统计信息时，授予在LLQ队列排队。

这些统计信息为该每服务流被重复LLQ调度器把柄。在本例中有三这样服务流。

- 188 Bin 13当“条目”值与上一个项目的时“条目”字段是相等的，此服务流的计时器超时，并且授予进入LLQ队列。每次服务流有授予排队，此字段重置。
- SID 416服务标识符(SID)授予LLQ调度器安排的服务流的。
- IUC 5在属于此服务流的授予的一个MAP消息通告的间隔用量代码。当UGS样式服务流是在使用中的时，这是几乎总是5“短的数据的”，6“长数据的”或11“先进的PHY的UGS”。对于RTPS样式服务流，此值总是1“请求的”。
- size\_ms 17 size\_byte 232授予的大小在微槽的，跟随由授予的大小在字节的。微槽是上行传输小单元在DOCSIS网络的并且通常相当于8个或16个字节。
- Frag N指示授予是否是可分片的。当前此值总是设置为N。
- Inval 20授予或轮询间隔以毫秒。



- 8指示此服务流是UGS，10指示RTPS和11指示NRTPS。
- ref 188理想时间，当一定安排了时此授予。这通常是相同的作为“条目”在顶部。否则，有需要更加严格的准入控制—大量地拥塞上行的征兆。
- ref 0差异在之间，当安排了此授予，并且，当一定理想地说安排了授予。这是在“条目”和“完善的时间ref之间的”区别。所以，此值必须通常是零。
- 10在Cisco IOS软件中当前版本，此值总是设置到10，但是能变化今后。
- 188 bin 13这些字段必须是相同的作为“条目，Bin”在此列表顶部。

## LLQ调度器的优点和缺点

LLQ调度器的目标是增加上行信道的UGS和RTPS产能和增加尽力而为数据流效率。LLQ调度器做为了达到这些目标的折衷是此调度器不明确地给UGS和RTPS服务流的保证抖动。相反，LLQ调度器日程UGS授予和RTPS投票一样接近理想时间尽可能出于对考虑最小化抖动。

LLQ调度器比DOCSIS兼容调度器也能改善用不同的授予间隔和授予大小的把柄多UGS服务流。此功能可以是有用在这一上行信道的VoIP呼叫和可能其他应用程序是全部同时服务的不同种类的PCMM环境。

因为LLQ调度器降低授予的分段，可能性LLQ调度器效率更高安排尽力而为数据流。当不可分片的安排时DOCSIS 1.0突发流量，LLQ调度器不创建未使用的带宽差距在UGS授予前面的或RTPS投票类似DOCSIS兼容调度器有时。这导致改善使用可用的上行时间。

虽然UGS抖动通常更加高，当您使用LLQ调度器比，当您在典型DOCSIS或PacketCable-based网络使用DOCSIS兼容调度器，LLQ调度器抖动级别是在VoIP终端抖动缓冲区技术内产能。这意味着没有在VoIP呼叫质量的显而易见的影响，当您在一个适当地设计的VoIP网络时使用LLQ调度器。

您能限制从大上行突发传输中出现的抖动。对于此，请保证您保持电缆default-phy-burst参数在2000个字节或较少的默认值。如果系统使用特别缓慢的上行信道，请说与—800 kHz或更加小的信道宽度，您能达到对抖动的进一步减少，如果强制大突发流量被分段到更加小那些用电缆上行强制分段命令。

当LLQ调度器是在使用中的时，您必须配置电缆准入控制为了防止上行信道的超额预订的可能性。更加活动的UGS服务流比上行能物理的处理，导致在所有UGS服务流间的拙劣语音质量在上行。在特殊情况下，这也意味着电缆调制解调器落脱机，并且新电缆调制解调器无法来联机。思科建议CMTS操作员配置准入控制这样在任何上行端口的总上行利用率不在75%上在延长时间。

## 结论

DOCSIS CMTS产品Cisco UBR系列提供两代替上行调度算法，和，因此能顾及各种各样的网络状况。

DOCSIS兼容调度器，为低抖动优化，最适用与有到位一个统一VoIP编码的典型的Packetcable 1.x语音系统，并且标准的级别由UGS服务流的上行信道利用率希望的地方。

低延迟队列调度器由UGS服务流、增加的尽力而为数据流以各种各样的授予间隔和授予大小使用UGS和RTPS服务流的效率和系统设计支持比正常高级别上行利用率。

## 附录 A：微槽

微槽是发射小单元在DOCSIS上行的。当有线调制解调器传达带宽请求给CMTS请求上行传输传输

时间时，调制解调器在微槽单元询问而不是以字节或毫秒。另外，当带宽分配映射消息通知调制解调器时，当他们多久时能传送和，消息包含在微槽单元的信息。

调制解调器在一个能请求传送破裂微槽的最大是255。最小插槽大小在呼叫的DOCSIS瞬间。单元指定DOCSIS瞬间是6.25微秒等同及时。

要设置在瞬间的最小插槽大小上行端口的，请发出**电缆上行<upstream-number>最小插槽大小 [1|2|4|8|16|32|64|cable interface命令的128]**。

仅某些最小插槽大小允许与特定的上行信道宽度。此表显示有效最小插槽大小与DOCSIS上行信道宽度，并且显示在微槽的调制机制符号的长度与有效设置的。

**注意：**—X标记表示无效的组合。

	信道宽度	20 kHz	40 kHz	80 kHz	1.6兆赫	3.2兆赫	6.4兆赫
在瞬间的最小插槽大小							
1		X	X	X	X	X	32
2		X	X	X	X	32	64
4		X	X	X	32	64	128
8		X	X	32	64	128	256
16		X	32	64	128	256	X
32		32	64	128	256	X	X
64		64	128	256	X	X	X
128		128	256	X	X	X	X

要计算每微槽传送的字节数，请乘符号每微槽以位数量每个已配置的调制机制的符号。如此表所显示，不同的调制机制传输位不同的编号每个符号：

DOCSIS 1.1 TDMA调制机制	比特每个符号
QPSK	2
16-QAM	4
DOCSIS 2.0 ATDMA调制机制	比特每个符号
8-QAM	3
32-QAM	5
64-QAM	6

例如，以1.6兆赫信道宽度和最小插槽大小4瞬间，您能使用第一个表到达在32个符号数值每微槽。因为QPSK符号包含2个位，请使用第二个表转换此图到字节。在本例中的一微槽相当于每微槽32个符号\*每个符号2个位=每微槽64个位=每微槽8个字节。

切记有线调制解调器能请求传送微槽的最大是255。所以，在此示例上行在调制解调器能做的字节的最大的突发流量是255微槽\*每微槽8个字节= 2040个字节。

注意在字节的此图是发表物转发错误并且张贴物理层顶上的形象。当穿过上行信道的错误纠正和顶上其他DOCSIS PHY的层添加大约10到20百分比到以太网帧的长度。要派生准确的图，请使用调制配置文件应用对上行端口。

此讨论是重大的，因为本文的一个更加早期的部分阐明，一个在有线调制解调器的最大突发大小的限额是在**电缆default-phy-burst**命令配置的值。如果**电缆default-phy-burst**命令设置为4000个字节在此示例中，限制因素或突发流量大小是255微槽限制(减开销的2040个字节)而不是**default-phy-burst**电缆值。

您能对一上行观察最小插槽大小的不同的表达式用**show controller**电缆**interface-number**上行**上游编号**命令。示例如下：

```
uBR7200VXR# show controller cable 5/0 upstream 0 Cable5/0 Upstream 0 is up Frequency 20.600 MHz, Channel Width 1.600 MHz, QPSK Symbol Rate 1.280 Msps This upstream is mapped to physical port 0 Spectrum Group 1, Last Frequency Hop Data Error: NO(0) MC28U CNR measurement : better than 40 dB US phy MER(SNR)_estimate for good packets - 36.1280 dB Nominal Input Power Level 0 dBmV, Tx Timing Offset 3100 Ranging Backoff Start 3, Ranging Backoff End 6 Ranging Insertion Interval automatic (60 ms) US throttling off Tx Backoff Start 3, Tx Backoff End 5 Modulation Profile Group 41 Concatenation is enabled Fragmentation is enabled part_id=0x3138, rev_id=0x03, 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 = 8 Minislot Size in Symbols = 64 Bandwidth Requests = 0x338C Piggyback Requests = 0x66D Invalid BW Requests= 0xD9 Minislots Requested= 0x756C2 Minislots Granted = 0x4E09 Minislot Size in Bytes = 16 Map Advance (Dynamic) : 2482 usecs UCD Count = 8353
```

思科建议您设置最小插槽大小这样微槽相当于16个字节或最接近的允许值。最小插槽大小16个字节给电缆调制解调器能力生成255个\* 16个= 4096个字节发表物FEC突发流量。

## 附录 B：预先映射

CMTS周期地生成呼叫的通知电缆调制解调器准确的时候的带宽分配映射一个特别信息，当调制解调器在上行信道能做发射。表达MAP消息的电信号采取有限的时间通过从CMTS的混合的光纤同轴(HFC)网络物理的传播到所有连接的电缆调制解调器。结果，MAP消息需要传送足够及早为了调制解调器能收到消息和能做他们的上行传输，以便他们到达CMTS在指定时间。

预先映射时间或MAP朝前看时间代表时候之间的差异，当CMTS生成MAP消息和时候，当MAP定购的第一发射需要由CMTS接收。这次代表这些延迟的组合现在DOCSIS system:

- CMTS采取修建MAP消息在软件方面和下行发射电路能将排队和处理的消息的时间。值此组件是特定对另外平台和体系结构并且通常是固定值。
- 延迟下行交叉功能添加，使用转发错误目的防护装置防御脉冲噪声。要更改此值，请更改下行Interleaver参数。
- 电信号采取再游遍从CMTS的HFC网络到有线调制解调器然后上一步的时间。DOCSIS指定在800微秒之间CMTS和有线调制解调器的一最大一方式TRIP时间。此值根据电缆装置的物理长度变化。下行调制方案和上行信道宽度和调制机制也影响此值。
- 有线调制解调器的时候处理一个已接收MAP消息和能准备上行传输。这必须是不大于200微秒加上所有上行Interleaver延迟根据在DOCSIS规范的指南。实际上这次可以一样高象300微秒或一样低象100微秒根据做，有线调制解调器型号和固件修订版。

### 图35 –在预先映射时间的组件

预先映射时间能极大影响上行传输延迟，因为此值代表时候之间的最小延时，当CMTS知道有线调

制解调器要做发射和时候，当调制解调器允许做该发射。为此，请最小化预先映射时候减少上行延迟。

注意，在一拥塞上行，其他要素也影响上行延迟。例如，延迟回退和重试次数带宽请求算法原因和待定授予队列在互相后的。

图36显示MAP之间的关系CMTS生成，并且对应的数据收到在上行。

图36 – MAP上行数据之间生成和收据的关系

**Interleaver深度**

在能变化的预先映射时间的第一个要素是下行Interleaver如使用脉冲噪声保护。此表显示延迟被添加到多种Interleaver点击和Interleaver增量设置的下行发射：

**注意：** 越大点击大小，越强大错误纠正，而且越大导致的延迟。

我(Taps编号)	J (增量)	延迟64-QAM	延迟256-QAM
8	16	220 μsec	150 μsec
16	8	480 μsec	330 μsec
32	4	980 μsec	680 μsec
64	2	2000年μsec	1400 μsec
128	1	4000 μsec	2800 μsec
12 (EuroDOCSIS)	17 (EuroDOCSIS)	430 μsec	320 μsec

您能设置与**电缆下行interleave-depth [8|16|32|64|128]**电缆接口配置命令

**注意：** I的(Taps编号值)如在表中看到指定和J的(增量)一个已修复对应的值自动地应用。并且，为了EuroDOCSIS (附件A)模式Interleaver参数修复在I = 12和J = 17。I的默认值是32，给J的默认值4。

**往返时间**

造成预先映射时间可以变化的第二个要素是在CMTS和电缆调制解调器之间的电子往返时间。CMTS和电缆调制解调器之间的物理距离和处理延迟内在电缆调制解调器影响此值。

DOCSIS规范要求CMTS和最进一步的有线调制解调器之间的最大容许的一个方式传播时间在系统是不大于800微秒。这暗示一个往返时间，不包括有线调制解调器处理延迟，大约1600微秒。

在真空的光速是大约186,000英里每秒(300,000公里每秒)，并且速度光纤的传播典型地被引述作为0.67。所以，CMTS和有线调制解调器之间的最大容许的一个方式距离近似是：

$$\begin{aligned}
 \text{Distance} &= \text{Velocity} * \text{Time} \\
 &= (186,000 \text{ miles/sec} * 0.67) * 800 \text{ microseconds} \\
 &= 100 \text{ miles or } 161 \text{ kilometers.}
 \end{aligned}$$

根据DOCSIS规范有线调制解调器处理延迟不能超出200微秒加上任何上行交叉延迟。然而，在罕见的情况下，有线调制解调器更加一些老的品牌能采取，只要处理MAP消息的300微秒。有强大的

CPU的更新的电缆类型调制解调器能采取一样少许象100微秒处理MAP消息。

假设，电缆调制解调器与DOCSIS规范，平均，是兼容的。所以，最大往返时间必须是 $1600 + 200 = 1800$ 微秒。

多数电缆系统比100英里短。所以它不是最佳的为了CMTS能总是假设，在CMTS和最进一步的有线调制解调器之间的电子往返时间是最大值1800微秒。

对于最大的预计电子往返时间的粗略估计，把距离在CMTS和有线调制解调器之间的光纤加起来并且乘以每英里(每km的10微秒16微秒)。然后把距离所有同轴加起来并且在每英里(每km的7.6微秒12.4微秒之前承该值)。然后请添加200微秒处理延迟。

例如，与总共20英里的一HFC分段光纤和一个每英里在CMTS和最进一步的有线调制解调器之间的同轴能期待一电子往返时延：

```
20 miles * 16 microseconds/mile + 1 mile * 12.4 microseconds/mile + 200 microseconds
= 320 microseconds + 12.4 microseconds + 200 microseconds
= 532.4 microseconds
```

此图不考虑到额外延迟由于上行与下行信道特性和变化在调制解调器处理时间上。所以，当您计算预先映射时间时，此值不是适当使用。

更多准确方式确定在系统的往返时间将对电缆调制解调器观察“计时偏移”如在输出**show cable modem**命令中看到。作为电缆调制解调器使用维护与CMTS的通信测距过程的部分，CMTS计算每个有线调制解调器的往返时间。此往返时间出现作为“计时偏移”在单元的**show cable modem**命令输出中 $1/10.24\text{MHz} = 97.7$ 纳秒呼叫计时偏移或距离偏移单元。要转换调制解调器的计时偏移对微秒，被25/256请承值或者由10.非常大致划分值。

这是计时偏移多种调制解调器在**show cable modem**命令输出中转换对微秒值的示例：

**注意：**微秒值出现以斜体字。

```
uBR7200VXR# show cable modem
MAC Address      IP Address      I/F          MAC          Prim RxPwr  Timing Num BPI State Sid (dB)
Offset CPE Enb 00aa.bb99.0859 4.24.64.28 C5/1/U0 online(pt) 16 0.00 2027 0 Y (198s)
00aa.bb99.7459 4.24.64.11 C5/1/U0 online(pt) 17 1.00 3528 0 Y (345s) 00aa.bbf3.7258 4.24.64.31
C5/1/U0 online(pt) 18 0.00 2531 0 Y (247s) 00aa.bbf3.5658 4.24.64.39 C5/1/U0 online(pt) 19 0.00
6030 0 Y (589s)
```

在这种情况下，离开最进一步的调制解调器电子是有计时偏移的最后调制解调器6030。这等同于对 $6030 * 25/256 = 589$ 微秒往返时间。

## 预先静态映射

在您知道的系统中HFC网络的长度少于100英里极大是，比标准是较少1800微秒的您能配置CMTS使用一个最大往返时间，当您计算预先映射时间时。

要强制CMTS使用一个自定义值往返时间在预先映射计算，请发出cable interface命令**Cable Map-Advance Static**的麦斯来回TRIP时间。

范围为麦斯来回TRIP时间是100到2000微秒。如果值没有指定在麦斯来回TRIP时间，1800微秒默认应用。

**注意：**您能用动态关键字替换静态关键字。请参阅下一部分。

确保指定的往返时间大于最极大的CMTS的确对在下行信道的有线调制解调器往返时间。如果有线调制解调器比那有一个更加大的往返时间指定的在麦斯来回TRIP时间，调制解调器能发现难坚持联机。这是因为这样调制解调器没有充足的时间回应到MAP消息并且无法通信与CMTS。

如果有线调制解调器的时间偏移，转换对微秒，超出指定的麦斯来回TRIP时间，调制解调器标记用坏计时偏移标志。此抵销标志在**show cable modem**命令输出中出现作为一个感叹号(!)在有线调制解调器的计时偏移旁边。此情况能发生，如果麦斯来回TRIP时间参数设置的太低或，如果有线调制解调器遭受其计时偏移是不稳定的，并且的问题随着时间的推移经常增加。

示例如下：

```
uBR7200VXR# show cable modem
MAC Address      IP Address      I/F      MAC      Prim RxPwr  Timing  Num BPI
                  State          Sid  (dB)  Offset  CPE Enb
00aa.bb99.0859 4.24.64.28    C5/1/U0  online(pt) 16  0.00  2027  0 Y (198s)
00aa.bb99.7459 4.24.64.11  C5/1/U0  online(pt) 17  1.00  3528  0 Y (345s) 00aa.bbf3.7258 4.24.64.31
C5/1/U0  online(pt) 18  0.00  2531  0 Y (247s) 00aa.bbf3.5658 4.24.64.39 C5/1/U0  online(pt) 19  0.00
!5120 0 Y (500s)
```

在本例中，**Cable Map-Advance Static 500**命令指定。然而，其中一电缆调制解调器连接对电缆接口有计时偏移非常地比500微秒(相当于500个\* 256/25 = 5120个计时偏移单元)。

注意最后有线调制解调器的计时偏移标记用坏计时偏移标志，“!”。这也修复对允许的值5120个单元最大数量，即使真的计时偏移可以更加高。此有线调制解调器能脱机和遭受低性能。

坏计时偏移标志保持有线调制解调器的集，即使计时偏移在麦斯来回TRIP时间之下落。清除标志的唯一方法是临时删除调制解调器从**show cable modem**列表。对于此，您能使用**delete**命令清楚有线调制解调器的MAC地址。或者，您能重置电缆接口或上行端口。

要观察预先静态映射算法的操作在a的每个上行基本类型，请发出**show controller**电缆**interface-number**上行上游编号命令。示例如下：

```
uBR7200VXR# show controller cable 5/0 upstream 0 Cable5/0 Upstream 0 is up Frequency 20.600 MHz,
Channel Width 1.600 MHz, QPSK Symbol Rate 1.280 Msps This upstream is mapped to physical port 0
Spectrum Group is overridden US phy MER(SNR)_estimate for good packets - 36.1280 dB Nominal
Input Power Level 0 dBmV, Tx Timing Offset 2037 Ranging Backoff automatic (Start 0, End 3)
Ranging Insertion Interval automatic (60 ms) US throttling off Tx Backoff automatic (Start 0,
End 3) Modulation Profile Group 43 Concatenation is enabled Fragmentation is enabled
part_id=0x3138, rev_id=0x03, 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 = 16 Minislot
Size in Symbols = 128 Bandwidth Requests = 0x6ECEA Piggyback Requests = 0xDE79 Invalid BW
Requests= 0x63D Minislots Requested= 0x8DEE0E Minislots Granted = 0x7CE03 Minislot Size in Bytes
= 32 Map Advance (Static) : 3480 usecs UCD Count = 289392
```

预先映射(静态)字段显示3480微秒的预先映射时光。如果更改下行Interleaver特性或麦斯来回TRIP时间参数，变化反射在预先静态映射值上。

## 动态预先映射

使用预先静态映射计算优化预先映射时间要求CMTS操作员手工确定在电缆段的最大的往返时间。如果任何下行或上行信道特性更改，或者，如果任何生产条件更改，最大往返时间能极大更改。连续更新配置适应在系统条件上的变化可以是难的。

动态预先映射算法解决此问题。动态预先映射重视计算预先映射时间的算法周期地扫描**show cable modem**列表自动地搜索有最大的初始搜索计时偏移的调制解调器，然后用途。因此，CMTS总是使用最低的可能的预先映射时间。

有线调制解调器的初始搜索计时偏移是调制解调器报告在点调制解调器来联机的计时偏移。在大多数情况下，这是接近继续的计时偏移如在**show cable modem命令**输出中看到。然而，一些电缆类型调制解调器有计时偏移随着时间的推移向上爬行对非常大价值的一问题。这能偏移预先映射时间计算。那么，只更新，如果调制解调器来联机，使用仅初始搜索计时偏移。要查看初始搜索计时偏移和持续的计时偏移有线调制解调器的，请发出**show cable modem verbose命令**。示例如下：

```
uBR7200VXR# show cable modem 00aa.bbf3.7858 verbose MAC Address : 00aa.bbf3.7858 IP Address :
4.24.64.18 Prim Sid : 48 Interface : C5/1/U0 Upstream Power : 39.06 dBmV (SNR = 36.12 dB)
Downstream Power : 14.01 dBmV (SNR = 35.04 dB) Timing Offset : 2566 Initial Timing Offset : 2560
Received Power : 0.00 dBmV MAC Version : DOC1.1 QoS Provisioned Mode : DOC1.1 Enable DOCSIS2.0
Mode : Y Phy Operating Mode : tdma Capabilities : {Frag=Y, Concat=Y, PHS=Y, Priv=BPI+} Sid/Said
Limit : {Max US Sids=16, Max DS Sids=15} Optional Filtering Support : {802.1P=N, 802.1Q=N}
Transmit Equalizer Support : {Taps/Symbol= 1, Num of Taps= 8} Number of CPE IPs : 0(Max CPE IPs
= 16) CFG Max-CPE : 32 Flaps : 4(Mar 13 21:13:50) Errors : 0 CRCs, 0 HCSes Stn Mtn Failures : 0
aborts, 1 exhausted Total US Flows : 1(1 active) Total DS Flows : 1(1 active) Total US Data :
321 packets, 40199 bytes Total US Throughput : 129 bits/sec, 0 packets/sec Total DS Data : 28
packets, 2516 bytes Total DS Throughput : 0 bits/sec, 0 packets/sec Active Classifiers : 0 (Max
= NO LIMIT) DSA/DSX messages : permit all Total Time Online : 1h00m
```

在本例中，持续的时间偏移(2566)高于初始搜索计时偏移(2560)轻微。这些值能轻微有所不同。然而，如果值由更多比几百个单元有所不同，可以有一问题用有线调制解调器的计时偏移控制。

要激活动态预先映射计算，请发出**cable interface命令Cable Map-Advance Dynamic安全因素的麦斯来回TRIP时间**。

安全因素参数范围自100到2000微秒。此参数被添加到预先映射时间以便提供一个小保障占信号传播的所有额外的意外的延迟。默认值是1000微秒。然而，对于不在电缆装置中进行重大的更改或在上行或下行信道特性的稳定的电缆系统，请使用一个较低值例如500微秒。

麦斯来回TRIP时间参数范围自100到2000微秒。此参数使用作为一个上限时间偏移电缆调制解调器连接对电缆段。默认值是1800微秒。如果有线调制解调器的时间偏移，转换对微秒，超出指定的麦斯来回TRIP时间，看起来明显用坏计时偏移标志。

设置麦斯来回TRIP时间参数对一个非DEFAULT值，当您知道时电缆系统的长度少于100英里极大是，并且，如果了解什么必须是最大正常时间被抵消电缆调制解调器的连接对分段。

观察动态预先映射算法的操作在a的每个上行基本类型用**show controller电缆interface-number上行上游编号命令**。示例如下：

```
uBR7200VXR# show controller cable 5/0 upstream 0 Cable5/0 Upstream 0 is up Frequency 20.600 MHz,
Channel Width 1.600 MHz, QPSK Symbol Rate 1.280 Msps This upstream is mapped to physical port 0
Spectrum Group 1, Last Frequency Hop Data Error: NO(0) MC28U CNR measurement : better than 40 dB
US phy MER(SNR)_estimate for good packets - 36.1280 dB Nominal Input Power Level 0 dBmV, Tx
Timing Offset 3100 Ranging Backoff Start 3, Ranging Backoff End 6 Ranging Insertion Interval
automatic (60 ms) US throttling off Tx Backoff Start 3, Tx Backoff End 5 Modulation Profile
Group 41 Concatenation is enabled Fragmentation is enabled part_id=0x3138, rev_id=0x03,
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 = 8 Minislot Size in Symbols = 64
Bandwidth Requests = 0x338C Piggyback Requests = 0x66D Invalid BW Requests= 0xD9 Minislots
Requested= 0x756C2 Minislots Granted = 0x4E09 Minislot Size in Bytes = 16 Map Advance (Dynamic)
: 2482 usecs UCD Count = 8353
```

Tx时钟偏移值显示所有电缆调制解调器的最大的计时偏移连接的对在计时偏移单元的上行。请使用此值计算预先映射时间。预先映射(动态)字段显示产生的预先映射时间。此值能变化，如果Tx计时偏移更改，如果修改安全值，或者，如果下行Interleaver特性更改。

动态预先映射算法取决于电缆调制解调器是否正确地报告他们的对CMTS的初始搜索计时偏移。不幸地，一些做并且模拟电缆调制解调器报告初始搜索计时偏移作为比真实值显着更低的值。您能观察此，当调制解调器显示是接近零甚至负值的计时偏移时。

错误消息类似于%UBR7200-4-BADTXOFFSET Bad-2 00ff.0bad.caf3能出现在这样电缆调制解调器。这些电缆类型调制解调器不报告他们的计时偏移用DOCSIS兼容方式，动态预先映射算法不能正确地计算保证提供每有线调制解调器时间接收和响应到MAP消息的预先映射时期。

如果这样电缆调制解调器是存在电缆段，请禁用动态预先映射算法并且恢复对预先静态映射算法。参考[为什么执行一些电缆调制解调器显示负的时间偏移量？](#)。

## 相关信息

- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)