

视频服务质量(QoS)指南

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[背景信息](#)

[目标](#)

[什么这不覆盖](#)

[视频网络流量特性](#)

[视频质量测量](#)

[在终端的控制](#)

[可视人工制品](#)

[视频质量的传输网络SLA](#)

[在传输网络的控制](#)

[视频种类](#)

[视频流量编码](#)

[视频的QoS机制](#)

[带宽保证](#)

[排队](#)

[报头压缩](#)

[Link Fragmentation and Interleaving](#)

[拥塞避免](#)

[突发流量](#)

[多少带宽？](#)

[解决方法](#)

[帧速率](#)

[带宽计算](#)

[分类/标记视频流量](#)

[配置](#)

[多维数据集带宽处理](#)

[视频编解码器有效载荷类型](#)

[监控/测量](#)

[视频IP的SLA](#)

[多维数据集VQM](#)

[参考](#)

简介

当服务质量(QoS)在Cisco Unified博德Element(CUBE)或Time Division Multiplexing (TDM)网关时，配置此本文探讨了视频呼叫质量主题和在事提供一个指南记住。

贡献用Baktha Muralidharan , Cisco TAC工程师 , 编辑用Anoop库马尔。

先决条件

要求

本文为工程师是最有利的熟悉VoIP , 虽然其他也许发现它有用的。

使用的组件

没有用于的特定的硬件或软件写作本文。

背景信息

被数字化的音频以其简单形式是一套音频示例 , 描述声压的每示例在该期限。会话音频可以捕获和被再生产到高度准确性 , 与每second[1]的8000示例。这然后意味着 , 只要没有额外延迟、抖动和包丢失 , 网络能传输示例 , 音频可以忠实地被再生产在另一边。

相反演示 , 视频处理和传输更加复杂。亮度、对比度、颜色饱和度、响应(行动)和嘴唇同步是确定视频的质量的某些属性。视频示例通常要求更更加大量的空间。毫不奇怪 , 视频在网络带宽放置更更加大量的需求 , 在传输网络。音频质量取决于 : 麦克风扬声器进入耳机编解码器压缩传输网络
视频呼叫质量受影响 : 摄像头显示设备视频编解码器传输网络兼容性/互通性

注意 : 了解那不同的音频 , 有点在视频端点努力去做 , 当谈到调整质量是重要的。

目标

QoS一般来说是要求整体流量要求(而不是您希望改进质量)的流量和需要的考虑事项的一个浩大和复杂主题被检查沿媒体流的路径的每个网络组件。因为介入除配置和调整的**网络组件**、**复核**和**考试**之外在终端 , 达到在视频会议的视频质量是更加复杂。宽广地 , 视频质量需要此 :

- 调整的终端优化终端(即解决方法 , 每秒传输帧数)的配置
- 优化网络的传输最优化传输每网络SLA的视频流量。
- 互通性考虑相当经常视频呼叫介入各种各样的功能终端。设计和配置系统最大化**互通性能**影响视频质量。

当处理视频呼叫时 , 在本文的特定重点将是在IOS网关或多维数据集的QoS考虑事项。

调整在终端将介入调节在视频端点的一个一套参数。当然这取决于产品 , 但是这是一些个一般“瘤” :

- 解决方法(即图象尺寸)
- 帧速率(即行动区分/实际情况)
- 标记(即Tos标记)

调整视频的网络通常介入以下 :

- 即了解流经多维数据集的流量的构成请锐化[call]音量等。
- 查看网络链路/管道产能

- 设计适当的QoS策略，保证SLA为每数据流类别满足

互通性开始活动，当异种(视频电话以及网真(TP))系统参加电话会议。TP提供的体验和视频电话系统是功能上不同的。他们之间的互通性通过桥接他们通常达到使用叫作层叠的进程。

什么这不覆盖

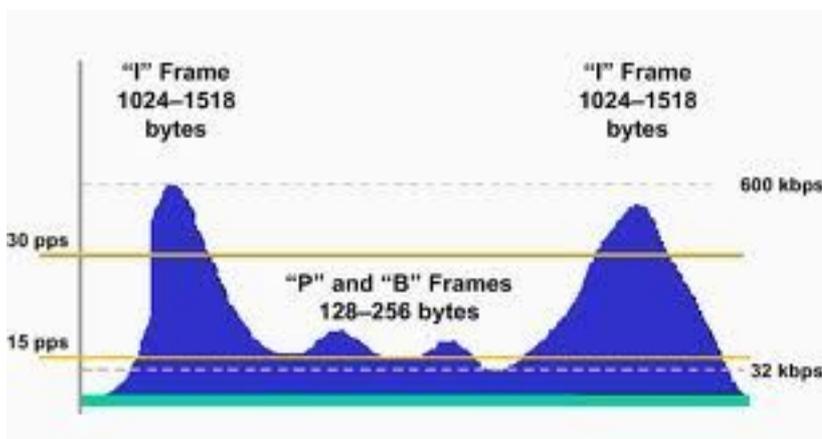
这不是设计文件而不是一个全面的视频QoS文档。不特别地本文包括这些主题：

- 发信号视频呼叫[protocols]，在什么之外要求说明QoS相关的方面。
- 设置的视频端点/配置
- QoS机制全面审查包括管制、队列、Shaping和突发流量
- QoS设置回顾在第二层交换机或信任的边界考虑事项的。

视频网络流量特性

视频，类似音频实时。音频发射是恒定比特率(CBR)。相反，视频流量倾向于突变性和指是variable-bit-rate (VBR。)结果，如果我们需要维护某些[quality\[2\]](#)，图像传送的比特率必要不会不变。

。



镜像1

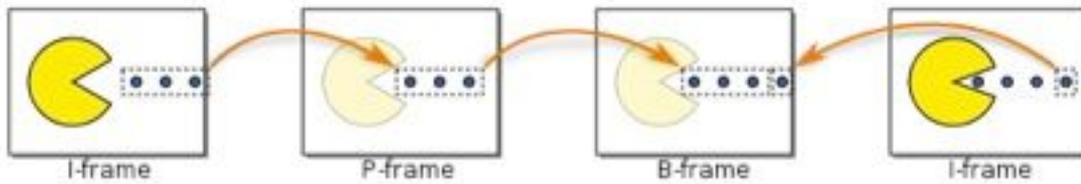
为视频和突发传输的要求的确定带宽是也介入。这是讨论以后在本文。

- 视频流量突变性。
- 视频信息包可以相当大。
- 音频总是CBR。视频典型地是VBR。

为什么是视频突变性？

在方式视频的答案取决于是被压缩的。切记视频是(帧)播放的顺序镜像提供一视觉行动效果。视频编码解码器使用的压缩技术使用呼叫达美航空的一方法[encoding\[3\]](#)，工作在存储值旁边字节作为差异(Delta)连续的(示例)值之间而不是值。相应地视频编码(并且传送)作为运载“移动部件的”连续帧而不是整个帧。

您很可能想知道，音频为什么也是递增更改？那么，足够真，但是“行动”(或Dynamics)不影响音频接近，和执行视频一样多。8位音频[示例不](#)压缩更加好，当编码的Delta，视频示例(帧)时。从对帧的帧的相对更改)采样的示例(小于那视频在音频。根据本质和程度行动，视频示例能非常地大小不同。镜像2说明视频压缩



镜像2

I帧是一张内部被编码的图片，实际上一张充分地指定的图片，类似一常规静态镜像文件。

P-帧(预测的图片)拿着在镜像上的仅变化从上一个帧。编码器不需要存储在P-帧，因而保存空间的不变的背景像素。亦称P-帧是*Delta-帧*。

B-帧(双预测图片)节省空间通过使用当前的帧之间的差异和指定先于的和跟随的帧其内容。

视频质量测量

Cisco视频齿轮不测量也不报告关于同样地视频质量，因此视频质量被察觉而不是被测量。有通过MOS的标准化的算法(主观评分)测量质量。然而，如果在音频质量报告的问题是任何征兆，是可能打开视频质量(TAC)案件，因为用户察觉质量问题而不是报告由工具。

在终端的控制

影响视频质量的要素包括：

- 视频编解码器(MPEG4、H261、H263、H264 & H265)
- 大小(1/8th屏幕、1/4屏幕，全屏)
- 帧速率(1到30每秒传输帧数，6默认)
- 压缩质量设置(低、介质，高)

通常其中每一在上面是可选择的/可控制的在终端。

可视人工制品

缝制，梳&结合习惯这些期限，一部分的视频损坏分类学。

视频质量的传输网络SLA

[video\[4\]](#)推荐的网络SLA如下：

- 延迟 ≤ 150 – 300ms
- 抖动 ≤ 10毫秒– 50ms
- 损耗 ≤ 0.5%

偶然地传输的音频推荐的网络SLA是：

- 延迟 ≤ 150 – 300ms
- 抖动 ≤ 20毫秒– 50ms
- 损耗 ≤ 1%

注意：清楚地视频对包丢失比语音是敏感。应该预计这，一旦了解interframes要求从上一个帧的信息，因此意味着interframes损耗可以是毁灭的对重建视频图像进程。

在传输网络的控制

通常视频传输的SLA可以传送使用非常类似于那些使用音频传输的QoS策略。然而有一些差异由于视频流量的本质。

注意：虽然范围本文对多维数据集组件被限制，请记住QoS端到端。

视频种类

所有视频是否是同样？那么，不相当。视频的变化作为介质包括：

- 视频电话/视频会议
 - 交互的实时
 - 相对低带宽。至大约1Mbps
- 网真
 - 交互的实时
 - *Immersive*体验
 - 要求非常高带宽
- 放出
 - 实时，单向
 - 能是单播或组播
 - 高带宽
 - 不延迟敏感(视频能用几秒钟排队)
 - 主要不区分对抖动(由于应用程序缓冲)
 - 损耗应该是不大于5百分比。
 - 延迟应该是不大于4到5秒(根据视频应用的缓冲功能)
 - 一些视频(即娱乐)也许为Scavenger服务考虑。

注意：为了简要，图示为不广泛地提供以上所列的视频的每种类型。

视频流量编码

- H.261编码为在[ISDN专线的](#)发射最初设计。使用使用[视频接合](#)，视频比特率是64千位/秒的多个。H.263 -编码用于基于IP的视频会议以及在[ISDN网络](#)。H.263要求半带宽达到视频质量和一样在H.261。结果，H.263主要替换H.261。H.263为不仅各种各样的比特率和64K bits/s优化类似与H.261。H.264/MPEG-4 -最常用的格式和用途半的当前[电缆敷设船](#)—或者比特率[MPEG-2](#)、[H.263](#)或者[MPEG-4第2部分](#)。H265 -几潜在的后继路由之一对用途广泛的H.264和根据同样概念分机。它支持解决方法至8192×4320，包括8K UHD。

注意：视频，类似音频，是被传送的实时协议(RTP)

视频的QoS机制

原则上被使用的QoS机制传送视频传输运输网的SLA是主要相同的象那些为音频。然而一些差异，主要归结于视频和VBR发射的突变性本质。

有两个途径对QoS，即 *Interated Services(intserv)* 和 *被区分的Services(diffserv)*。

认为Intserv作为操作在 *信号电平和DiffServ* 在梅迪亚级别。换句话说，IntServ模型通过操作保证质量在控制层面;DiffServ打算通过oeprating保证质量在日期飞机级别。

在IntSev体系结构网络设备中，当执行的分类，标记和排队服务这些流时，请做要求静态带宽预留并且保持所有保留流的状态;IntSev体系结构操作和集成两控制层面和数据层面，并且，因为这样主要放弃的归结于内在的扩展限制。用于的协议安排带宽预留是RSVP (资源预留协议)。

也有IntServ/DiffServ型号，是有点儿混合。此型号从数据层面操作分离控制层面操作。RSVP操作对仅准入控制被限制;使用处理分类、标记、管制和日程安排操作的差分服务机制。同样地，IntServ/DiffServ型号高可塑性和灵活。

注意： 本文只着重DiffServ (即即优先级划分机制，LLQ) approach。

带宽保证

带宽明显地是最基本的QoS参数。这值得注意地取决于几个参数，：

- 使用的编码
- 帧速率
- 图像大小
- 呼叫量(高峰和平均值)

投掷的带宽旧有窍门在问题的总是不是解决方案。这是准确无误的对视频质量。例如，与CUVA (Cisco Unified Video Advantage)没有在包含两个的设备之间的同步机制(电话和PC)。因而应该配置QoS最小化抖动、延迟、分片数据包和无序信息包。

注意： 因为语音呼叫在视频流内，是嵌入式的交互式视频技术有服务级别需求和VoIP一样。视频流有更加松驰的需求，由于被建立了到应用程序的数额上限缓冲。

最终请注意那里不同的VoIP是计算的需要的递增带宽没有干净的公式。这是因为视频信息包包大小和数据包速率极大变化并且主要是程度的功能在传送的视频图像内的行动。更多在以后的此。

排队

低延迟排队(LLQ)是VoIP音频的首选的排队策略。给严密延迟/抖动TP和需要同步音频的敏感CUVA的需求和视频，优先级(LLQ)队列所有视频流量的是推荐的。注意，对于视频，优先级带宽通常捏造20%占开销。

报头压缩

没推荐为视频。

Link Fragmentation and Interleaving

LFI是保证抖动的一普遍的机制不失去控制在低速链接，串行延迟可以高。

然而交互式视频技术没有为低速链接推荐。这是因为视频流量分配到的LLQ，不是受分段支配。这意味着大视频信息包(例如1500字节富于感情的I帧)可能导致更加小的视频信息包的串行延迟。

拥塞避免

根据RTCP的选择性丢弃

突发流量

此QoS机制对视频流量是一重要，如前面提到，突变性。

作为 [优先级command\[6\]一部分](#)，可选突发参数可以配置。

使用H.264，最坏的突发流量是(空间被压缩)视频全屏。基于在TP系统的广泛测试，发现这64 KB。所以应该配置LLQ突发参数允许突发流量64 KB每帧每屏幕。因而运行在最1080p好的CTS-1000系统(与一个辅助视频[stream\[7\]](#))的可选技术支持将配置与与128 (2x64) KB一个最佳的突发参数的一LLQ。

多少带宽？

因此，多少带宽要求忠实地传输视频呼叫？在我们开始考虑计算前，了解以下概念是重要的，对视频是唯一。

解决方法

这基本上是指镜像的大小。此的其他常用的期限包括[视频格式](#)和[屏幕尺寸](#)。常用的视频格式下面显示。

格式	视频分辨率(像素)
SQCIF	128x96
QCIF	176x144
SCIF	256x192
SIF	352x240
CIF	352x288
DCIF	528x384
4CIF	704x576
16CIF	1408x1152

大量视频会议设备运行在CIF或4CIF格式。

参考:http://en.wikipedia.org/wiki/Common_Intermediate_Format

注意：没有(视频)解决方法的当量在音频世界

帧速率

这是指摄像装置导致呼叫帧的唯一连续的镜像的速率。帧速率表示作为每秒传输帧数(fps)。

注意：在音频世界的等同的量度采样时间。即8000 g.711ulaw的。

带宽计算

视频电话系统和其他传统视频会议系统的带宽计算倾向于更加简单。

为例，请考虑与1080个x1920的解决方法的一TP呼叫。要求的带宽计算和跟随

每帧2,073,600像素

x3颜色每像素

x1字节(8个位)每个颜色

x 30每秒传输帧数

= 1.5Gbps每屏幕。未压缩!

With压缩，带宽4Mbps每屏幕(>被压缩的99%)是传输上述帧的足够!

下表列出某些组合

图片格式	光亮像素	光亮线路	未压缩			
			比特率(Mbit/s)			
			10个frames/s		30个frames/s	
SQCIF	128	96	灰色 1.0	颜色 1.5	灰色 3.0	颜色 4.4
QCIF	176	144	灰色 2.0	颜色 3.0	灰色 6.1	颜色 9.1
CIF	352	288	灰色 8.1	颜色 12.2	灰色 24.3	颜色 36.5
4CIF	704	576	灰色 32.4	颜色 48.7	灰色 97.3	颜色 146.0
16CIF	1408	1152	灰色 129.8	颜色 194.6	灰色 389.3	颜色 583.9

在计算上注意，是为单银幕。TP呼叫可能介入多个画面然后呼叫的总带宽是每屏幕带宽的多个。

参考一个好带宽计算器的<https://supportforums.cisco.com/thread/311604>思科TP系统的。

分类/标记视频流量

识别的视频流量/如何区分？一种方式分类在多维数据集的数据包使用DSCP标记。

下表说明DSCP标记每Cisco QoS基准以及RFC 4594。

流量	第3层PHB	第3层DSCP
呼叫信令	CS3	24
语音	EF	46

视频会议	AF41	34
网真	CS4	32
多媒体流	AF31	26
广播视频	CS5	40

PHB -每跳行为。是指什么路由器执行就 数据包分类和数据流调节功能，例如计量、标记、shaping和管制。

默认情况下，在版本9.0 CUCM (Cisco Unified CallManager)之前标记了任意视频流量(包括网真)对AF41。从版本9.0开始，CUCM预先配置以下DSCP值：

- 在CS4的网真(immersive视频)呼叫和
- 在AF41的视频(IP视频电话)呼叫

配置

调整的配置为音频质量需要计算优先级带宽和实现在广域网链路的LLQ策略。这根据使用的期望的呼叫量和音频编解码器通常。

当原理是同样时，视频带宽通过多维数据集那么容易地不是可计算的。这归结于一定数量的要素，包括：

- 一如何计算总带宽要求的给的不同的TP呼叫(流经多维数据集)也许介入屏幕不同的数字和不同的解决方法？
- 突变性性质和VBR
- 另一尺寸复杂性[in bandwidth computation]和“互通性有关呼叫”？互通性呼叫使用TIP。TIP代表网真互通性协议。TIP用于多元化多个画面、多音频流，以及辅助数据屏幕到两个RTP流，一每视频的和音频。它启用点对点和多点多会话以及多屏幕和单银幕终端的混合。TIP是思科专有协议。TIP根据RTCP。

即所以，视频系统的带宽供应在传输网络能传送，与LLQ策略的反向顺序相当数量有时发生带宽，首先确定，并且基于该，终端配置。终端视频系统是足够巧妙调整管道大小的多种视频参数!相应地，终端发信号呼叫。

多维数据集带宽处理

因此，多维数据集如何处理在其(SIP)提供/答案的带宽，当发信号视频呼叫时？多维数据集填充SDP的视频带宽字段和跟随

1. 从在流入SDP的带宽属性。在SDP中，那里存在带宽属性，有用于的一个修正值指定什么类型位元速率值是指。属性有以下表：b=<modifier> :<value>

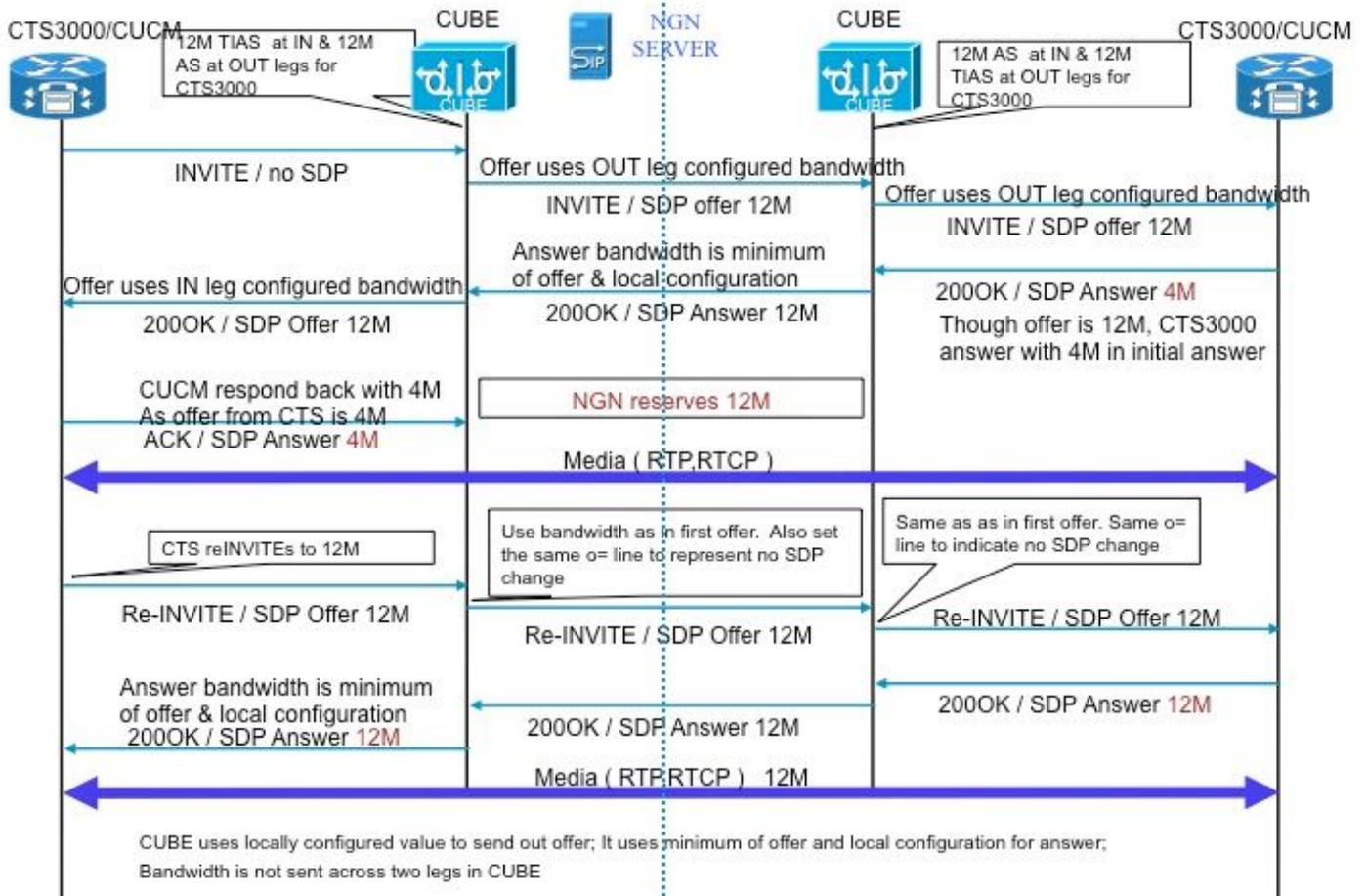
2. 从在多维数据集配置的视频带宽。例如，预计的最大带宽根据CTS用户使用的功能计算使用CLI，并且预计的带宽在多维数据集预先配置，

- <bandwidth视频tias-modifier>或
- <bandwidth视频as-modifier>

3. 默认视频带宽(384 Kbps)

如下所示的呼叫流说明多维数据集如何填充在呼叫信令消息的带宽

Call from CTS3000 to CTS3000 (leg by leg BW)



特别地，多维数据集使用以下逻辑：

- 在提供(执行呼叫)，多维数据集使用配置带宽。
- 在(对EOs的答案)，多维数据集发送值是提供&本地配置最低的带宽。

在SDP会话级别，当所有宣称的媒介流是used[8]时，TIA值是带宽需要的最大的相当数量。

视频编解码器有效载荷类型

这是视频与音频有所不同的另一个区域。音频编解码器使用静态有效载荷类型。视频编解码器，相反，使用动态RTP有效载荷类型，使用范围96到127。

原因为使用动态有效载荷类型和视频编解码器的宽资格有关。视频编解码器有提供一个接收方数据流属性将被发送的参数。使用a=rtpmap参数，视频有效载荷类型在SDP定义。另外，“a=fmtp:”属性MAY用于指定格式参数。fmtp字符串不透明和通过对另一侧。

这是示例

```
m=video 2338 RTP/AVP 97 98 99 100
c=IN IP4 192.168.90.237
b=TIAS:768000
a=rtpmap:97 H264/90000
a=fmtp:97 profile-level-id=42800d;max-mbps=40500;max-fs=1344;max-smbps=40500
a=rtpmap:98 H264/90000
a=fmtp:98 profile-level-id=42800d;max-mbps=40500;max-fs=1344;max-smbps=40500;packetization-mode=1
a=rtpmap:99 H263-1998/90000
```

```
a=fmtp:99 custom=1024,768,4;custom=1024,576,4;custom=800,600,4;cif4=2;custom=720,480,2;custom=640,480,2;custom=512,288,1;cif=1;custom=352,240,1;qcif=1;maxbr=7680
a=rtpmap:100 H263/90000
a=fmtp:100 cif=1;qcif=1;maxbr=7680
```

注意在呼叫涉及的两个终端也许使用另外有效载荷类型同样编码。多维数据集响应对每侧用在另一个段接收的a=rtpmap线路。这意味着设置“全双工不对称的有效负载”是需要的为了视频呼叫能工作。

L2带宽

不同于语音，实时IP视频流量一般来说一有些突变性，可变比特率数据流。所以，因为视频信息包包大小和速率按比例变化与程度在视频图像内的行动，视频，不同于语音，没有计算的清晰公式。从网络管理员的观点，带宽总是设置在Layer2，但是在数据包大小的可变性和的Layer2媒体种类数据包可能从端到端横断使困难计算应该设置在Layer2的实时带宽。然而，是彻底测试的保守的规则和用途广泛是过提供视频带宽20%。这适应10%破裂和网络在头顶上从Layer2到Layer4。

监控/测量

作为被提及的更早的视频端点请勿报告同样地MOS。然而以下工具能是使用的测量/监视器传输网络性能和监控视频质量。

视频IP的SLA

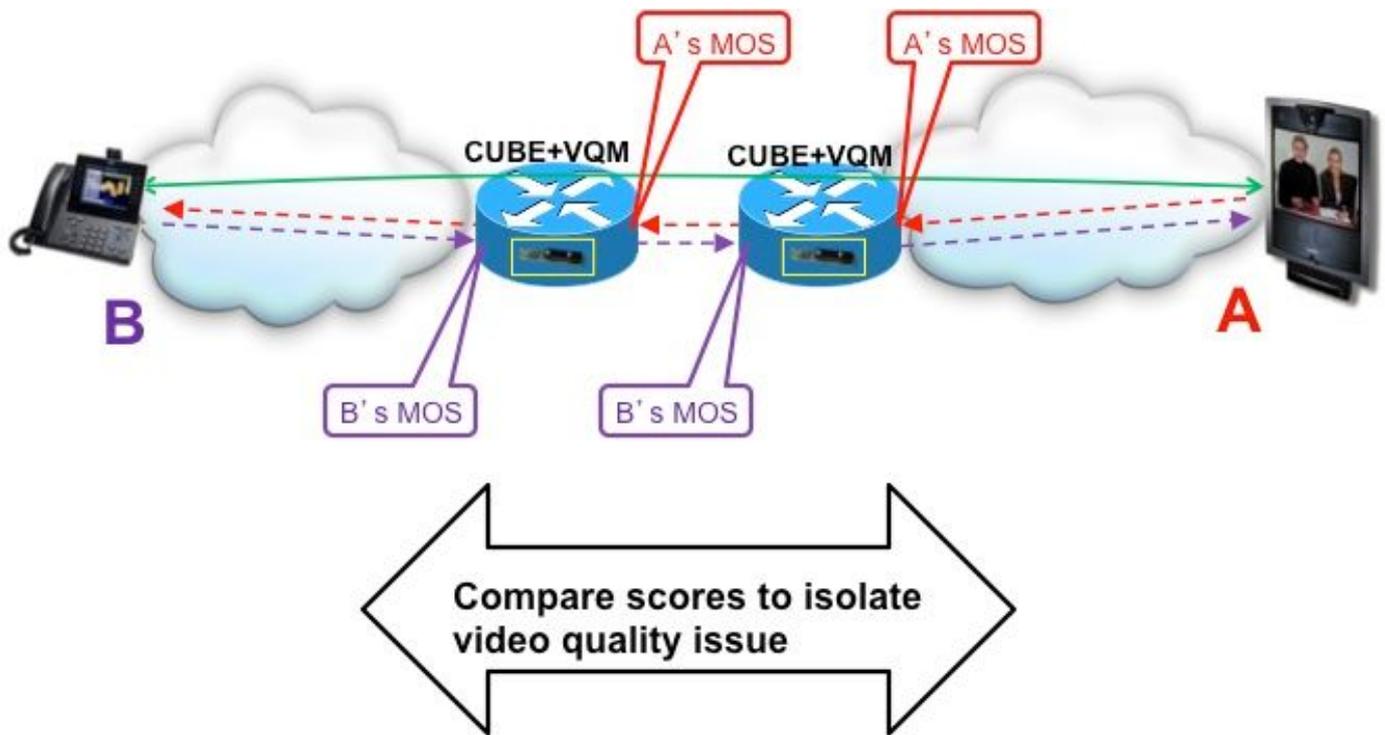
在IOS嵌入的功能，IP SLA (服务水平协议)执行网络性能的活动监听。IP SLA视频操作与其他IP SLA操作有所不同所有流量是仅一种方式，当响应方要求处理序号和时间戳本地和在发送计算的数据上一步前等待从来源的一请求。

当当前视频操作完成时，来源发送请求到响应方。此请求信号没有其他数据包不会到达，并且在视频操作的视频接收器功能可以被关闭的响应方。当从响应方的答复到达在来源时，统计信息读从消息，并且操作的相关字段更新。

CiscoWorks IPM (IOS性能监控程序)用途测量用户数据流性能和报告的IP SLA探测器和[MediaTrace\[9\]](#)。

多维数据集VQM

VQM (视频质量箴言报)功能，在多维数据集的联机，是监控在两个问题的视频质量的一个极大的工具的兴趣之间。结果被提交作为MOS。



这从IOS 15.2(1)T是可得到以上。注意VQM使用DSP资源。

参考

- http://www.cisco.com/en/US/partner/tech/tk1077/technologies_configuration_example09186a00807ca099.shtml
- <http://www.cisco.com/en/US/partner/docs/video/milticomm/h320Bonding.html>
- http://www.cisco.com/en/US/docs/solutions/TelePresence_Network_Systems_1.1_DG.pdf
- http://www.cisco.com/en/US/docs/voice_ip_comm/uc_system/design/guides/videodg/qos.html
- http://www.cisco.com/en/US/docs/voice_ip_comm/uc_system/design/guides/videodg/basics.html
- IP电视电话学SRND -
- http://www.cisco.com/en/US/tech/tk1077/technologies_configuration_example09186a0080111c1b.shtml
- http://www.cisco.com/en/US/docs/solutions/Enterprise/Video/TP_InterOp_v2.html
- http://www.encoding.com/do_you_have_any_information_on_h.264_levels
- http://www.cisco.com/en/US/partner/tech/tk1077/technologies_configuration_example09186a0080111c1b.shtml
- <http://www.watchpointvideo.com/pdf/Measuring%20Video%20Quality%20in%20Videoconferencing%20Systems.pdf>
- http://www.broadcastpapers.com/whitepapers/Why_IPTV_is_different_from_IP_data_and_VoIP.pdf?CFID=25762102&CFTOKEN=60dc627518f1a19b-3F4F563D-FC97-8A61-6169D8F641750255
- http://en.wikipedia.org/wiki/Video_compression_picture_types
- http://inst.eecs.berkeley.edu/~ee290t/sp04/lectures/coding_standards.pdf
- <http://www.cs.jhu.edu/~yairamir/cs667/Multimedia/compress.gif>
- <http://www.wireshark.org/lists/wireshark-users/201003/msg00125.html>
- <http://www.networkworld.com/news/tech/2002/0923tech.html>
- <http://www.javvin.com/protocolH263.html>

- http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/ipsla/configuration/12-2se/sla_video.html#GUID-29B155B6-AFC3-4F8B-AC1D-C127C9D797F0
-

根据最高的音频人类可听见的频率的[1]大约4000Hz。参考:Nyquist定理。

[2]恒定比特率(CBR)发射机制对视频，但是他们是可能的折衷方案质量维护CBR。

帧间压缩的[3]

[4]注意SLA为TP是严密。

[5]与实物大小一样的镜像和高质量音频

[6]此参数的默认值是流量200ms在优先级带宽。思科LLQ算法实现包括默认突发参数相当于200毫秒价值流量。测试显示此突发参数不要求调整为单个IP视频会议(IP/VC)数据流的其他。对于多数据流，此突发参数可能增加如所需求。

[7]辅助视频流是共享的演示或其他抵押小瓶一个5 fps视频信道数据放映机。

[8]注意一些系统使用“AS” (有特殊用途的)修正值表达最大带宽。此属性的解释依靠最大带宽的应用程序的饰物。

多维数据集是不可知论至于特定带宽修正值(TIA或AS)。

[9] Mediatrace是发现路由器和交换机沿Ip流的路径的IOS软件功能。

StartSelection:0000000199 EndSelection:0000000538