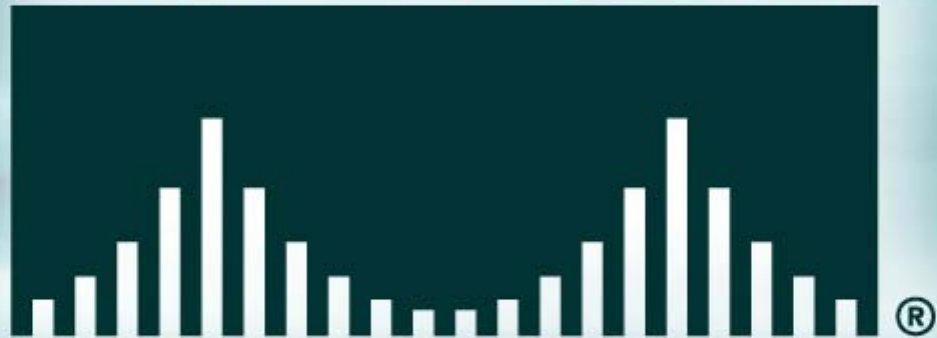




CISCO SYSTEMS



部署电缆接入基础设施

Session ACC-211

- 参考资料和规范
- 描述您有线设备的特征
- 连接方案
- 带宽和流量工程
- 实现增值服务
- 较高的可用性
- 符合DOCSIS 1.1 标准的端到端QoS
- 有线网络的安全性

参考资料和规范

- HFC网络的多媒体流量工程

http://www.cisco.com/warp/public/cc/so/cuso/sp/hfcn_wp.pdf

- 在网络上行方向结合智能性

http://www.cisco.com/warp/public/cc/so/cuso/sp/ml1t_wp.pdf

- 在有线网络上成功地部署数据：概述

http://www.cisco.com/warp/public/cc/so/cuso/sp/dcsis_wp.pdf

- 在HFC网络上部署双向服务的商业案例

http://www.cisco.com/warp/public/cc/so/cuso/sp/2way_pl.pdf

- dB - 分贝。 两个信号的相对强度。乘法变为加法，除法变为减法。
- dBm - 毫瓦分贝。 在卫星通信和其他通信应用中使用的射频信号强度单位。
- dBmV - 75欧姆系统的毫伏分贝。有线电视行业使用的一种射频功率单位。根据常用对数函数来计算。
- 0 dBmV = 电阻为75欧姆时测得1毫伏电压。

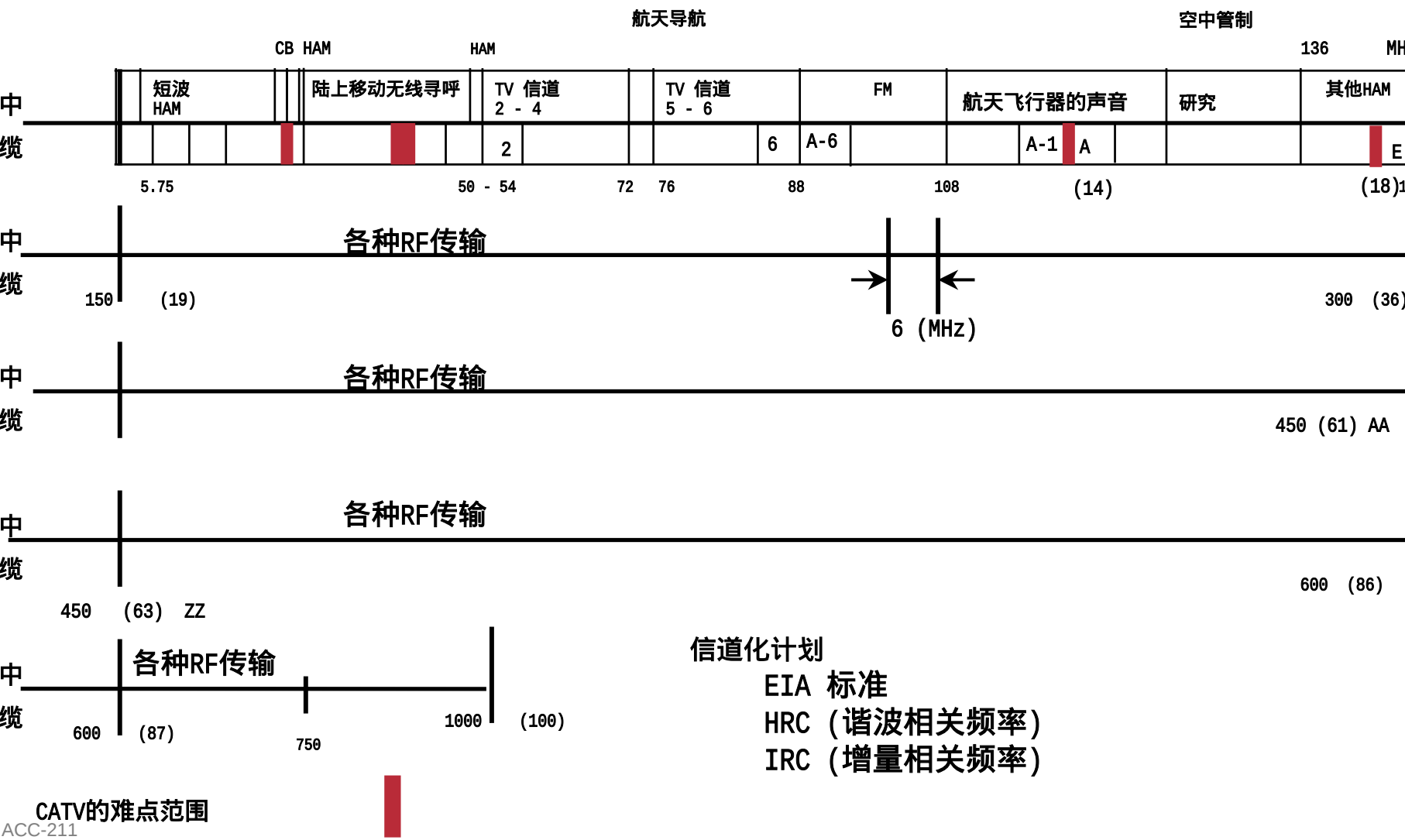
- CATV - 有线电视
- HFC - 光纤同轴电缆。双向系统的主要物理层CATV设计。
- NTSC - 全国电视系统委员会制式：美国电视技术标准，根据1941年建立的该组织名称命名。使用6 MHz的宽度调制信号。
- PAL - 逐行倒向制式。在大多数欧洲国家和其他地方使用的一种电视系统，其中彩色载波相位的定义随着隔行扫描不断变化。使用8 MHz宽度调制信号。
- SECAM - 顺序传送彩色与记忆制。法国和前苏联集团中某些国家使用的电视系统。使用8 MHz宽度调制信号。

- **载波噪声比** - **C/N** (也称CNR) : 所需射频载波和该波段中噪声之间的幅度差。
- **信号噪声比** - **S/N** (也称SNR) : 与 C/N相似, 但和基频相关
- **侵入噪声** - 与理论上闭合同轴电缆分配系统耦合的空中信号。难以跟踪且具有不连续性。
- **QPSK** - **四相移相键控**。一种数字调制方式, 其中有两个数字位用波特符号表示。

- **QAM - 正交幅度调制。** 一种数字调制方式，其中由多位组成的一个符号值通过载波的幅度和相位状态来表示。典型的 QAM 类型为16-QAM（每个符号四位）、64-QAM（每个符号6 位）和256-QAM（每个符号8 位）。
- **下行方向 (DS)** - 信号从头端流向用户的方向。也称为**前向路径**。
- **上行方向(US)** - 信号从用户流向头端的方向。也称为**回路或反向路径**。
- **SID - 服务ID:** 确定铜轴调制解调器和CMTS之间特定映射关系的一个号码（在MAC子层）。

- **FDM** - **频分复用**。一种数据传输方式，其中许多发射器共享一种传输介质，每个发射器占用不同的频率。
- **头端** - 电缆服务公司集中、合并、混合、调制所有信号以便沿下行方向发送这些信号并接收上行信号的位置。
- **HHP** - 通过的家庭数量。
- **DPT** - 动态数据包传输。思科用于弹性光联网的一个术语。是以前的一种技术，但与RPR相似。
- **SRP** - **空间复用协议**。（DPT的技术名称）

频率分配



国际划分计划

Cisco.com

地区或国家	划分计划 (MHz)
北美、中美和南美	40/52
中国、韩国、菲律宾、泰国、新加坡	
澳大利亚	65/85
日本、新西兰	55/70
印度、马耳他、东欧	30/48
西欧、爱尔兰、英国	65/85

符号意义

Cisco.com



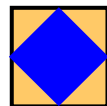
头端



激光/光纤



卫星天线



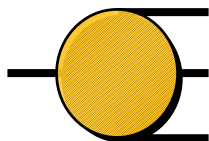
集线器



RF
放大器



双向放大器



分离器



八路分接头



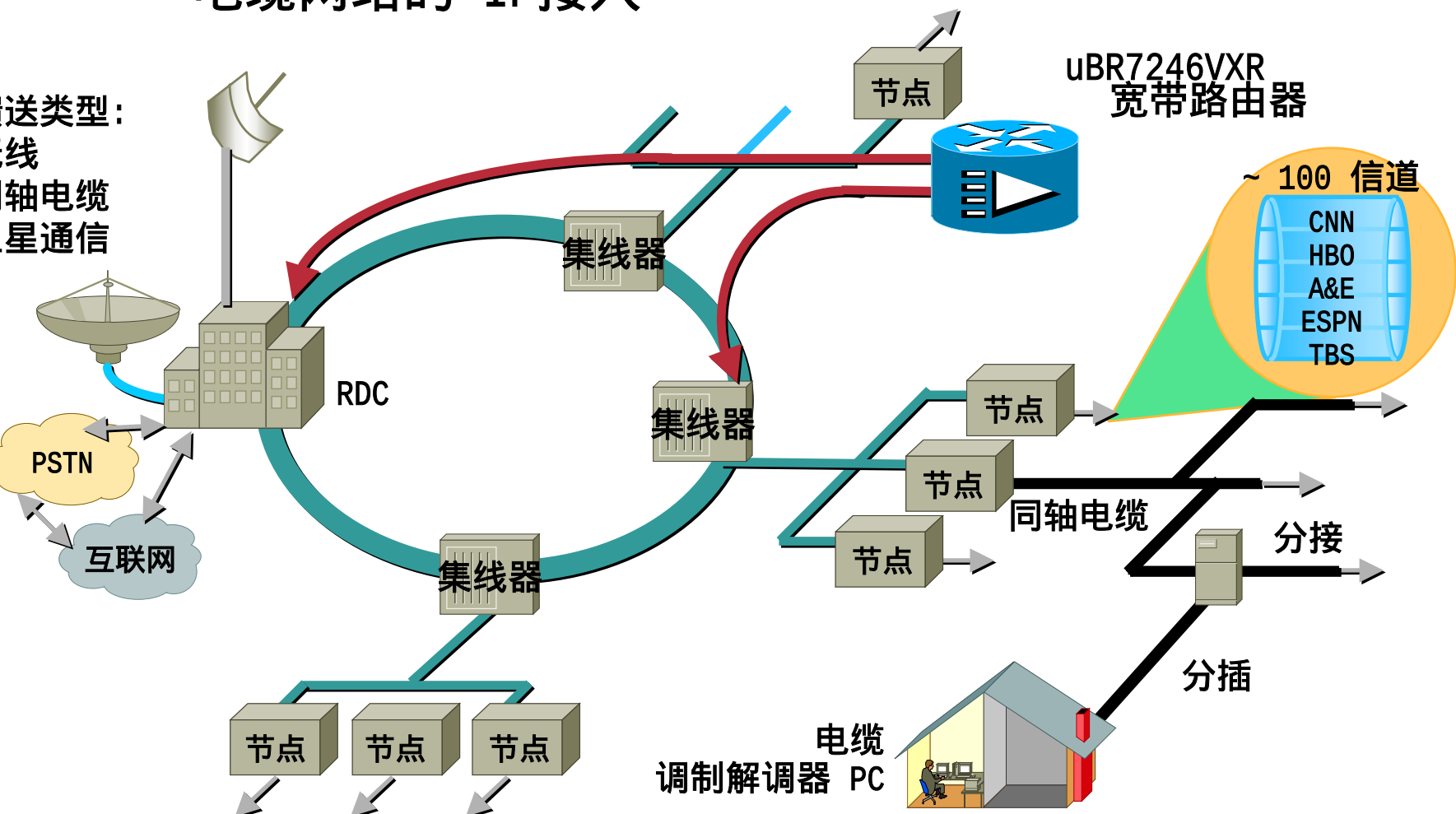
光发射器



光接收器

有线电视网上的IP

电缆网络的 IP接入



每个下行带宽的一般 DOCSIS*

下行带宽	64-QAM 直通	256-QAM 直通
6 MHz	27 Mbps	38 Mbps

* 实际使用率减去DOCSIS Phy 和MAC开销

每个上行带宽的一般DOCSIS*

上行带宽	QPSK 直通	16-QAM 直通
200 kHz	.272 Mbps	.546 Mbps
400 kHz	.546 Mbps	1.108 Mbps
800 kHz	1.108 Mbps	2.176 Mbps
1600 kHz	2.176 Mbps	4.352 Mbps
3200 kHz	4.352 Mbps	9.704 Mbps

* 实际使用率减去DOCSIS Phy 和MAC开销

参考Web站点

- <http://www.cisco.com/cable>
- <http://www.cablemodem.com>
- <http://www.cabelelabs.com>
- <http://www.scte.org>
- <http://cable.doit.wisc.edu>
- <http://www.catv.org>

参考文献

- **有线电视技术- 视频、语音和数据通信**
作者：Walter Ciciora/James Farmer/David Large
ISBN # 1-55860-416-2
- **复合光纤/同轴电缆有线电视网络的宽带返回系统**
作者：Donald Raskin and Dean Stoneback
ISBN # 0-13-636515-9
- **有线电视的性能验证**
作者：Jeff Thomas ISBN # 0-13-306382-8

电缆网络设施的特征

- CATV已经有50年的历史
- 现有网络通常都已经使用了数十年
- 必要特征：

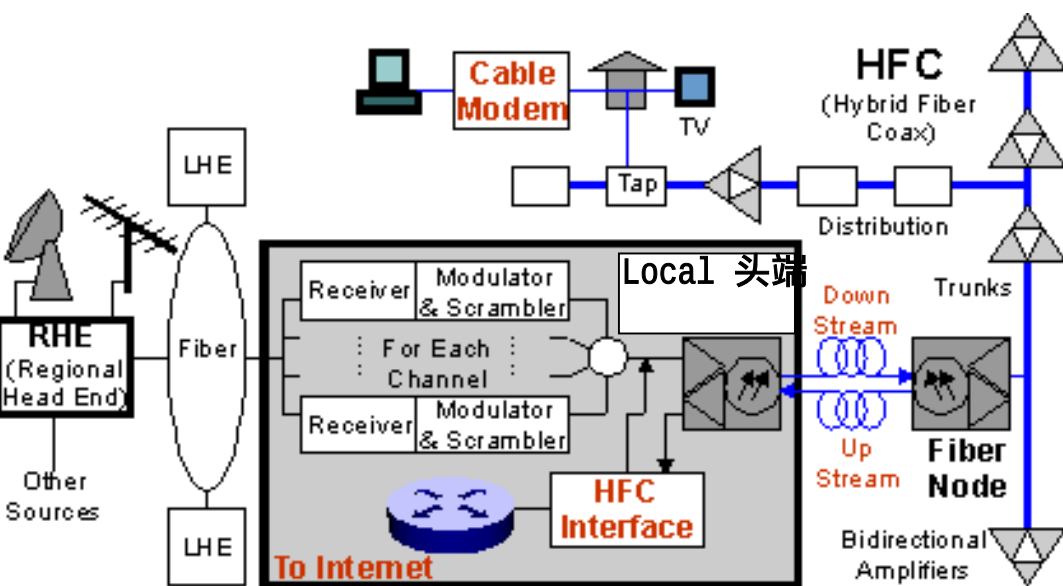
总体结构

符合 DOCSIS规范的RF

- 结构要素
- 树和分支
- HFC布局
- 双星结构
- 环状结构
- 级联集线器
- 级联头端
- 传统HFC模式

结构要素

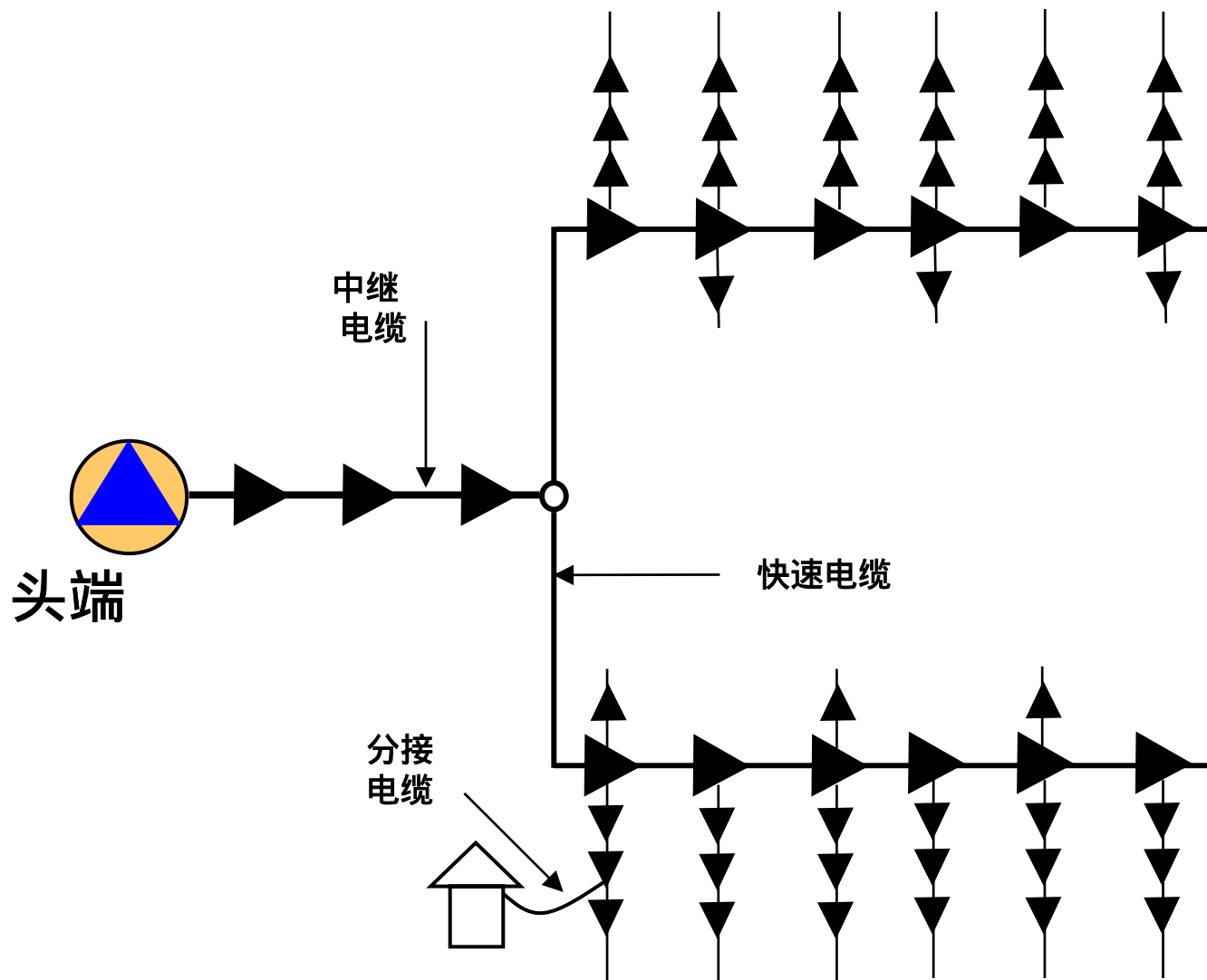
有线电视网络的5个主要部分



- 头端
- 中继电缆
- 邻接分配 (或馈线) 电缆
- 到家庭的分接电缆
- 终端设备 (TV, 电缆调制解调器, 机顶盒等)

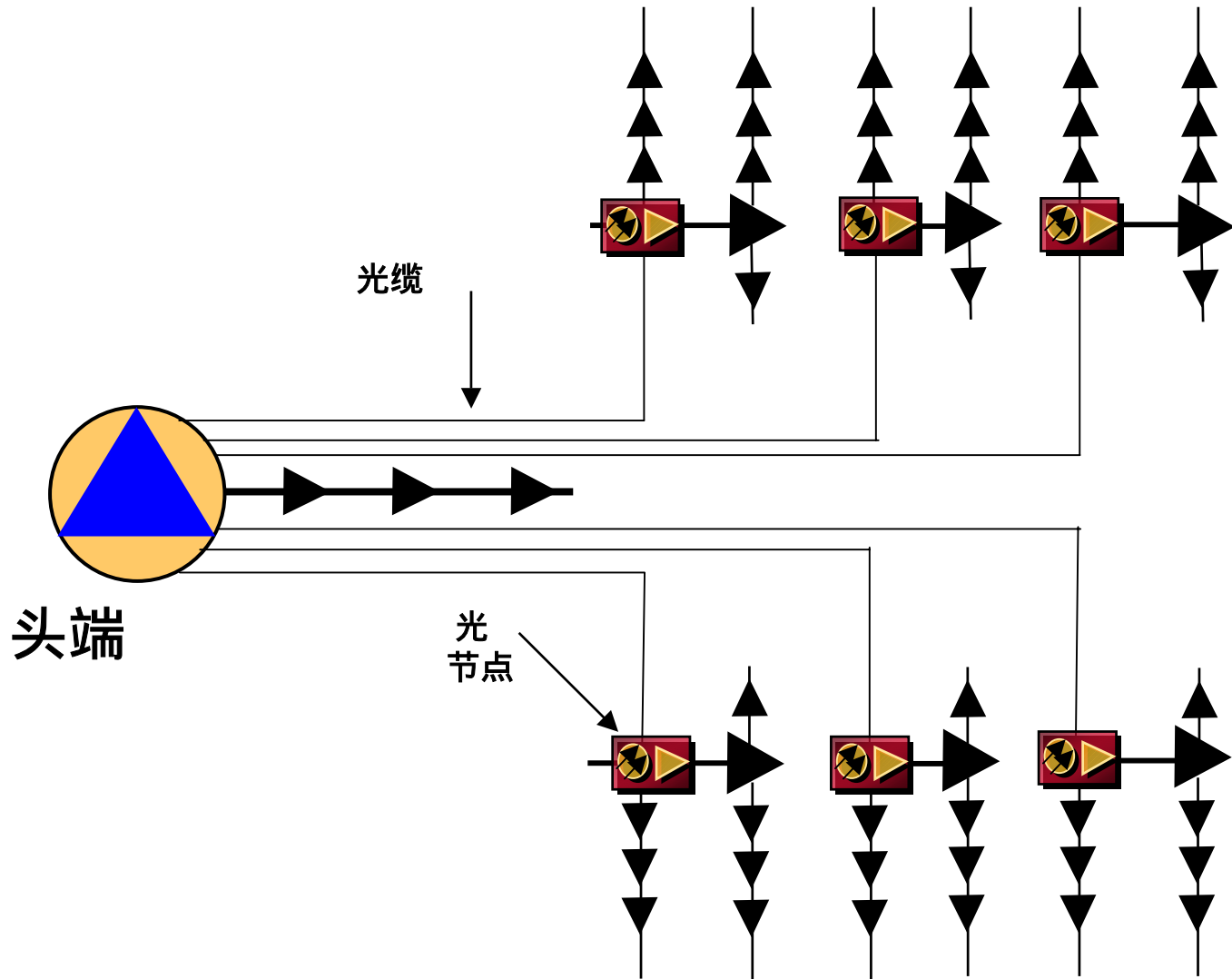
树形和分支系统

Cisco.com



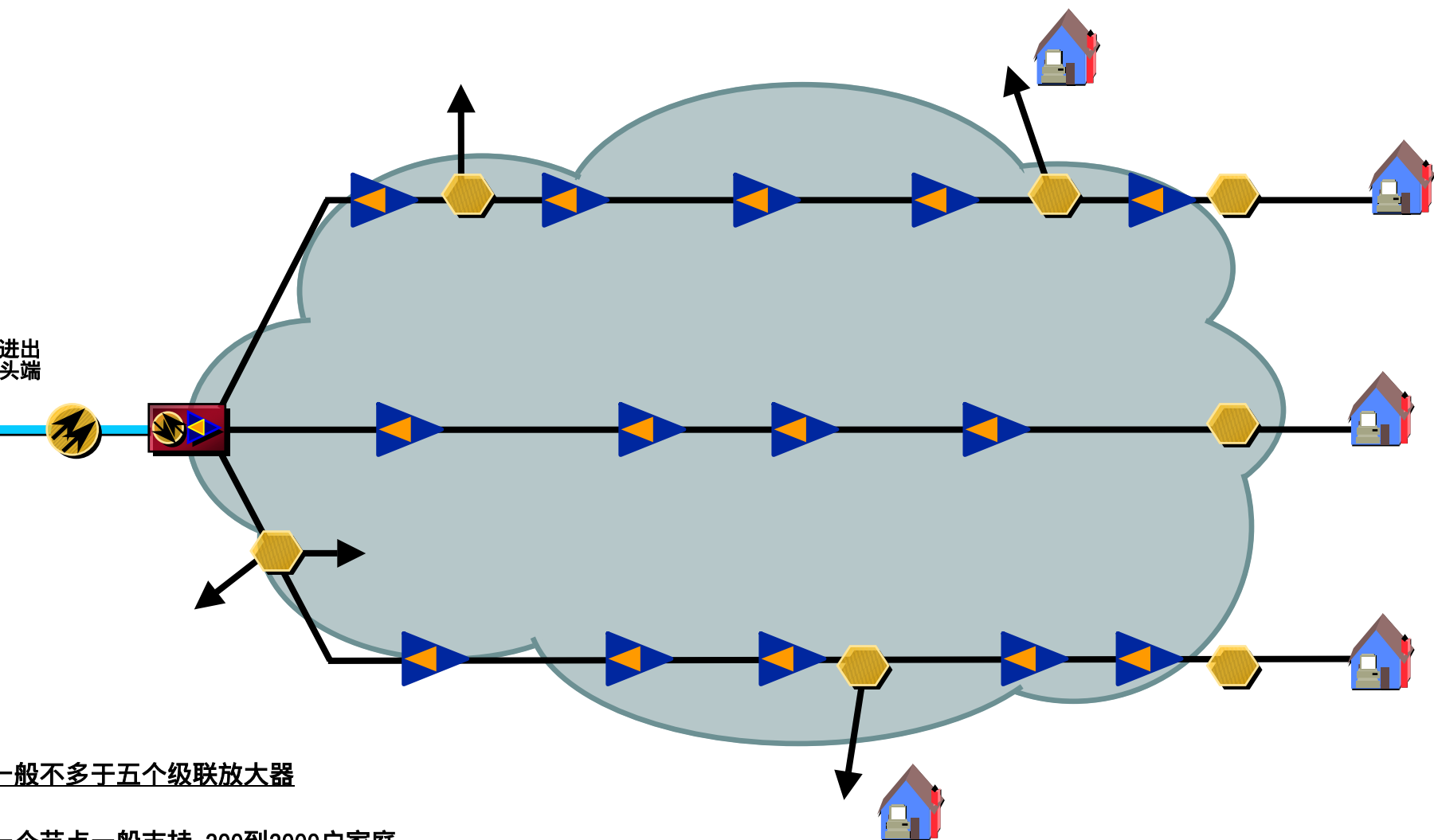
HFC 布局

Cisco.com



电缆系统的拓扑结构 (光节点)

Cisco.com

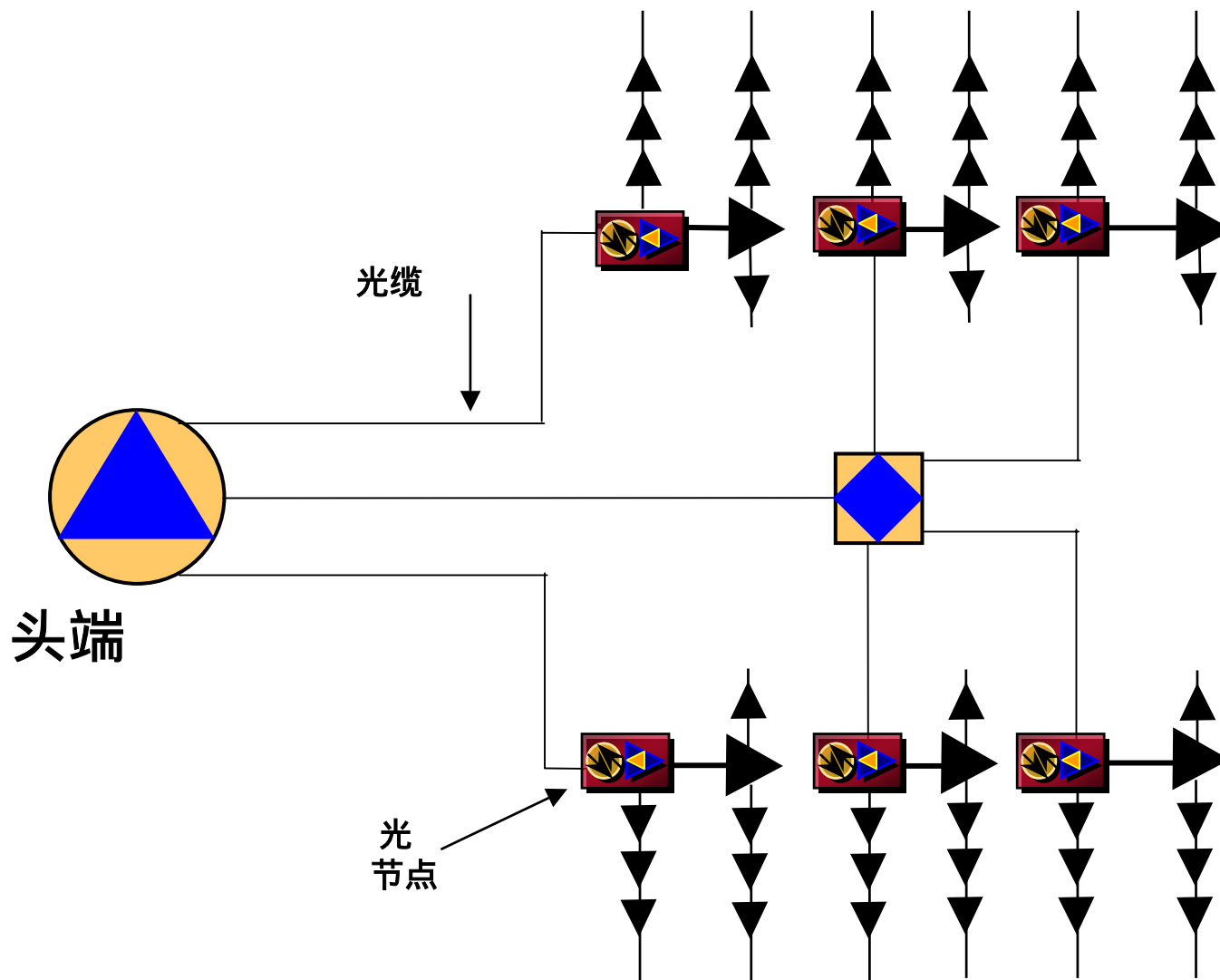


一般不多于五个级联放大器

一个节点一般支持 200到2000户家庭

双星结构

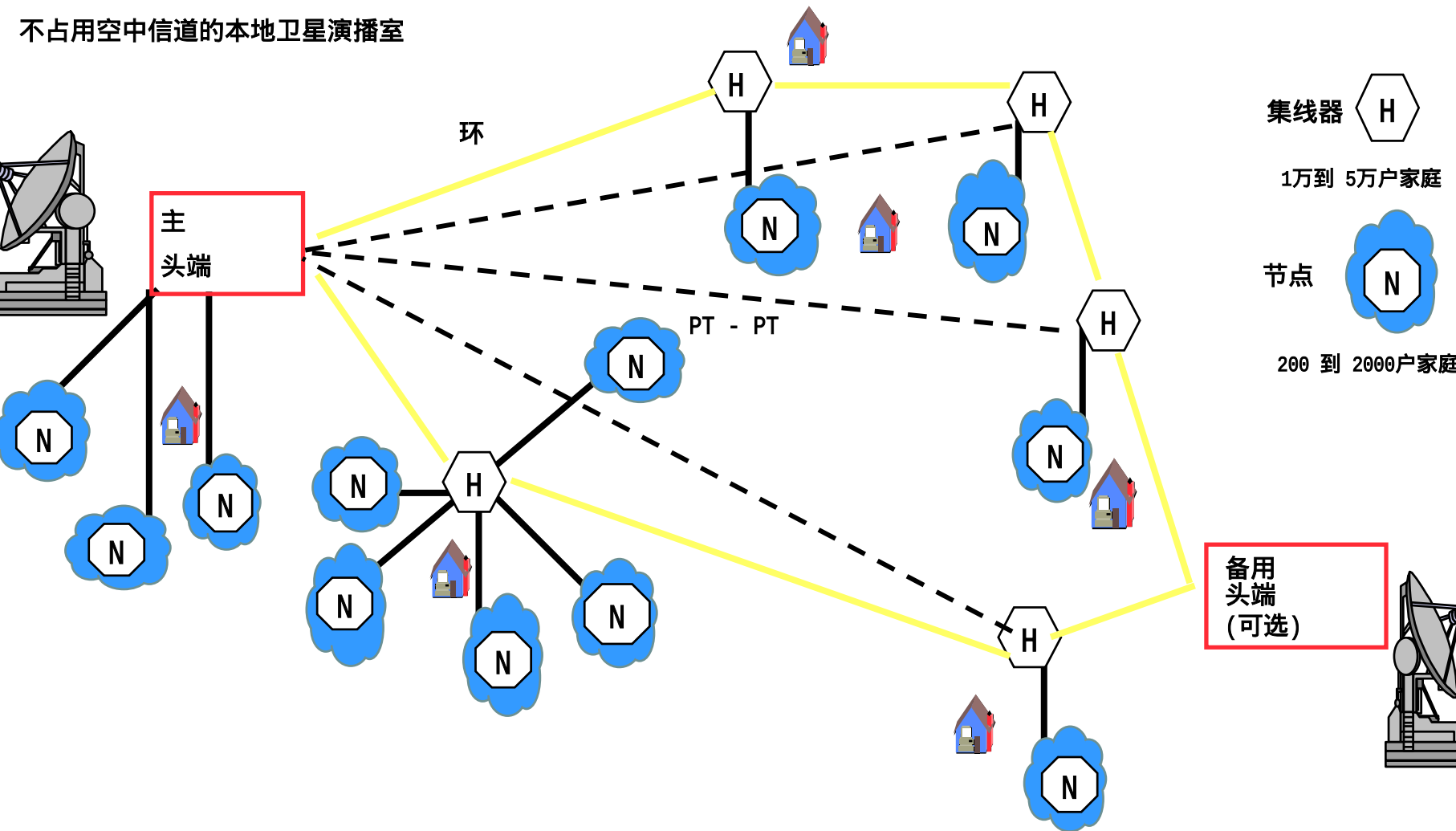
Cisco.com



环状结构

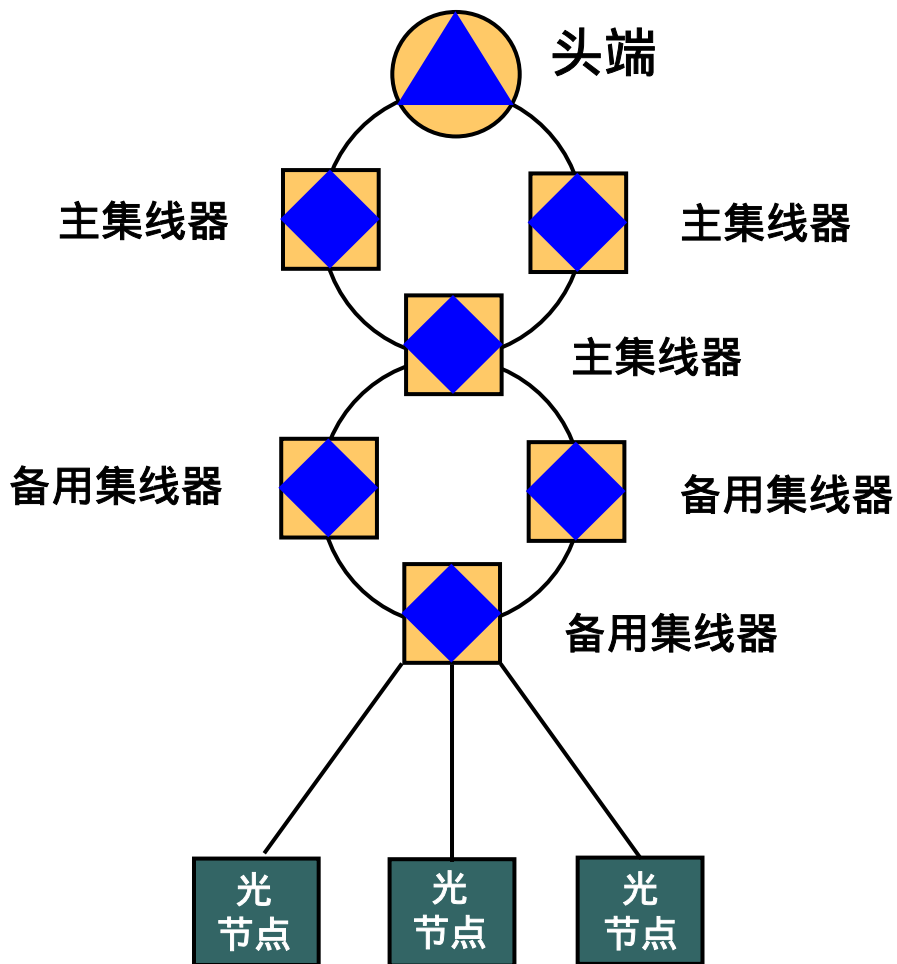
Cisco.com

不占用空中信道的本地卫星演播室



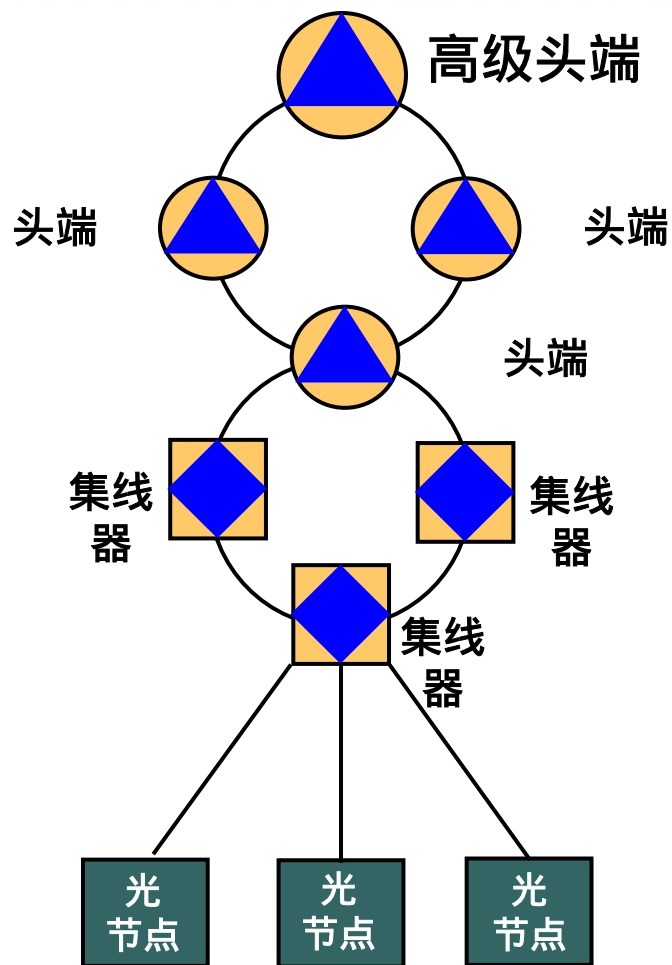
级联集线器

Cisco.com



级联头端

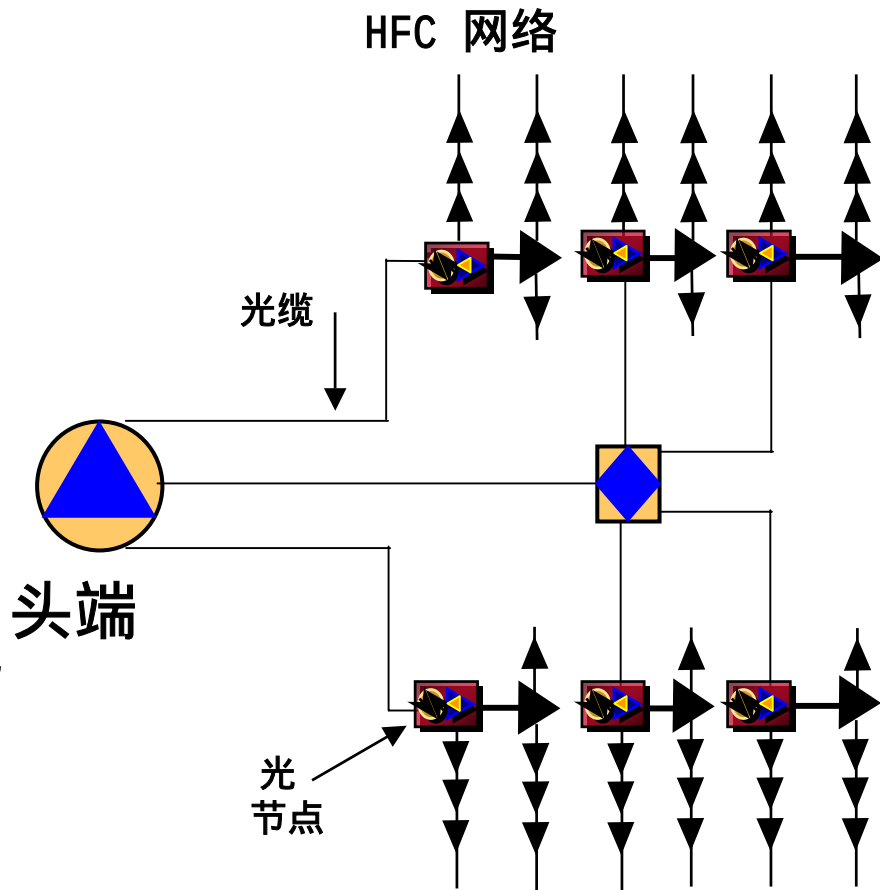
Cisco.com



设计优势

Cisco.com

- 星形或环状结构可以提供可靠性
- NarrowCast功能
- 头端/集线器限制了输出
- SONET/SDH环重叠，以实现可靠的高级服务



HFC 扩展性

可靠性和更高的接入带宽

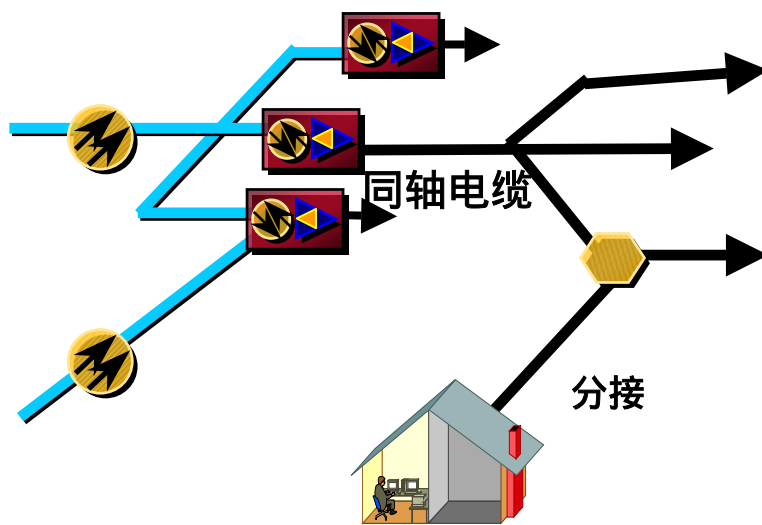
- 面积更小、高质量的服务范围：

HFC 到节点

备用馈线到节点

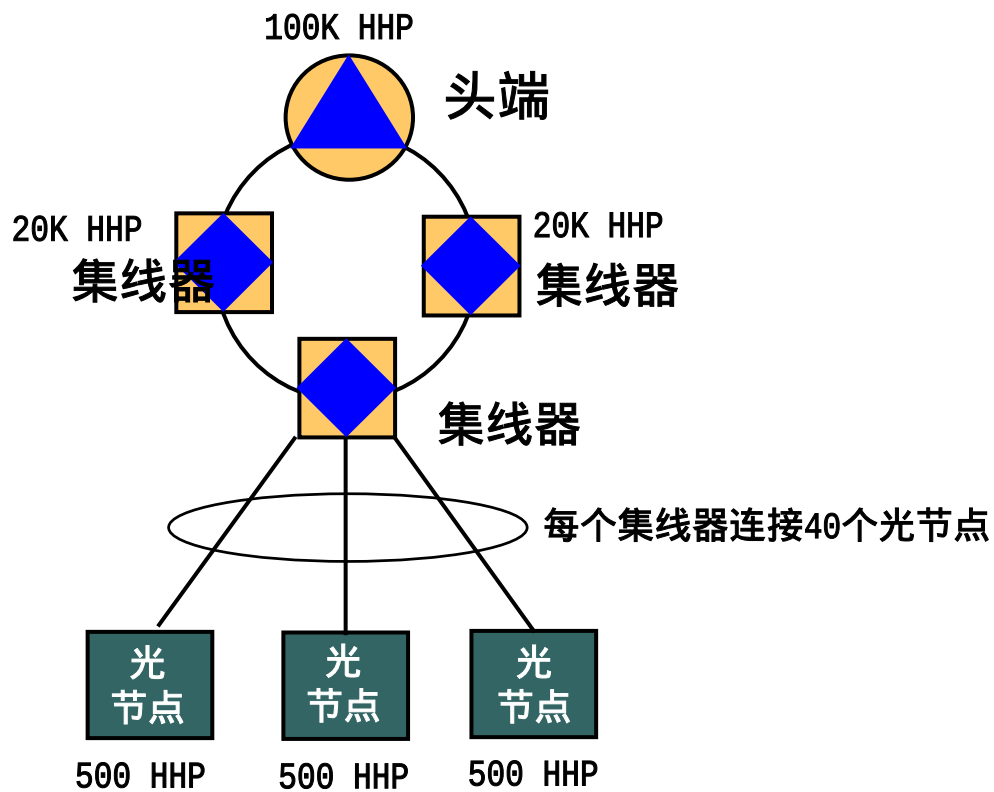
连接500户家庭的目标节点

减少了放大器的数量



传统 HFC网络

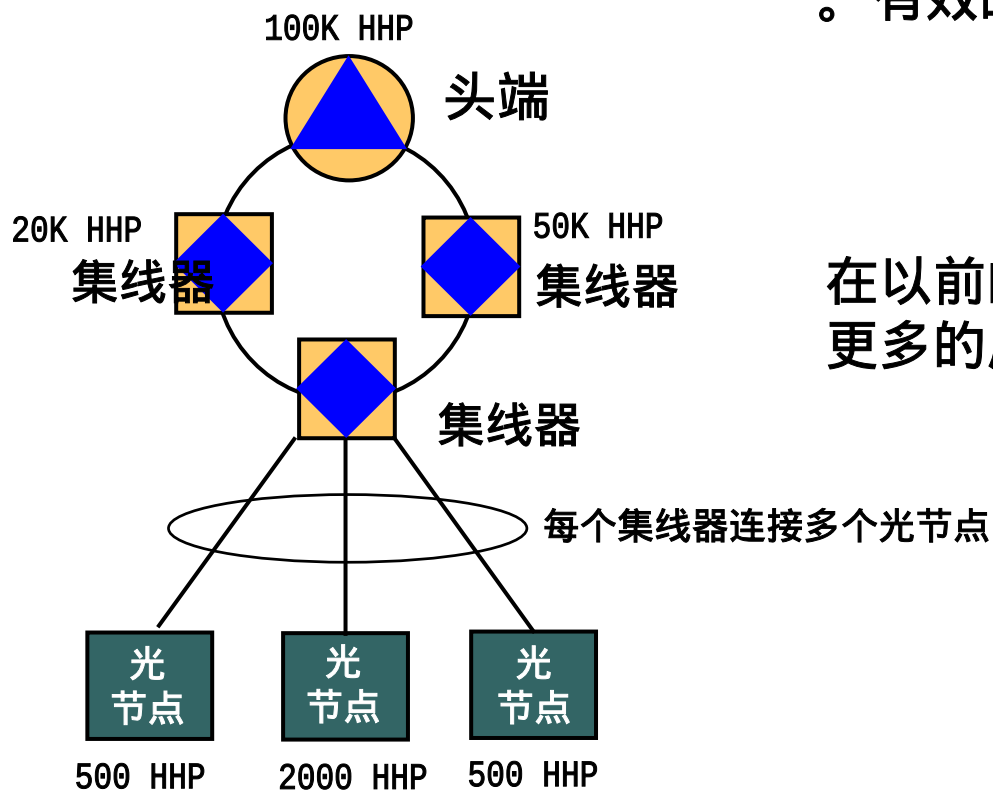
Cisco.com



传统HFC网络

Cisco.com

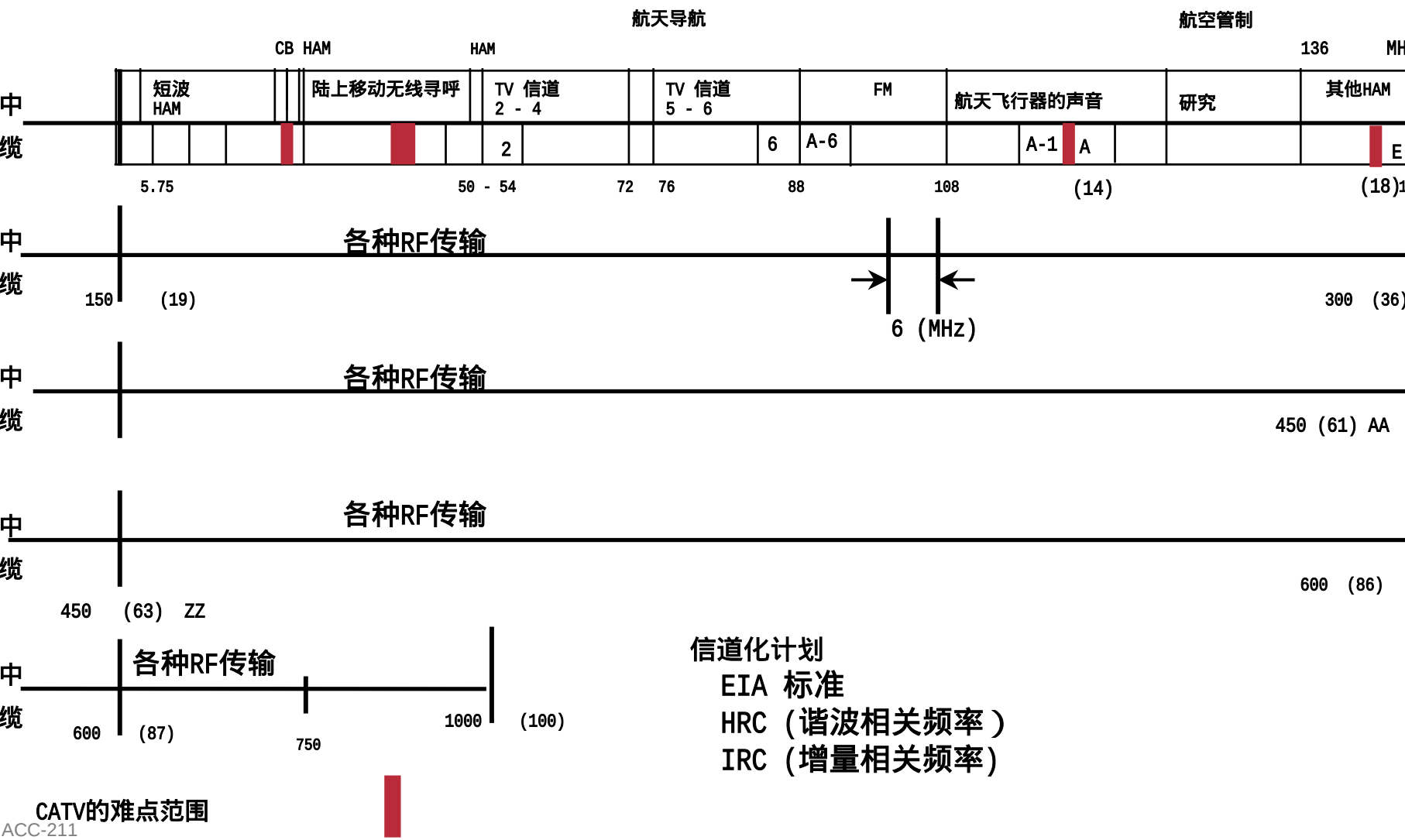
事实是每个节点连接的家庭数量各不相同。
有效的设计要求多种方法。



在以前的实施方法中，节点通常要连接更多的用户。

- 在电缆调制解调器网络中 RF 和IP “ 必须 ” 共存
- RF和 IP相互独立
- 成功取决于RF和IP的优越性

频率分配



返回路径特征

- 是必需考虑的特征
- 必须考虑长期特征
- 是方便地查找问题的关键
- 使用辅助CMTS工具（思科的电缆问题速查列表）
- 有效周期长！
- 部署的成功依赖于对返回路径特征的仔细分析和仔细设计

建立返回路径

- 使用适当的工具
- 仔细规划您的结合点和测试点
- 确保您对返回路径的特征进行了充分的描述
- 确保您的节点没有超载或削波
- 在适当位置衰减
- 入口衰减设计！

是否符合上行DOCSIS？

变量	DOCSIS 规范	您的设备设置
频率范围	5- 42 MHz边缘到边缘	
载波噪声比 (上行)	不小于25 dB	
传输延迟 (前向映像)	≤ 0.800 msec	
载波交流声比	不大于 -23 dBc(7.0%)	
振幅纹波	5- 42MHz: .5 dB/MHz	
组延迟纹波	5- 42MHz: 200ns/MHz	
数字信号级别	DOCSIS 规范	
从电缆调制解调器 (上行)	+8 to +58 dBmV (QPSK) +8 to +55 dBmV (16-QAM)	

使用适当的工具

Cisco.com

- 工具

波谱分析仪

扫描设备

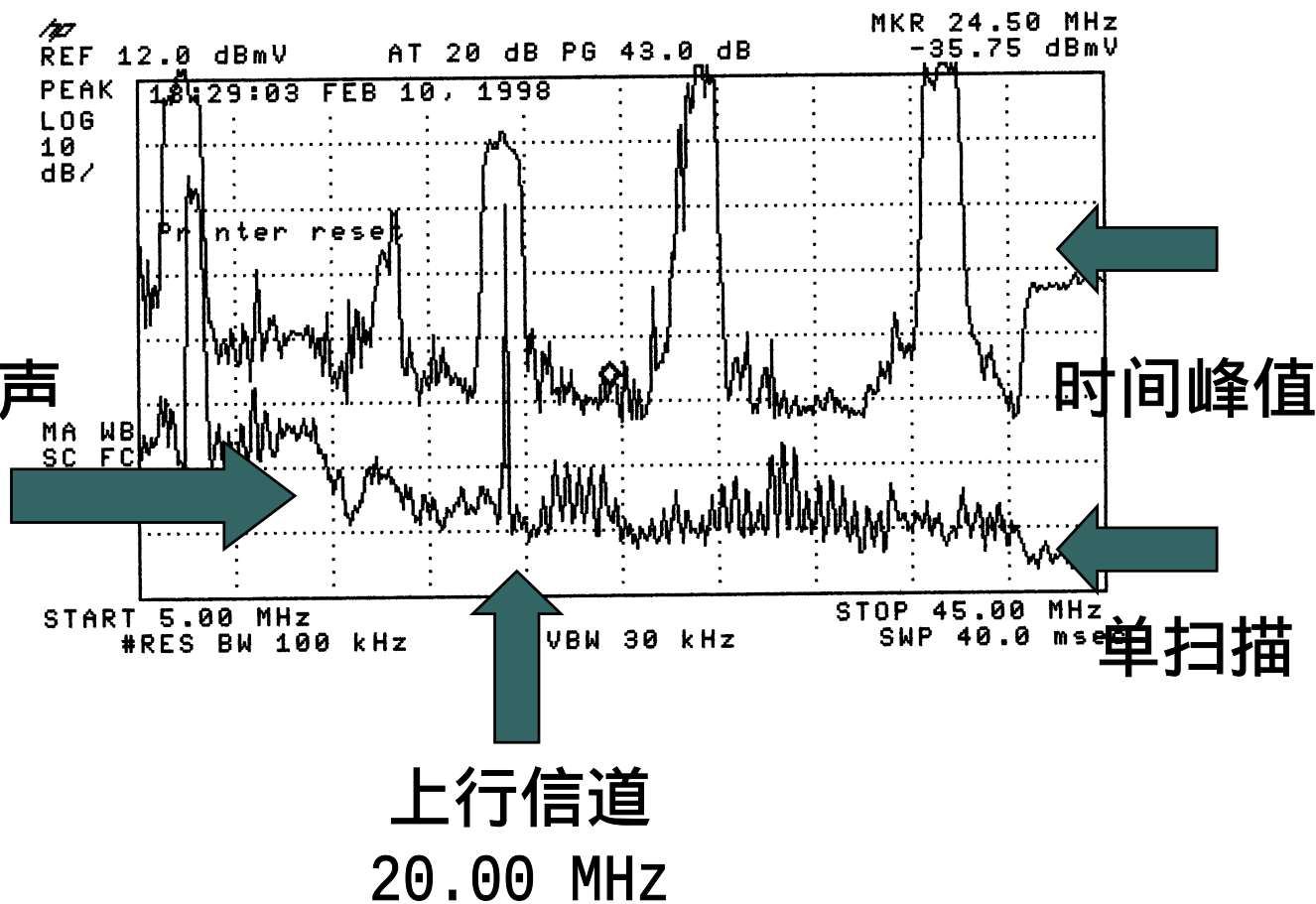
网络分析仪

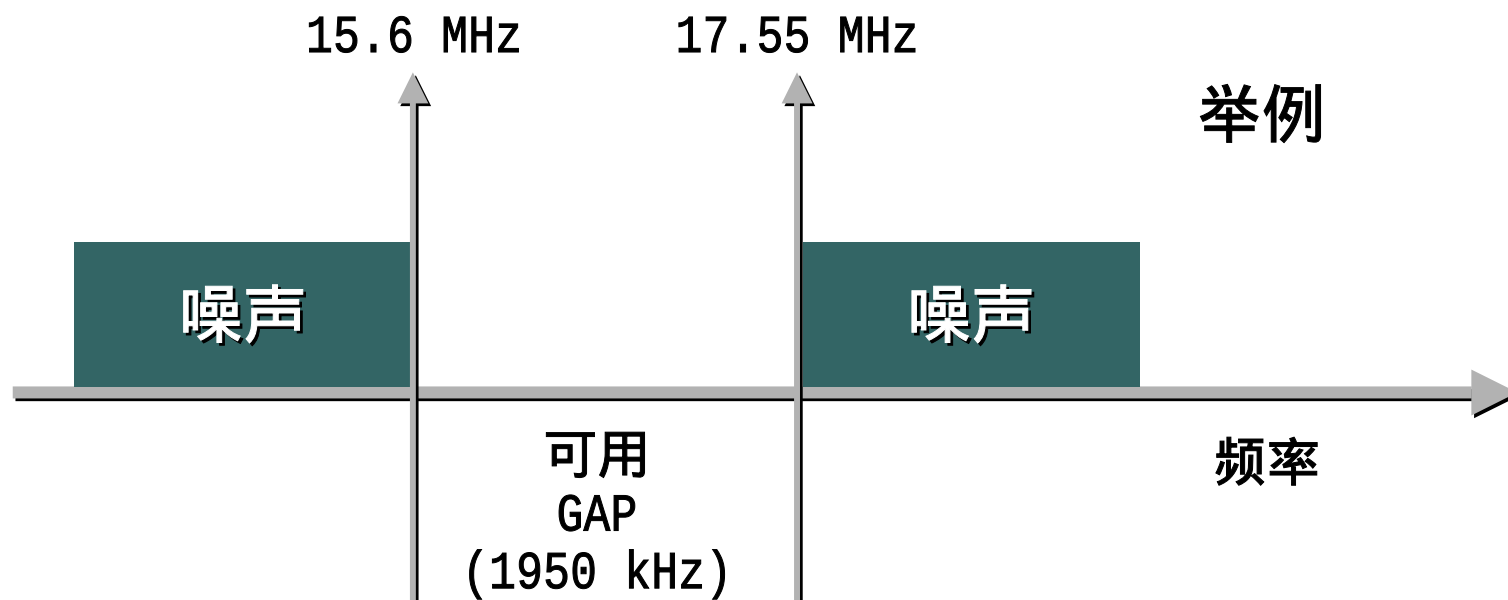


返回路径的特征

Cisco.com

低波段噪声





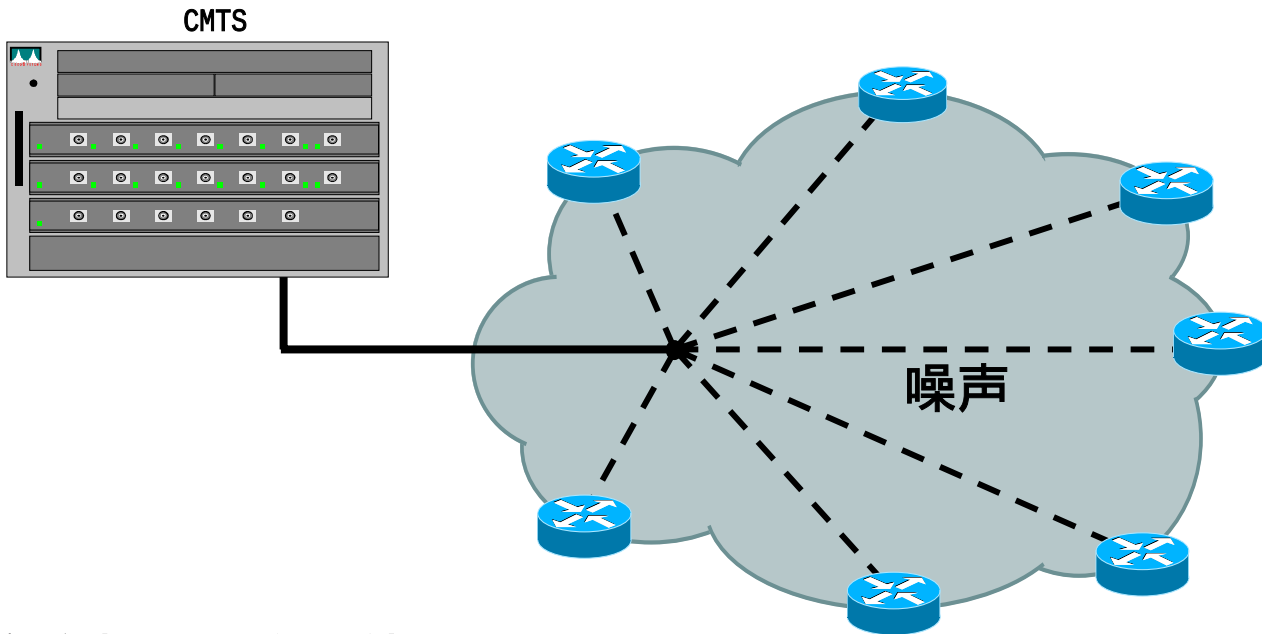
- 可使用波段指示
 - 选择的上行信道和带宽
- 波谱管理选项
上行数据直通

可使用波段

从 (KHz)	到 (KHz)	波段 (KHz)	200 (KHz)	400 (KHz)	800 (KHz)	1600 (KHz)	3200 (KHz)
5000	5950	950	4	2	1	0	0
6200	7000	800	4	2	1	0	0
7300	9500	2200	11	5	2	1	0
9900	10100	200	1	0	0	0	0
10150	11650	1500	7	3	1	0	0
12050	13600	1550	7	3	1	0	0
13800	14000	200	1	0	0	0	0
14350	15100	750	3	1	0	0	0
15600	17550	1950	9	4	2	1	0
17900	18068	168	0	0	0	0	0
18168	21000	2832	14	7	3	1	0
21850	24980	3040	15	7	3	1	0
24990	25670	680	3	1	0	0	0
26100	26960	860	4	2	1	0	0
27410	28000	590	2	0	0	0	0
29700	40000	10300	51	25	12	6	3

噪声漏斗效应

Cisco.com



- 每户家庭都是一个天线
- 数据包在入口将被破坏
- 均衡路径损失，降低进入噪声

RF 合并方案

- 关键组分

提前规划

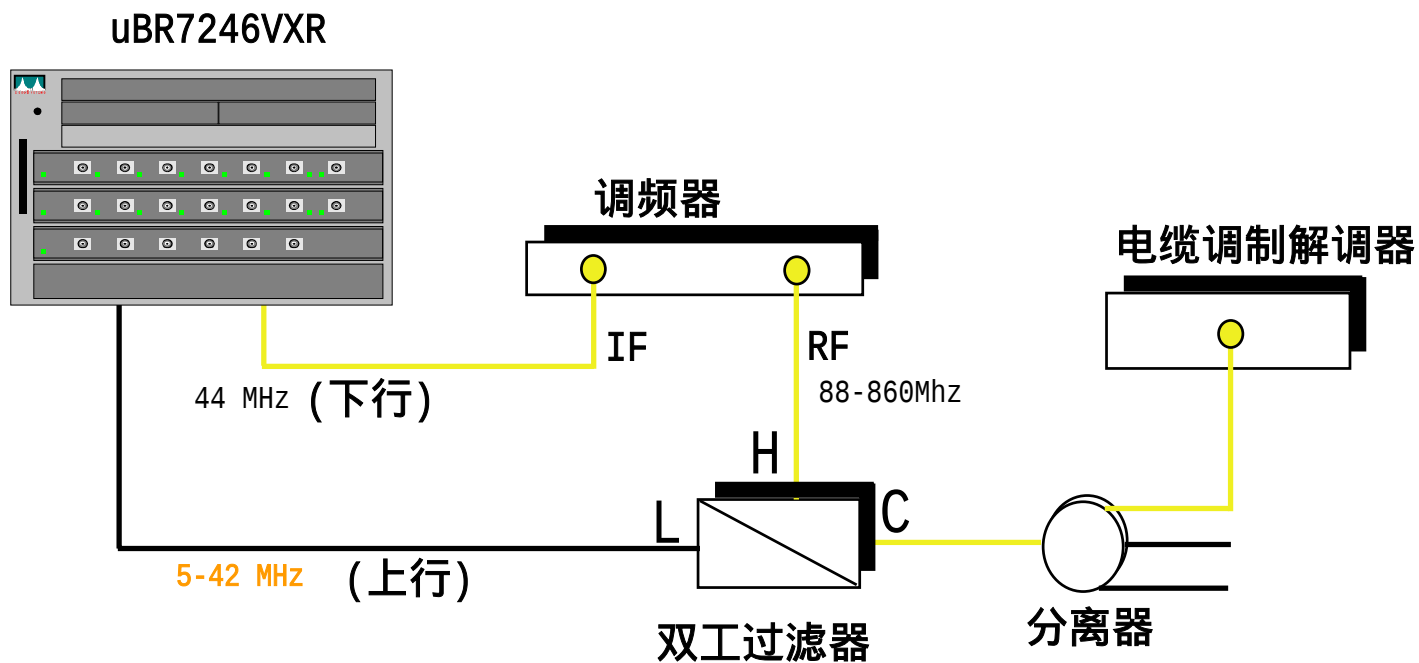
保持记录

使用统一方法

监控取得的成功

部署前的测试设计

Cisco.com



组合各种可能性

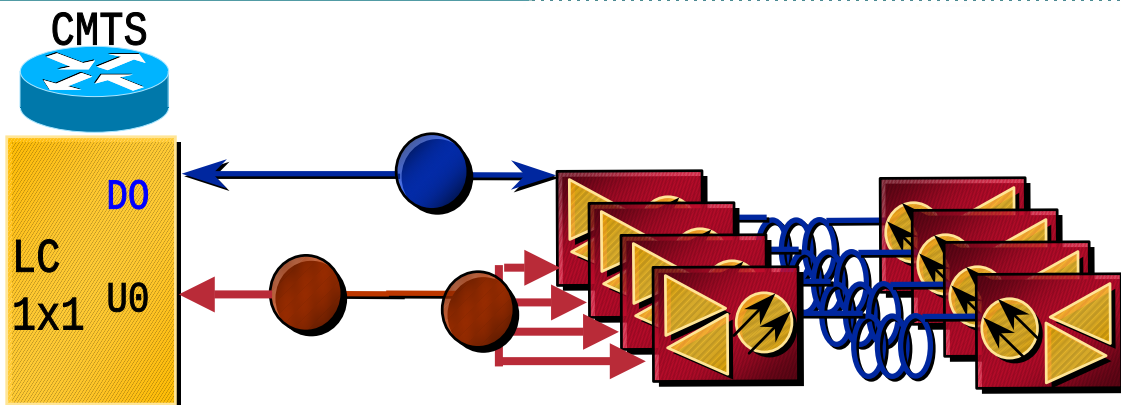
您可以...

- 将多个 RX节点结合到一个接收器中
称为：**稀疏模式**
- 将多个 RX节点结合到多个接收器中
称为：**密集模式**
- 将一个RX节点结合到多个接收器中
称为：**宽带密集模式**

(IP工程师可能会将这几种结合模式与组播稀疏和密集模式相混淆。它们是完全不同的。)

稀疏模式

Cisco.com



$U0 = 20 \text{ MHz @ } 1.6 \text{ MHz}$
 $BW = 4 \text{ 个服务区的 } 2.56 \text{ Mbps}$

多个服务区的有限带宽

过度预约是一个问题

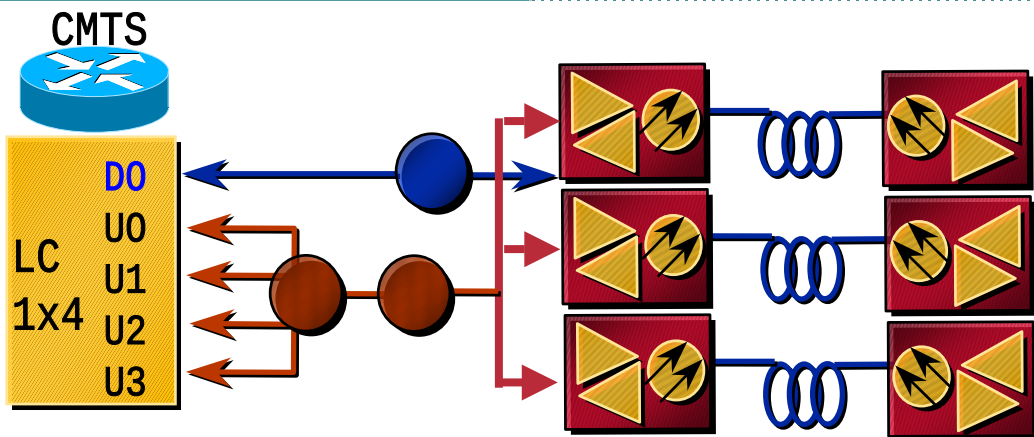
有可能产生混淆

密度最大

每个线路卡上的调制解调器数量切合实际

密集模式

Cisco.com



U0 = 20 MHz @ 1.6 MHz
U1 = 22 MHz @ 1.6 MHz
U2 = 26 MHz @ 1.6 MHz
U3 = 28 MHz @ 1.6 MHz
BW = 3个服务区的10.24 Mbps

每个US必须有不同的频率

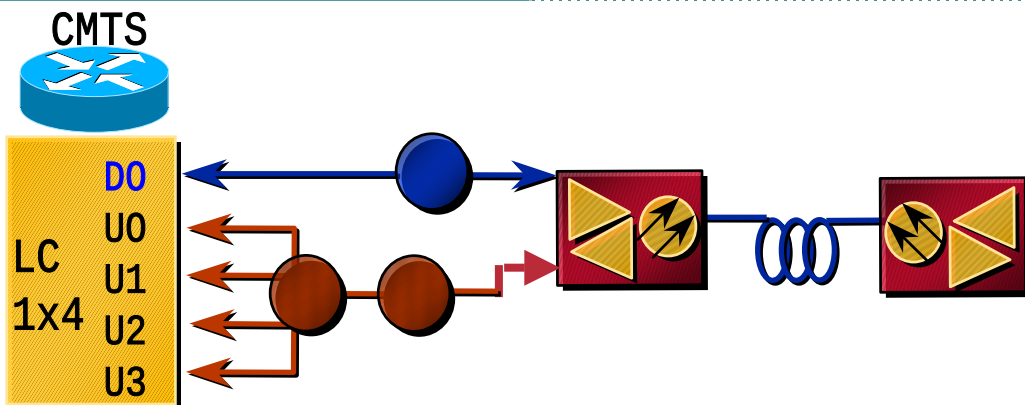
通过设置进行负载平衡

可以很方便地将BW添加到服务区

需要开放上行端口

高度密集模式！

Cisco.com



U0 = 20 MHz @ 1.6 MHz
U1 = 22 MHz @ 1.6 MHz
U2 = 26 MHz @ 1.6 MHz
U3 = 28 MHz @ 1.6 MHz
BW = 一个服务区的10.24 Mbps!

每个 US必须具有不同的频率

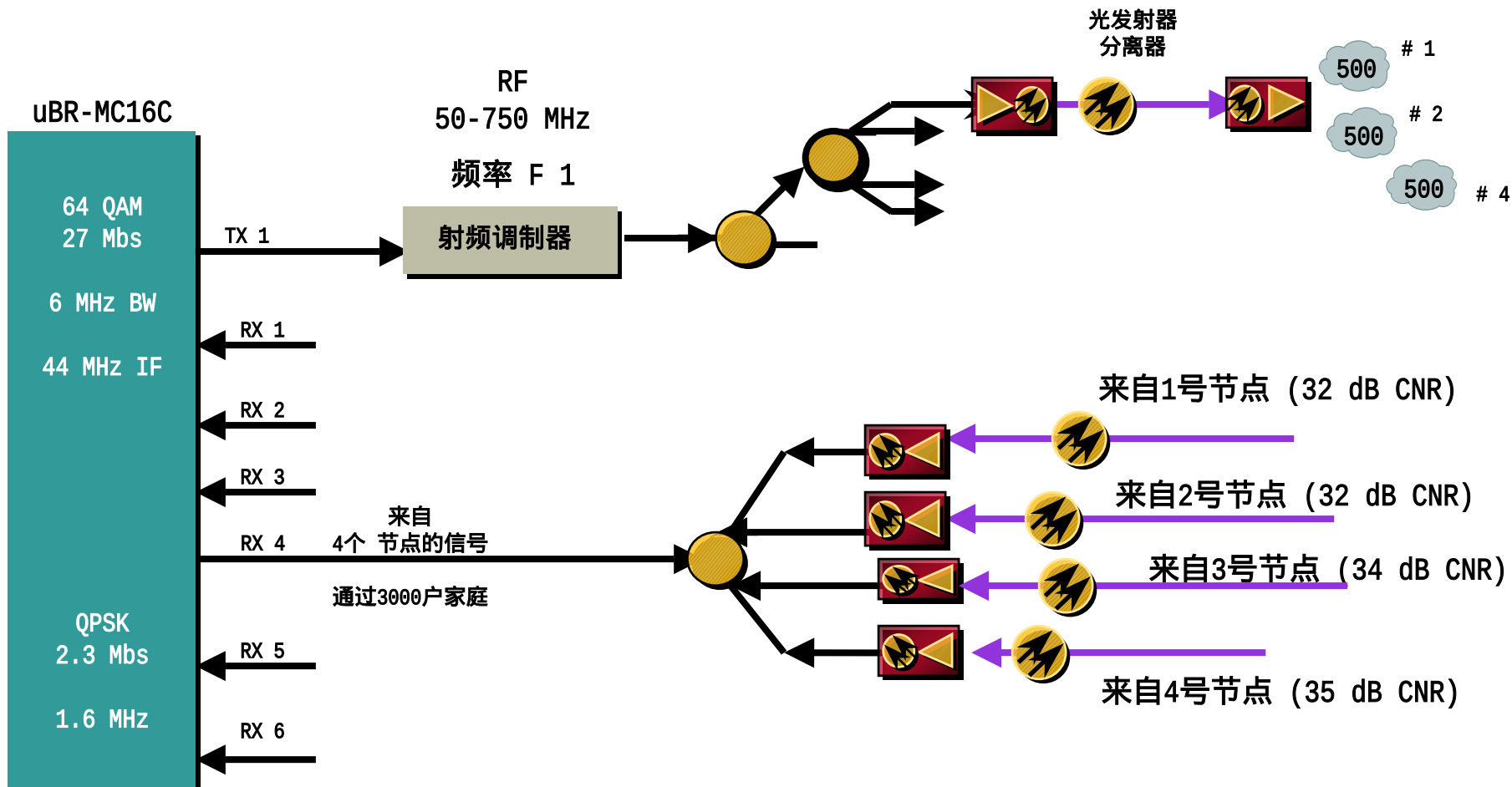
设置辅助提高了速度

在分离节点前终止波段的分割

需要开放上行端口

问题的组合 - 入口!

Cisco.com



一个接收器支持4 个节点 (通过2000户家庭)

- 当组合节点时决定累积C/N

例如：

- 决定32 dB、34 dB、35 dB C/N的上行信号累积C/N
- 总C/N = 27.04 dB

组合多个上行信号

举例

考虑载波噪声比为以下四种情况的上行信号：

US # 1	32 dB	US # 2	32 dB
US # 3	34 dB	US # 4	35 dB

组合CNR：

US # 1 + US # 2; dB 差 = 0 dB, dB差 = 3.0 dB, 总噪声₁为 29.0 dB

总噪声₁ + US # 3 dB 差 = 5 dB, dB 差 = 1.2 dB, 总噪声₂ 为 27.8 dB

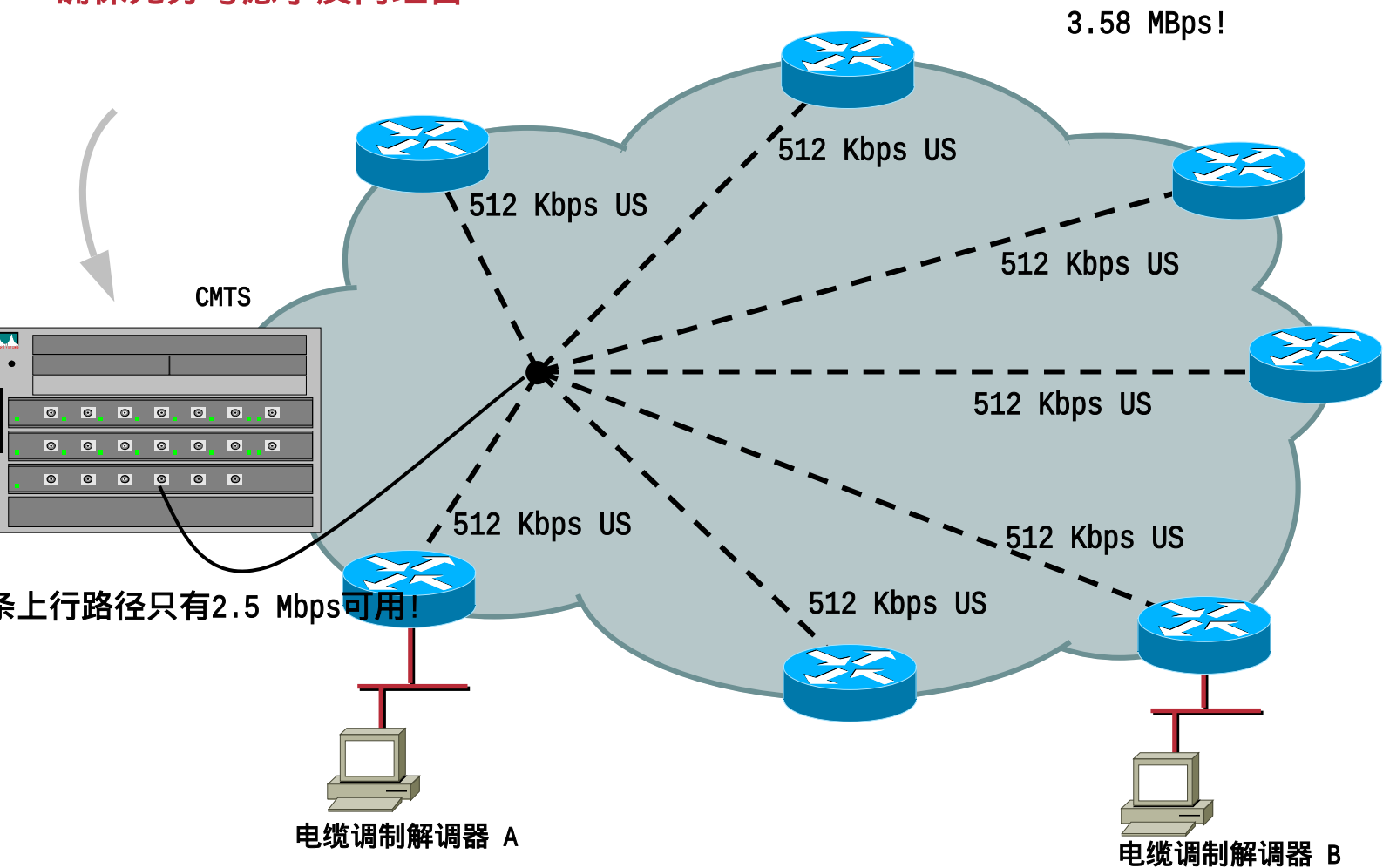
总噪声₂ + US # 4 dB 差 = 7.2 dB, dB 差 = 0.76 dB, 总噪声₃ 为 27.04 dB

四个上行信号的累积噪声导致27.04 dB的C/N。

组合信号 - 带宽!

Cisco.com

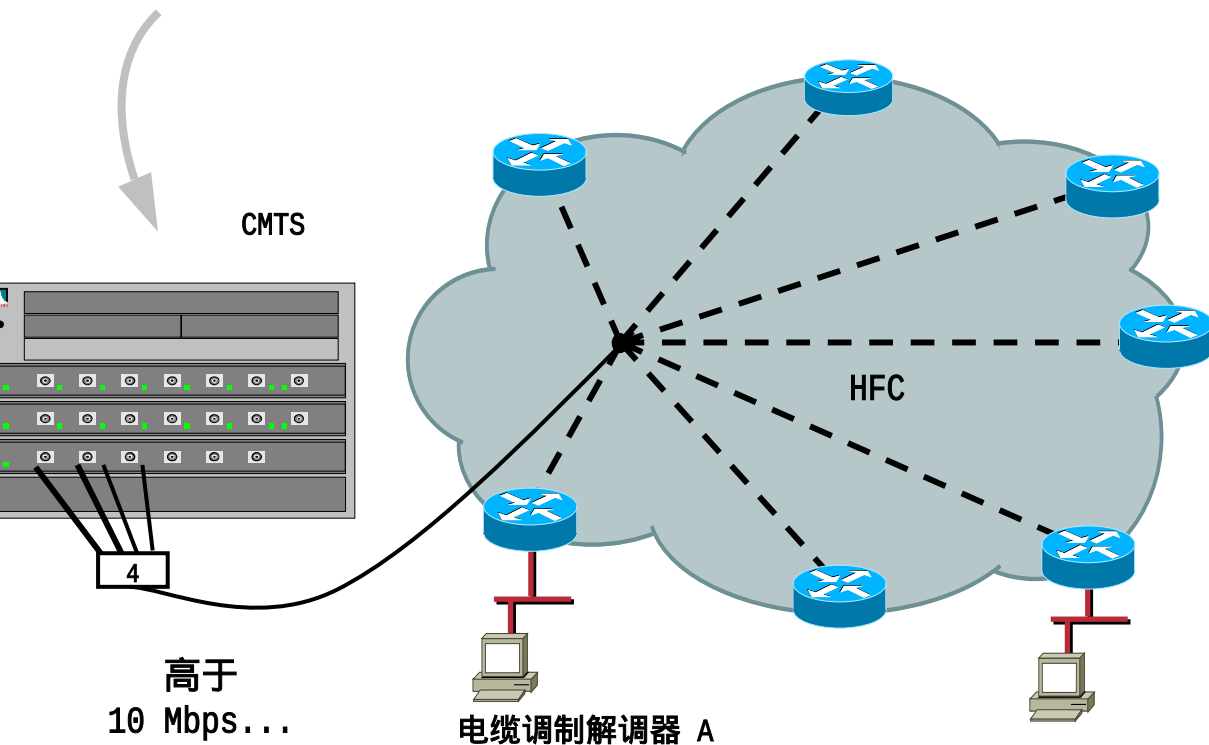
确保充分考虑了反向组合



对成长的考虑

Cisco.com

为用户提供足够的带宽



- 调制解调器只具有一个 Tx 和一个 Rx
- 协议和服务网络限定的最多介质和最高集中度

电缆调制解调器 B

带宽估计和流量工程

流量工程的简单模式

John Chapman的突发数据模式

Cisco.com

CMTS支持多少个电缆调制解调器？

- 每个上行端口支持250个
- 比使网络完全停止运转的数量少一个
- 未知
- 视情况而定

- 答案为：

$$\frac{\text{可用CMTS带宽}}{\text{要求的CM带宽}} = \text{支持的CM数量}$$

- CMTS带宽可以预测。
对于要求的CM带宽没有一种很好的模式。
因此，该问题还没有答案。

IP数据的“折扣”

Cisco.com

- 带宽数据“折扣”：

例如： 每条路径有1个下行带宽、 6个上行带宽 、 2000 HHP

下行带宽

26 Mbps / 6 Rx / 2000 HHP

=> 每个HHP 2.2 kbps

@ 10 %的市场渗透率

=> 每个用户20 kbps

@ 20 %的登录率

=> 平均每个用户100 kbps

@ 20%的下载

=> 每用户峰值速度500 kbps

上行带宽

2.5 Mbps / 2000 HHP

=>每个HHP 1.25 kbps

@ 10%的市场渗透率

=> 每个用户12 kbps

@ 20%的登录率

=> 平均每用户60 kbps

@ 20%的下载

=> 每用户300 kbps

250x

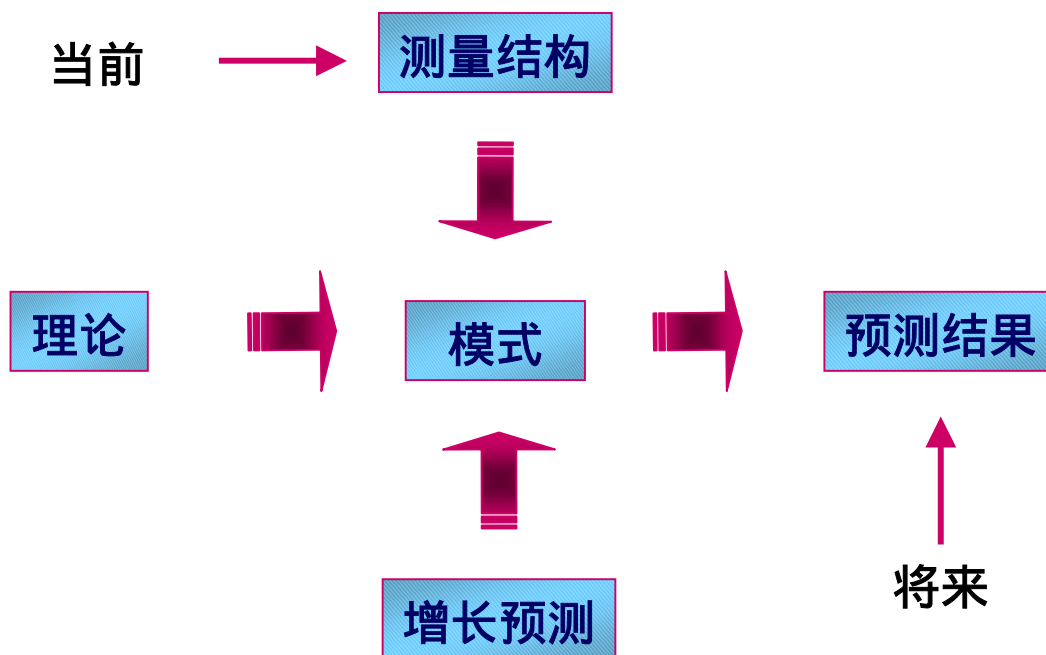
带宽利用率

550 kbps 下行/

300 kbps 上行

=> 1.8 上行/下行带宽

模式的作用



- 尽管对现有情况进行建模很有趣，但对将来的情形进行建模最为重要。

三种模式情景

Cisco.com

三种情景为平均、峰值、最大。

每种情景都有一定的测量时间间隔

峰值1秒、平均 5分钟。

在每个测量间隔有多少用户，每个用户消耗多少带宽？

在测量期间如何共享26 Mbits？

完成了平均、峰值和最大情景的测量后决定最严重的情景。

会话密度	
Relative %	Direct %
<u>20%</u> of 峰值	1%
<u>20%</u> of avg	5%
<u>25%</u> of users	25%

用户数据资料

下行方向	数据	资料	
	比特率	数据包大小	数据包速率
	<i>kbps</i>	<i>bytes</i>	<i>pps</i>
最大	<u>2,000</u>	<u>1518</u>	165
峰值	<u>256</u>	<u>1518</u>	21
平均	<u>80</u>	<u>400</u>	25

上行方向	数据	资料	
	比特率	数据包大小	数据包速率
	<i>kbps</i>	<i>bytes</i>	<i>pps</i>
最大	<u>384</u>	<u>1518</u>	32
峰值	<u>100</u>	<u>1518</u>	8
平均	<u>24</u>	<u>64</u>	47

带宽数量最为重要

要跟踪数据包大小和速率，以便计算每个数据包的开销并评估对系统交换的影响。

- 可以对每个测量间隔的IP数据包进行监控
 - 通过检查TCP/UDP 端口号来混合各种应用
 - 通过查找唯一的IP地址来决定用户的数量
 - 每个应用的数据包大小
- 可以计算每种情况的以下数据：
 - 每个用户的带宽
 - 每个用户的标称数据包大小
 - 每个用户的标称 PPS
- 这些结果为突发数据模式提供了基础

下行计算方法

下行方向	数据资料			下行		会话密度		每个下行方向的用户
	比特率 <i>kbps</i>	数据包大小 <i>bytes</i>	数据包速率 <i>pps</i>	数据包速率 <i>pps</i>	会话	相对 %	直接 %	
最大	<u>2000</u>	<u>1518</u>	165	1931	12	峰值的 <u>20%</u>	1%	1173
峰值	<u>256</u>	<u>1518</u>	21	1931	92	平均值的 <u>20%</u>	5%	1832
平均	<u>80</u>	<u>400</u>	25	7185	287	用户的 <u>25%</u>	25%	1150

D/S 有效负载	<u>26.25</u> Mbps
D/S 通过率	<u>90%</u>

- 为模式输入的数据用下划线标注。
- 平均、峰值、和最大 MP% 的相反情形相当于每种情形的过度设置状态。

上行计算

上行方向	数据资料			上行		使用率		每个上行方向的用户
	比特率 <i>kbps</i>	数据包大小 <i>bytes</i>	数据包速率 <i>pps</i>	会话	数据包速率 <i>pps</i>	相对 <i>%</i>	直接 <i>%</i>	
最大	<u>384</u>	<u>1518</u>	32	5	150	峰值的 <u>20%</u>	1%	475
峰值	<u>100</u>	<u>1518</u>	8	18	150	平均的 <u>20%</u>	5%	365
平均	<u>24</u>	<u>64</u>	47	52	2424	用户的 <u>25%</u>	25%	207

U/S 有效负载	<u>2.56</u> Mbps
U/S 通过率	<u>80%</u>

- 平均带宽是一种限制因素

下行和上行

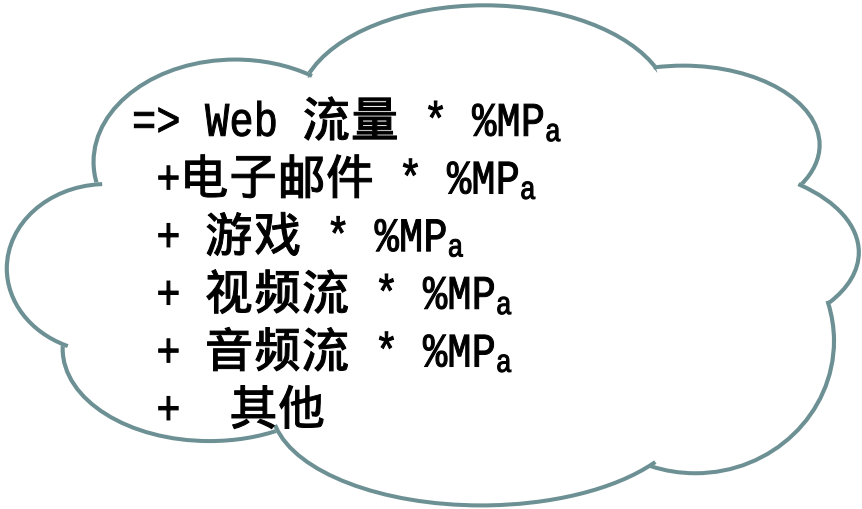
方向	允许用户数	LC率	每组的用户数		每组用户数	每个方向的最大HHP
			最大	最后		
下行	1150	<u>1</u>	1150	1150	766	7664
上行	207	<u>6</u>	1241		128	1277

每个 HHP的用户	1.5
数据的MP百分率	10%

- 在这一例子中，系统在下行方向受到了限制。

用户资料的生成

下行方向	比特	数据
	上行方向	数据
峰值	比特率	数据包大小
峰值	100	1518
平均	24	400



下行方向	数据	资料	
	比特率 <i>kbps</i>	数据包大小 <i>bytes</i>	数据包速率 <i>pps</i>
最大	<u>2,000</u>	<u>1518</u>	165
峰值	<u>256</u>	<u>1518</u>	21
平均	<u>80</u>	<u>400</u>	25

上行方向	数据	资料	
	比特率 <i>kbps</i>	数据包大小 <i>bytes</i>	数据包速率 <i>pps</i>
最大	<u>384</u>	<u>1518</u>	32
峰值	<u>100</u>	<u>1518</u>	8
平均	<u>24</u>	<u>64</u>	47

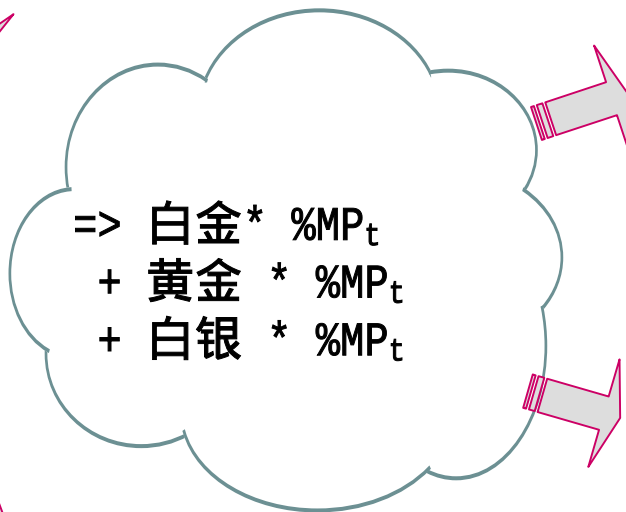
下行方向	比特	数据
	上行方向	数据
峰值	比特率	数据包大小
峰值	100	1518
平均	24	400

多级用户

下行	比特	数据
上行方向	比特率	数据包大小
最大	384	1518
峰值	100	1518
平均	24	400

下行	比特	数据
上行方向	比特率	数据包大小
最大	384	1518
峰值	100	1518
平均	24	400

下行	比特	数据
上行方向	比特率	数据包大小
最大	384	1518
峰值	100	1518
平均	24	400



下行方向	数据	资料	
	比特率 <i>kbps</i>	数据包大小 <i>bytes</i>	数据包速率 <i>pps</i>
最大	2,000	1518	165
峰值	256	1518	21
平均	80	400	25

上行方向	数据	资料	
	比特率 <i>kbps</i>	数据包大小 <i>bytes</i>	数据包速率 <i>pps</i>
最大	384	1518	32
峰值	100	1518	8
平均	24	64	47

- 更加完整的用户资料应包括：
 - 带宽
 - 延迟
 - 抖动
 - 允许的数据包丢失
- 最后三个要求和 QoS有更加紧密的关系
- 服务级别（白银、黄金、白金）可以只随带宽、QoS改变或和带宽和QoS一起改变。
 - 例如，延迟更低的游戏服务将更加有趣。

- 简单的测量将有助于决定基本的流量工程数据
- 应不断地特征化各种资料
- 有助于决定网络的规模
- 改善对客户行为的了解
- 提供对增值服务至关重要的数据

实现增值服务

什么是增值服务

- 超越基本视频的专业化服务
- 提高MSO的收入
- 提高客户满意度，维系更多的客户

允许对服务进行打包，降低了客户的总体价格，并提高了利润率

一般的电缆增值服务

Cisco.com

- 目前广泛的部署范围
 - 按次收费
 - 电视购物
 - 电视上的Web浏览 (WebTV、Liberate、其他)
 - 分级数据服务 (高速互联网)
- 目前已经在某些地方实现了
 - 语音以及IP上的语音
 - 点播视频 (定向视频)
 - 定向广告/广告插入

多服务业务模式

Cisco.com

400%

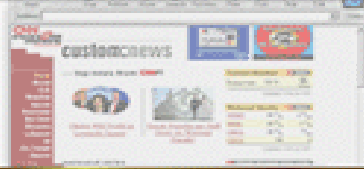


\$10 Network Video on Demand

\$10  Shopping/Transaction

\$10  Targeted Advertising

\$25  Communications
Phone/Voice Mail

\$25  Information
Web/News

\$10  Enhanced-TV

\$30  Basic & Premium

\$30  Basic & Premium

1998

2002

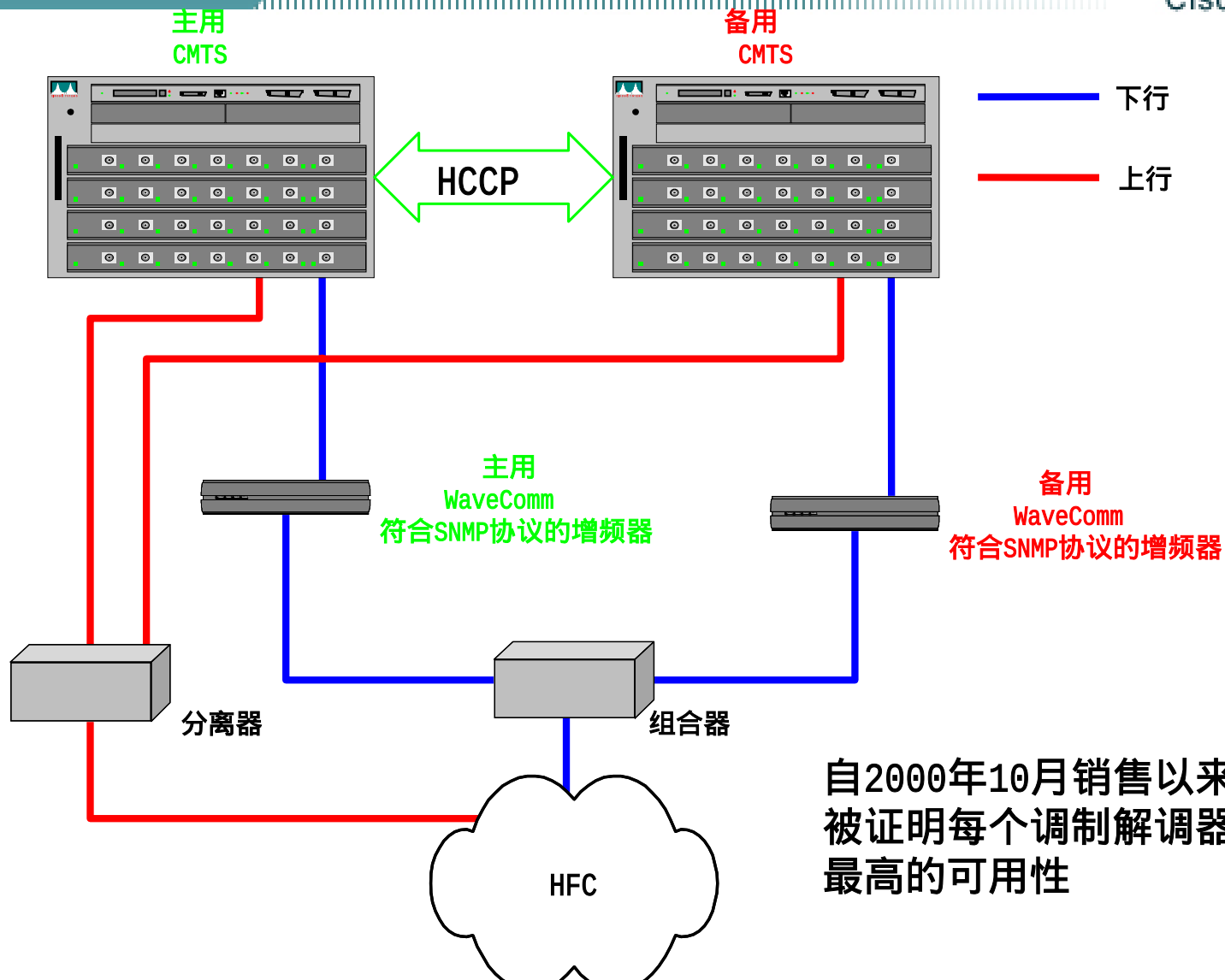
- **快速有效的服务设置**
用户自设置
- **必需的服务质量 (QoS) 功能**
语音和其他交互流量
- **较高的可用性**
最小的服务中断时间、特别是音频和视频
- **安全性和授权**
提供较高的可用性，防止盗用行为

较高可用性的 DOCSIS 网络

Cisco uBR7246VXR

1+1冗余

Cisco.com

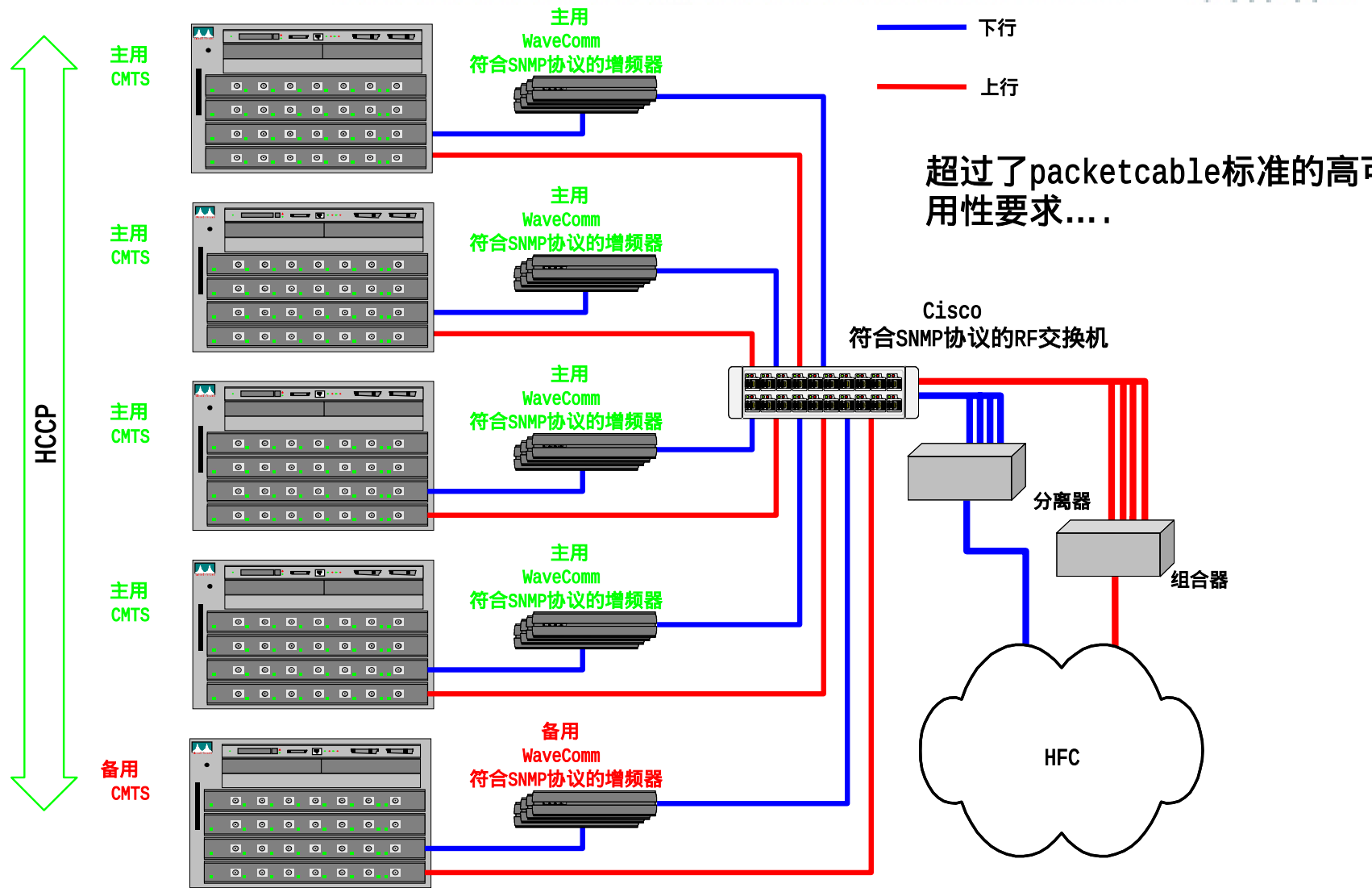


自2000年10月销售以来，已被证明每个调制解调器具有最高的可用性

Cisco uBR7246VXR

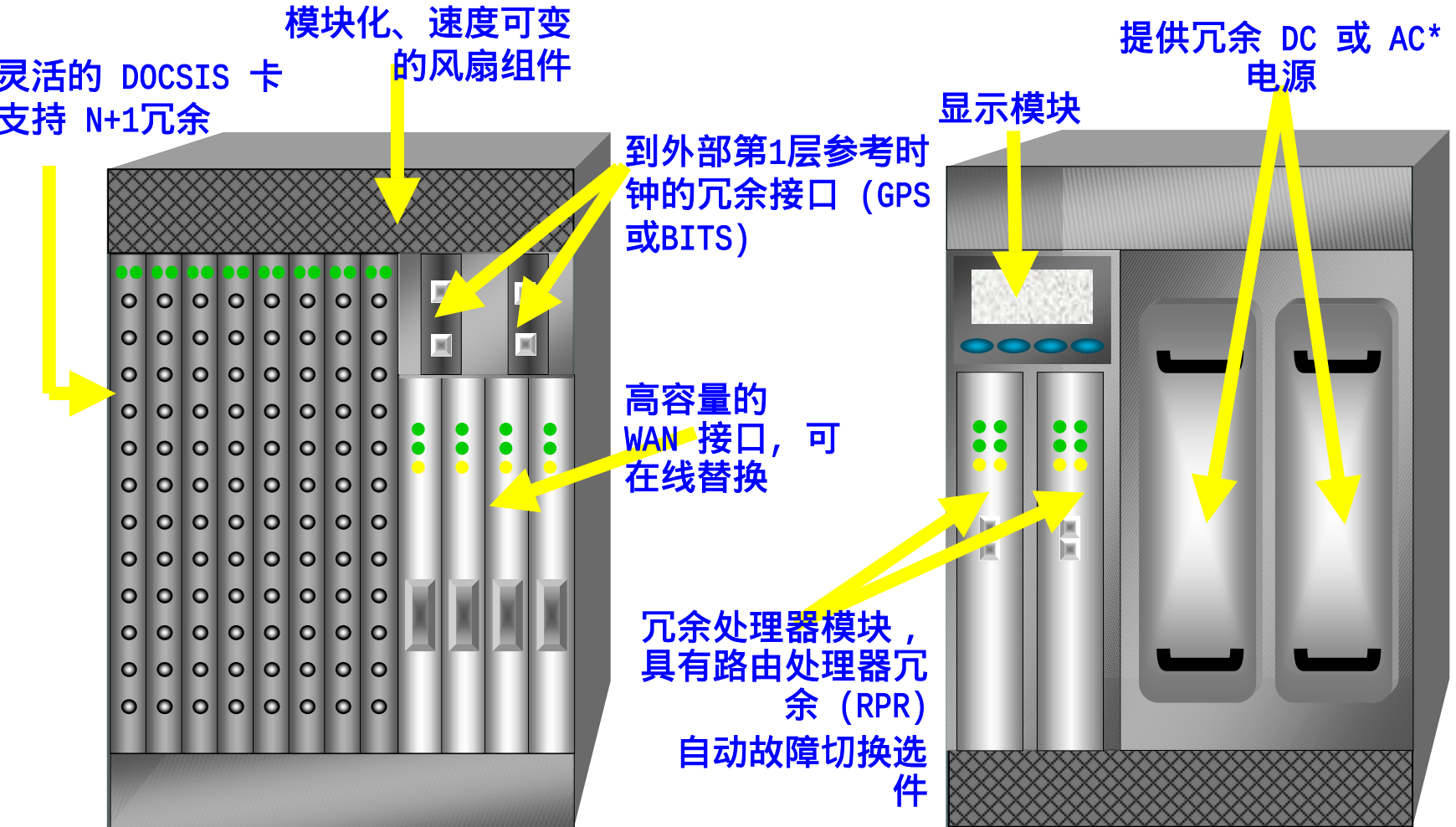
N+1冗余

Cisco.com



uBR10012 组分

Cisco.com



uBR10012 使用 5x20S和 RF 交换机

Cisco.com



RF 交换机 设计

Cisco.com

- 灵活性和扩展性

- 外部设计没有内在限制

- 支持 uBR10012 & uBR7200 (功能/支持)

- 一致的“工作”和“保护”线路卡

- 易于支持异质线路卡

- 稳健性和简单性

- 全无源“工作”路径

- 只在“保护”路径中激活，可实现连续运行

- 自锁延迟，具有位置敏感性，可实现强劲功能

- 可对机械性能、DOCSIS 和 RF完整性进行全面测试 (机械& RF脱机)

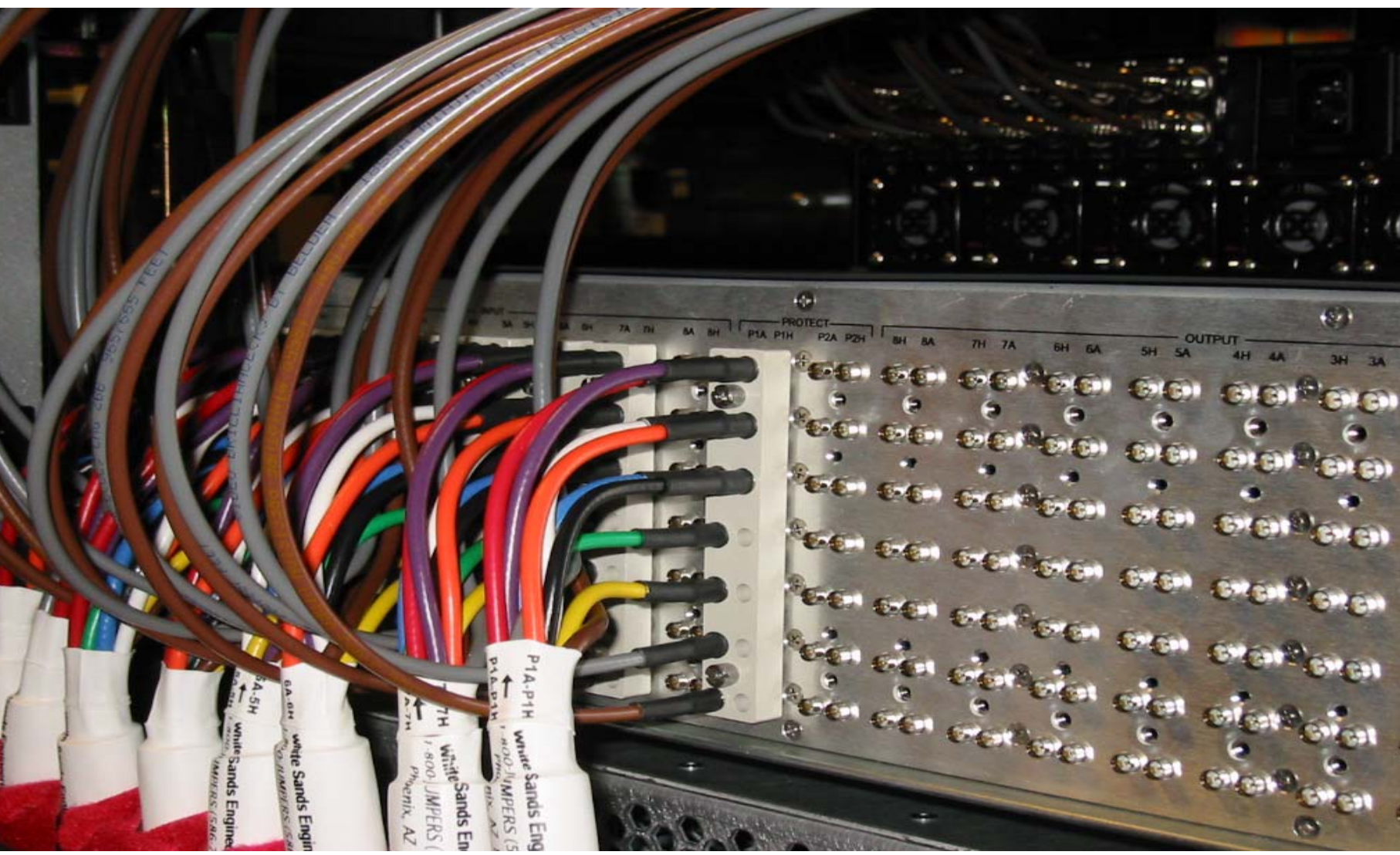
- 为简化实际运行而优化

- 备用卡连接可以实现RF连接的移植，最大程度地降低了服务中断 (如MC28 -> MC5x20)

- 扩展RF头端的第1阶段计划

- 在3RU中有250个以上的 RF连接头!!!

Downloaded from <http://ajph.org/> on November 10, 2015



符合DOCSIS 1.1标准的端到端服务质量

- 实现服务的分级
- 实现增值服务，如电话会议和电视会议
- 提高客户满意度，维系更多的客户
- 提高收入

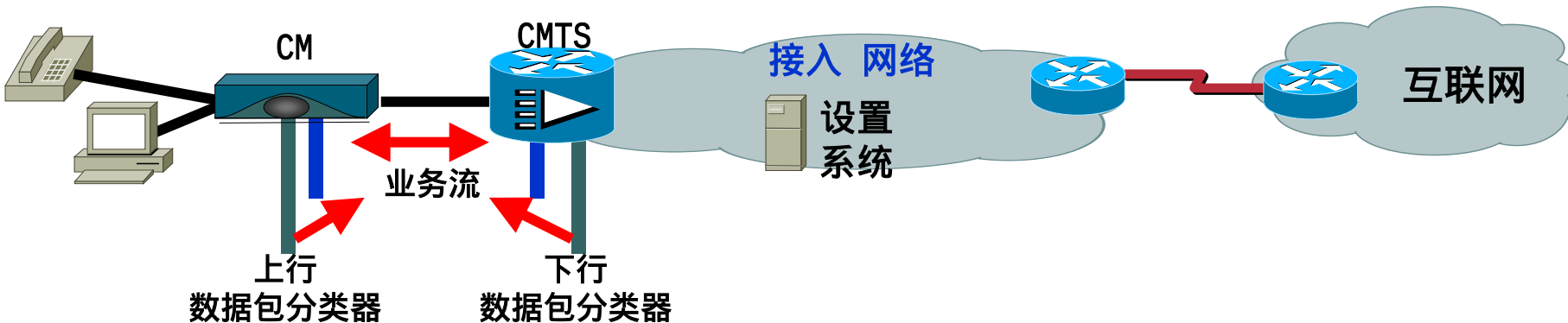
DOCSIS 1.1 的关键特征

Cisco.com

- 同时进出CM的多个流量方向上基于流的QoS
- 不同流量类型的高级调度服务
- 动态“按需”QoS的灵活信令模式
- 提高带宽利用率的功能
- 改善设置和授权
- 附加的“安全性”功能 (BPI+)

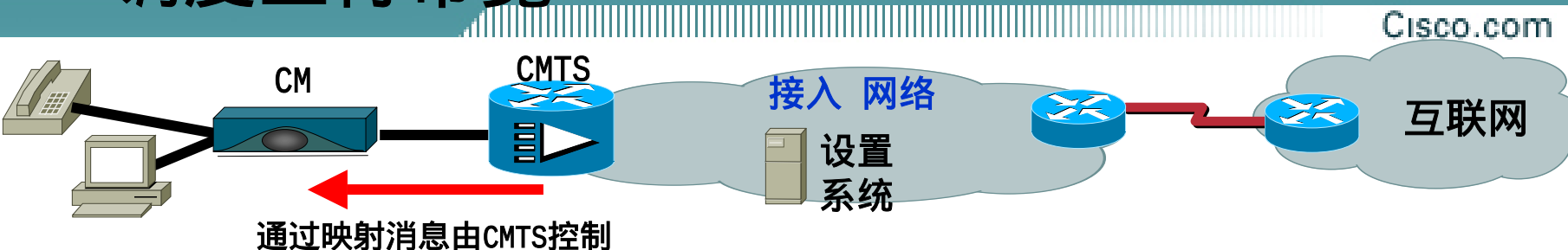
业务流

Cisco.com



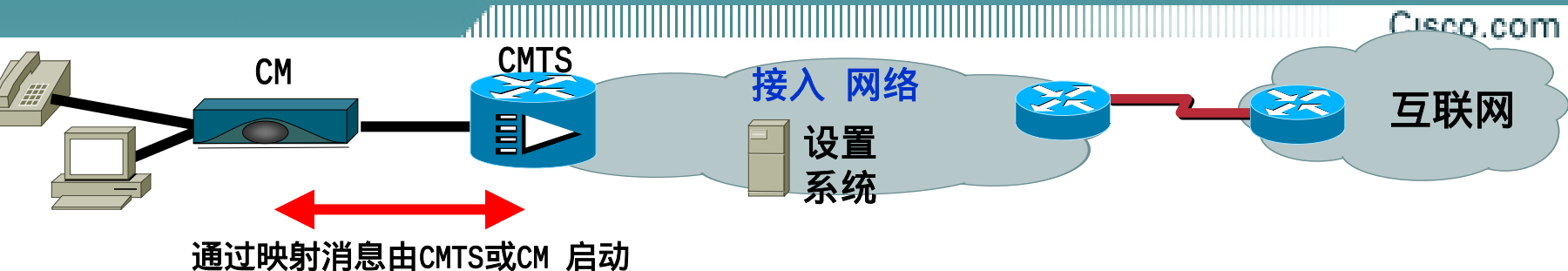
- 业务流——QoS的基本单元
- 每个CM的多个业务流
- 用于将数据包映射到业务流的数据包分类器

调度上行带宽



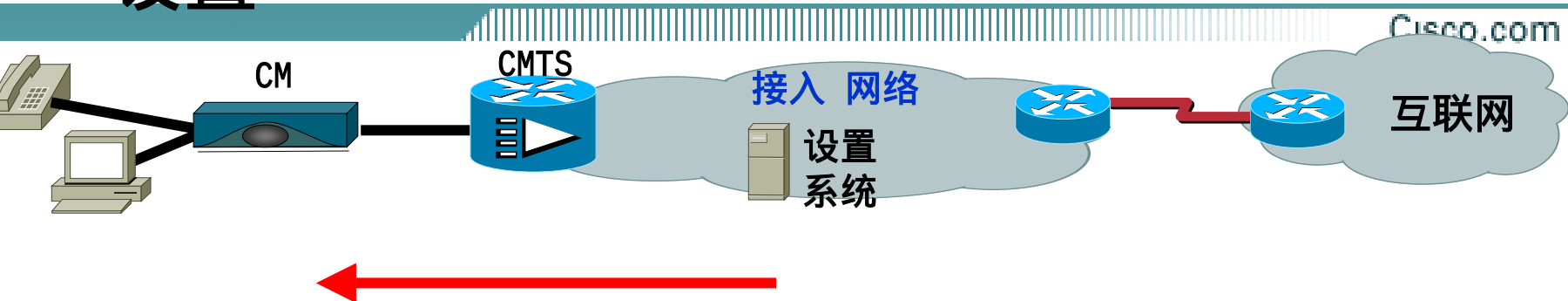
- 尽力而为
- 承诺信息速率 (CIR)
 - 速率保证数据
- 实时轮训 (RTPS)
 - 周期性的免竞争请求时隙
- 主动许可 (Unsolicited Grants UGS)
 - 类似CBR - 固定间隔的固定时隙
- 可检查活动的主动许可 (UGS-AD)
 - 结合 UGS和 RTPS
- 非实时轮训 (nRTPS)

D-QoS 信令特性



- 可以使用通带服务MAC消息来按需设置QoS
 - DSA（动态服务添加）
 - 增加新业务流
 - DSC（动态服务改变）
 - 修改现有业务流的参数
 - DSD（动态服务删除）
 - 删除业务流
- 面向VoIP类型的应用

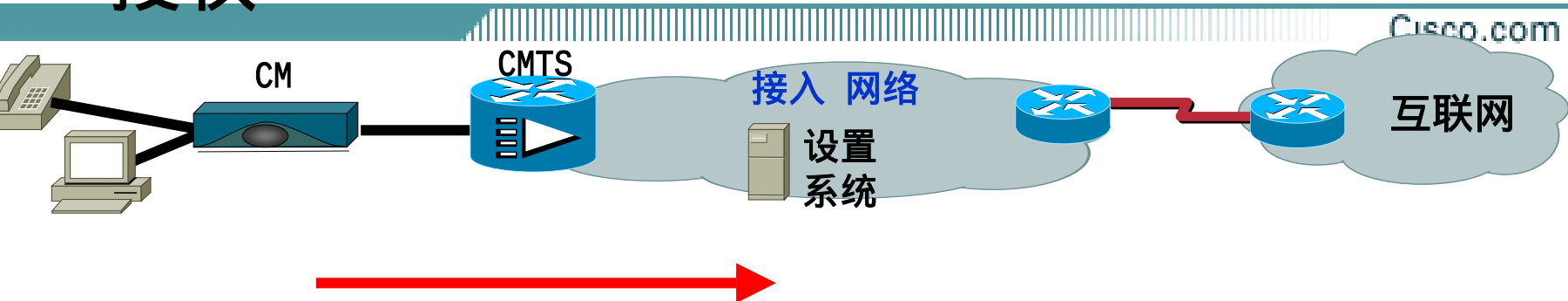
设置



设置：

- 支持DOCSIS 1.0 调制解调器的业务级别
- 支持DOCSIS 1.1 调制解调器业务流
- 通过CLI 或 MIB设置

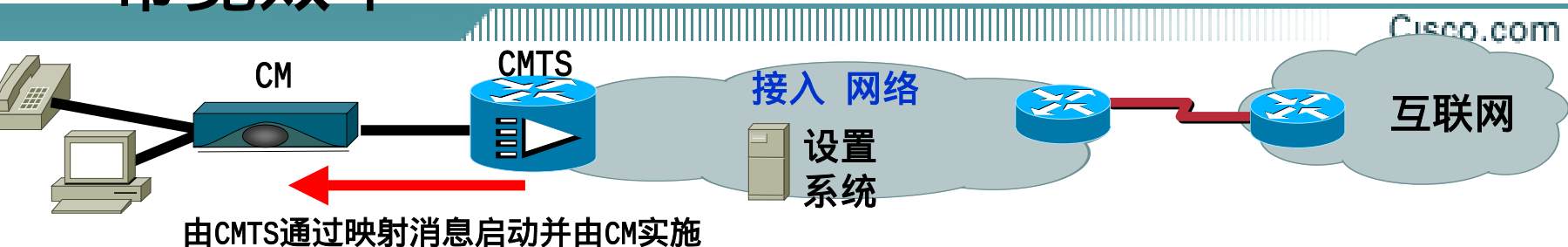
授权



授权：

- 提供“挂钩”以便与公共开放策略服务 (cops) 连接
- 可以将请求选路到标准AAA服务器

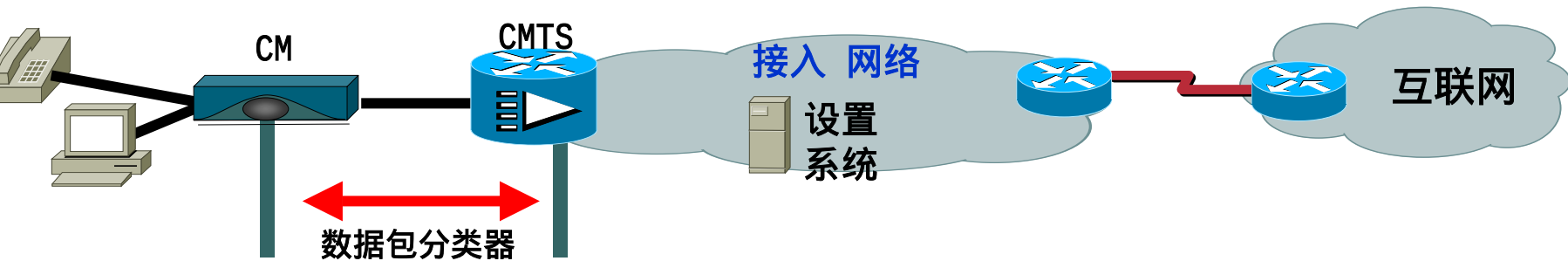
带宽效率



- 级联
- 分段
 - 允许对许可进行分段，以便改善调度效率
 - 改善MAC延迟特征
- 有效负载报头
 - 允许抑制常数报头字段并传输可变有效负载
 - 在 VoIP类型的应用中特别有效，其中报头大小和有效负载大小相当。

数据包分类器

Cisco.com



数据包分类器用于将数据包导入业务流。

已设置的QoS 配置

- QoS参数通过配置文件被发送到电缆调制解调器。
- 当联机时，电缆调制解调器将接收它的配置文件。
- 该配置文件包含该电缆调制解调器有权使用的各种QoS参数。
- 随着注册流程的继续，电缆调制解调器将发送已配置业务流的CMTS信息。
- CMTS将确保了解这些业务流，并只有在那时才允许电缆调制解调器注册CMTS。

如何配置 QoS?

两种方法：

- 已设置QoS (PQoS)

通过电缆调制解调器配置文件来进行静态配置。

- 动态QoS (DQoS)

通过外部策略服务器来完成动态配置。

- 运营商通过业务级别名来设置调制解调器
- 与业务级别相关的QoS参数在CMTS上配置。
- 消除了从设置服务器到CMTS的业务流设置负担。
 -

- 决定哪个数据包属于哪个业务流
- 组成部分：

数据包匹配标准

L2/L3/L4报头值

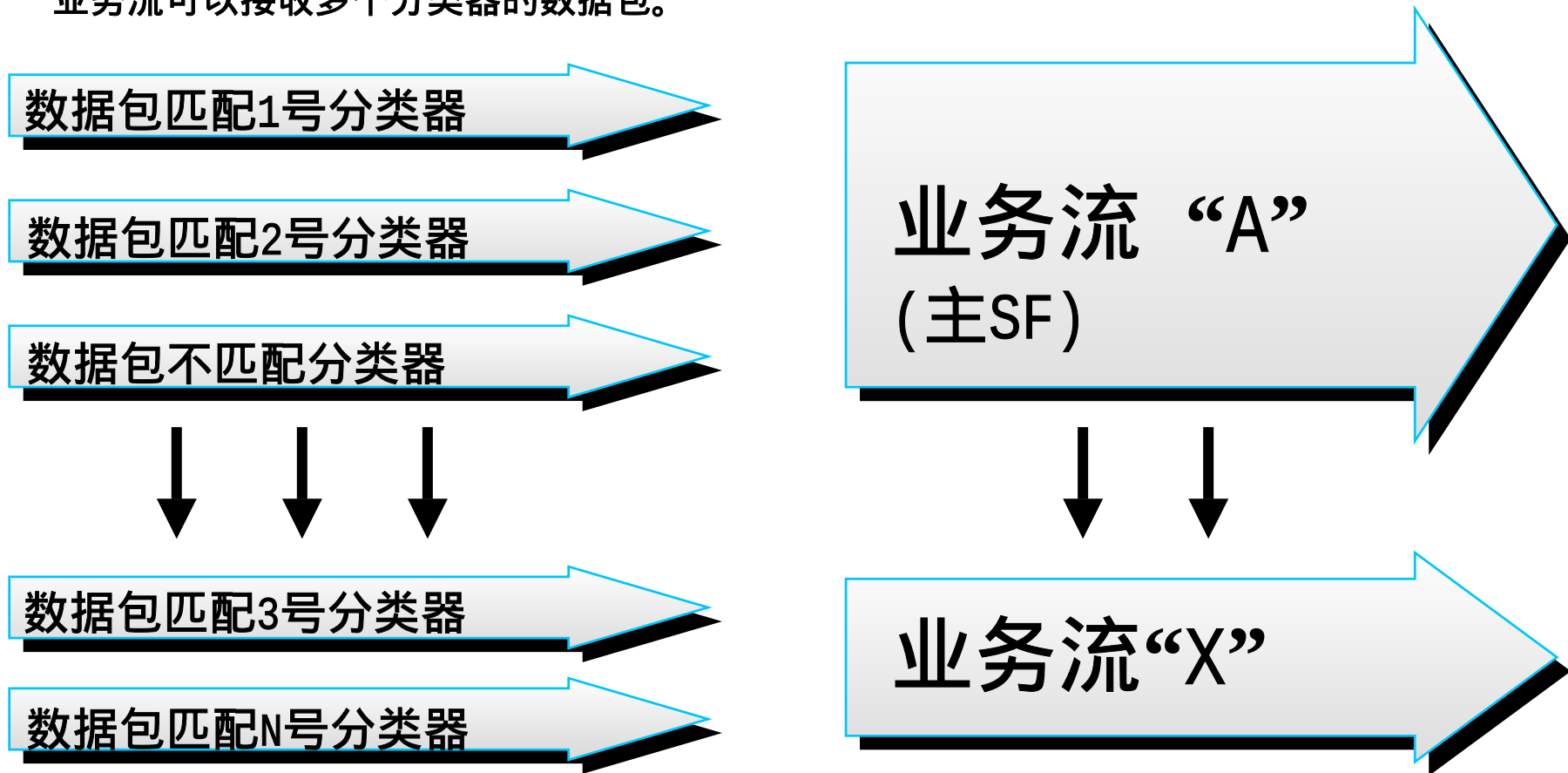
分类器匹配优先级

决定比较顺序

基准业务流

哪个业务流（哪种 QoS）应用于该数据包

分类器只给一个业务流发送数据包。
业务流可以接收多个分类器的数据包。

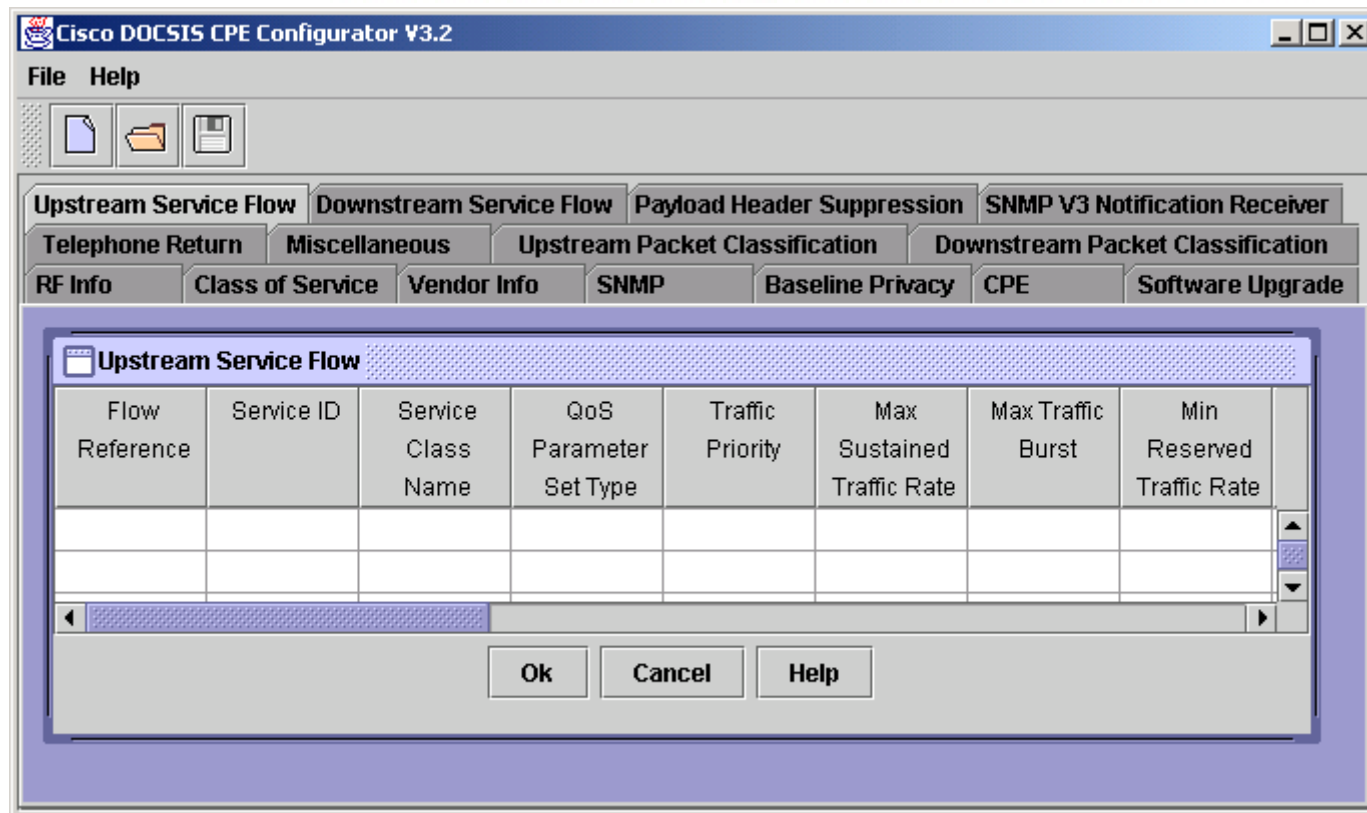


<http://www.cisco.com/cgi-bin/tablebuild.pl/cpe-conf>

- EuroDOCSIS 1.1 电缆调制解调器的最小配置
 - 1个上行业务流
 - 1 个下行业务流
 - QoS 参数设置类型

上行业务流

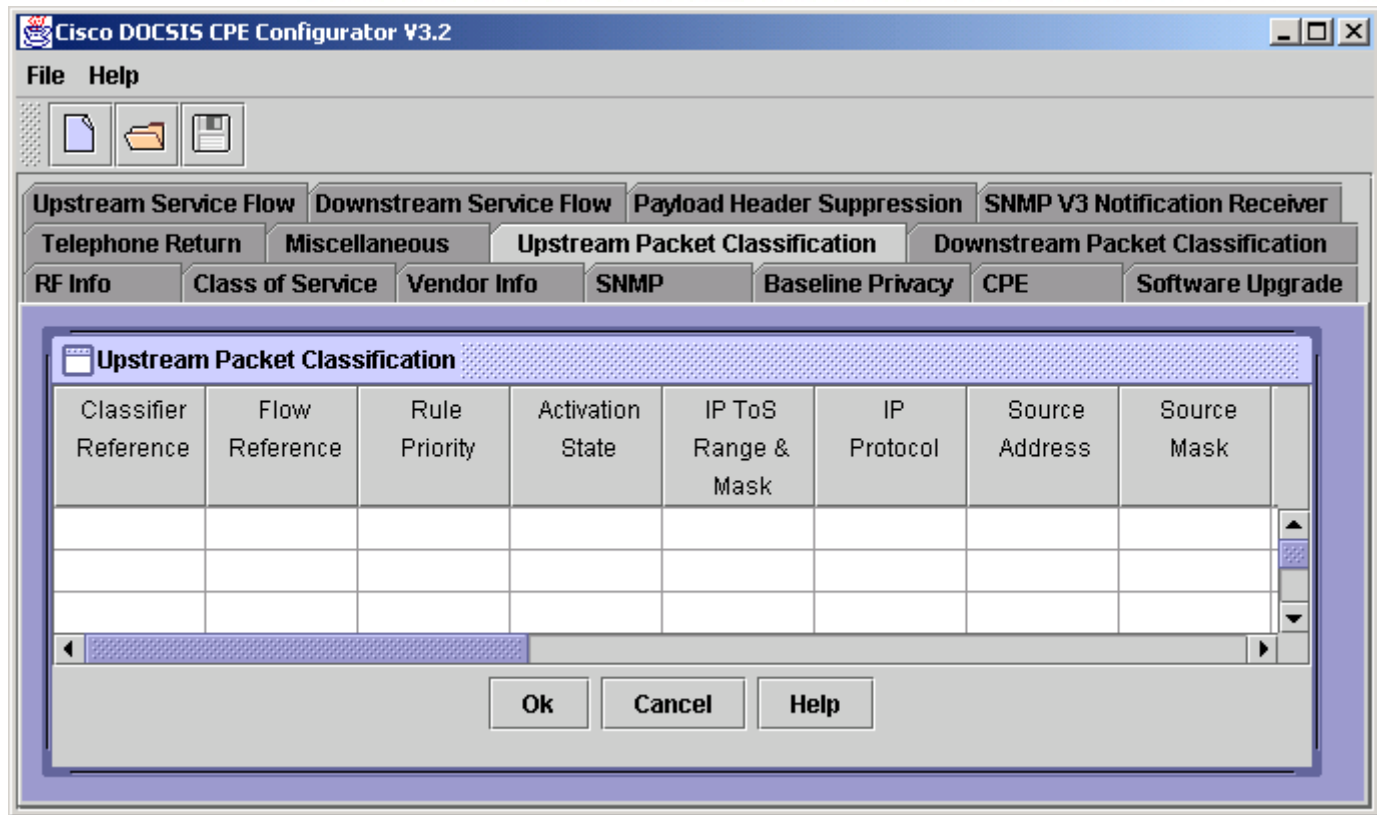
Cisco.com



- 基准流：数据包分类器指向的流。（主用流为第一个条目）
- 业务级别名：指CMTS上的“指定”QoS配置。
- QoS参数设置类型：主用业务流必须被设置为7。
- 最大突发流量：必须为 1522。（缺省值）

上行数据包分类器

Cisco.com

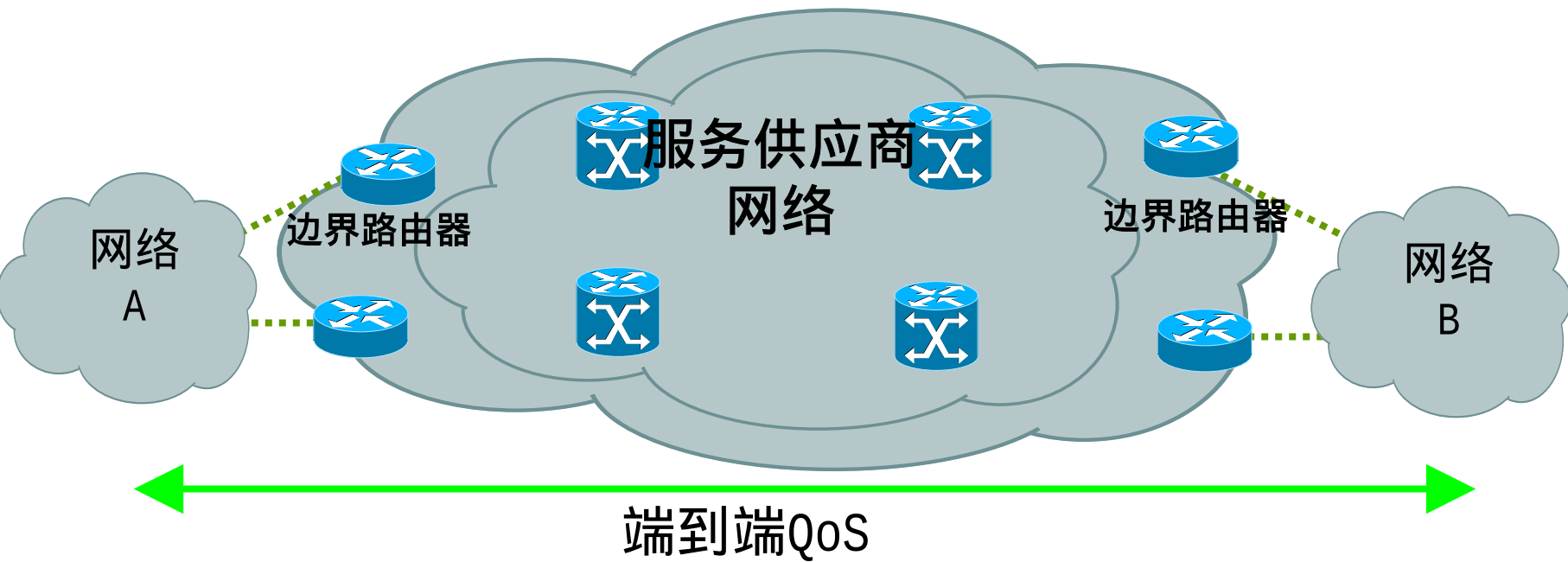


- 基准流：这是与该分类器相匹配的数据包使用的业务流基准号。
- 数据包必须与所有标准相匹配，这些标准是你根据为业务流中的数据包设置的基准而制定。

- 将DOCSIS 1.1 QoS扩展到 MSO 网络的边缘
- 使交互式流超越了DOCSIS标准
- 基于大家熟知、广泛部署的算法 (WFQ、 WRED、 CAR 等)
- 是提供用户可观察QoS所必需的
- 是增值服务的关键

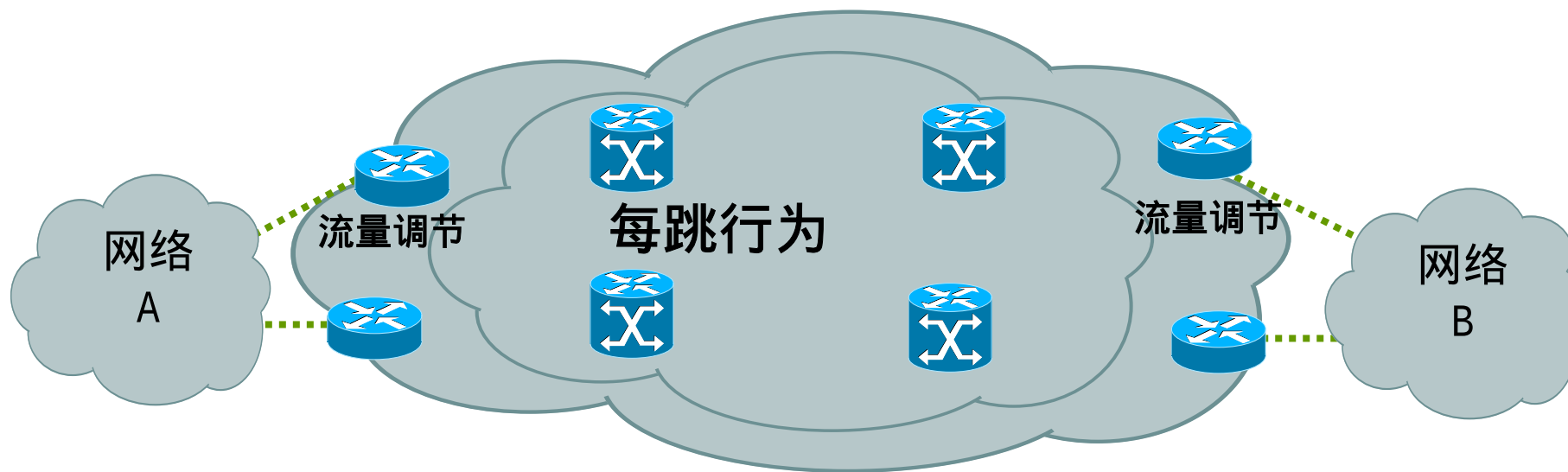
SP 网络结构

Cisco.com



差分业务结构

Cisco.com



流量调节

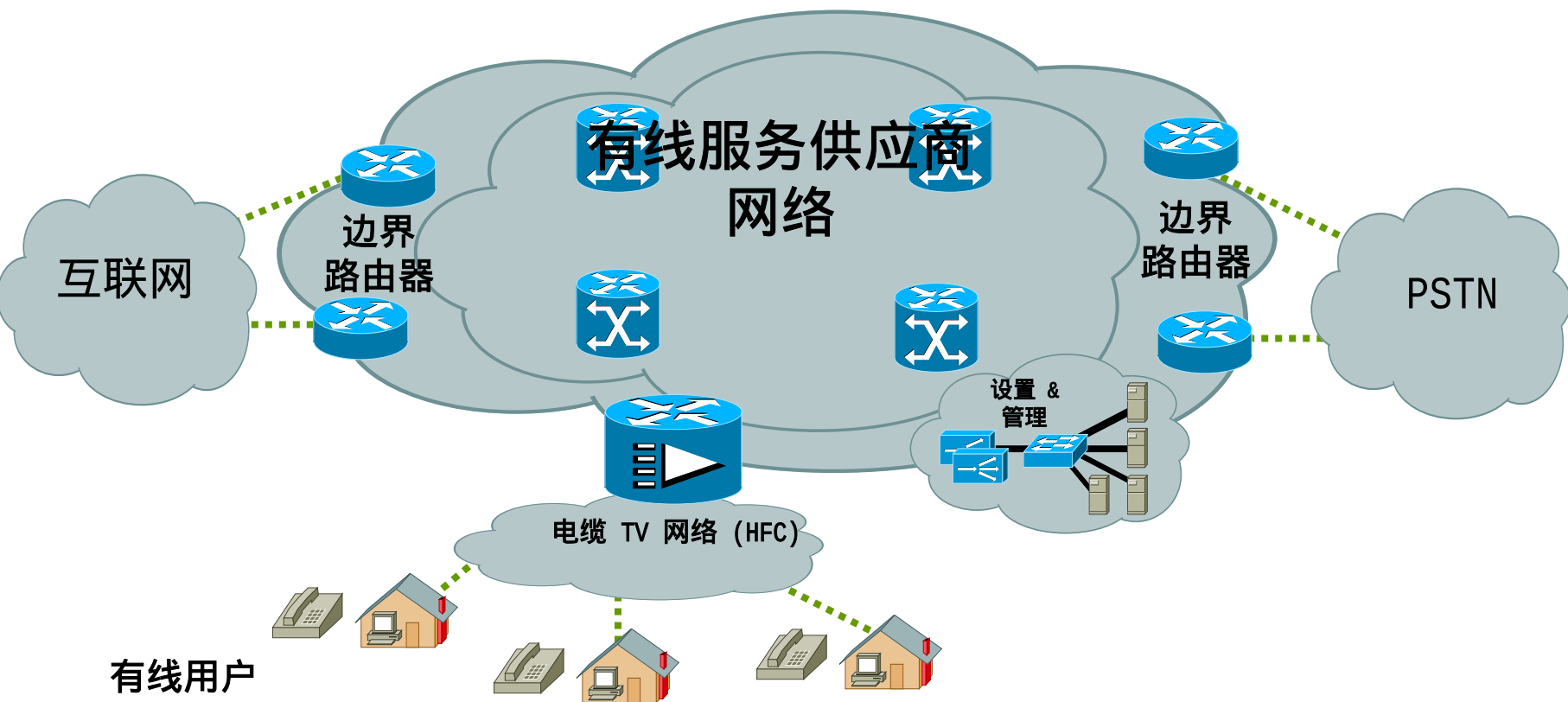
- 分类
- 标记
- 速率管理

每跳行为

- 排队
- 丢弃

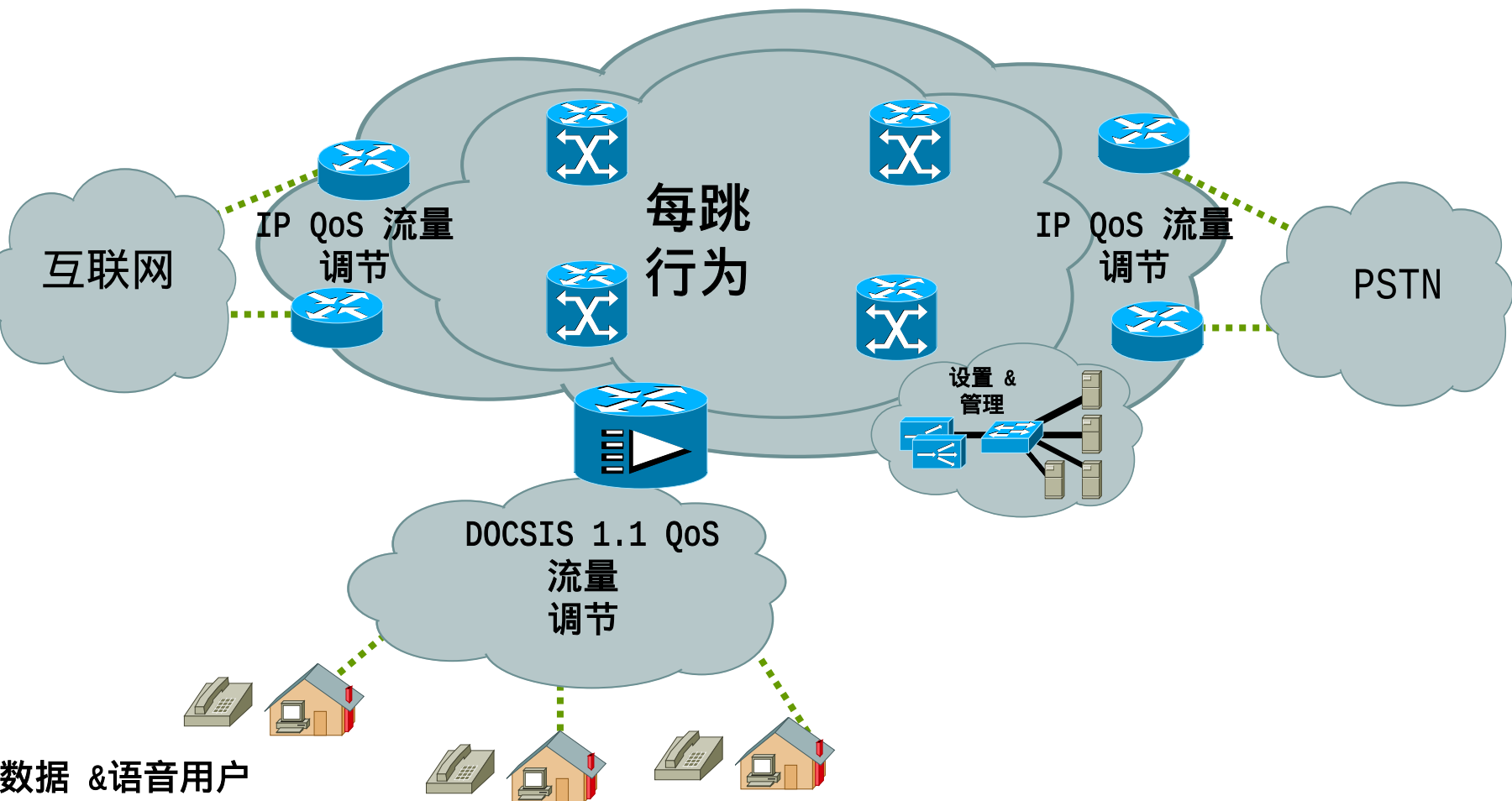
有线服务供应商结构

Cisco.com



有线服务供应商结构

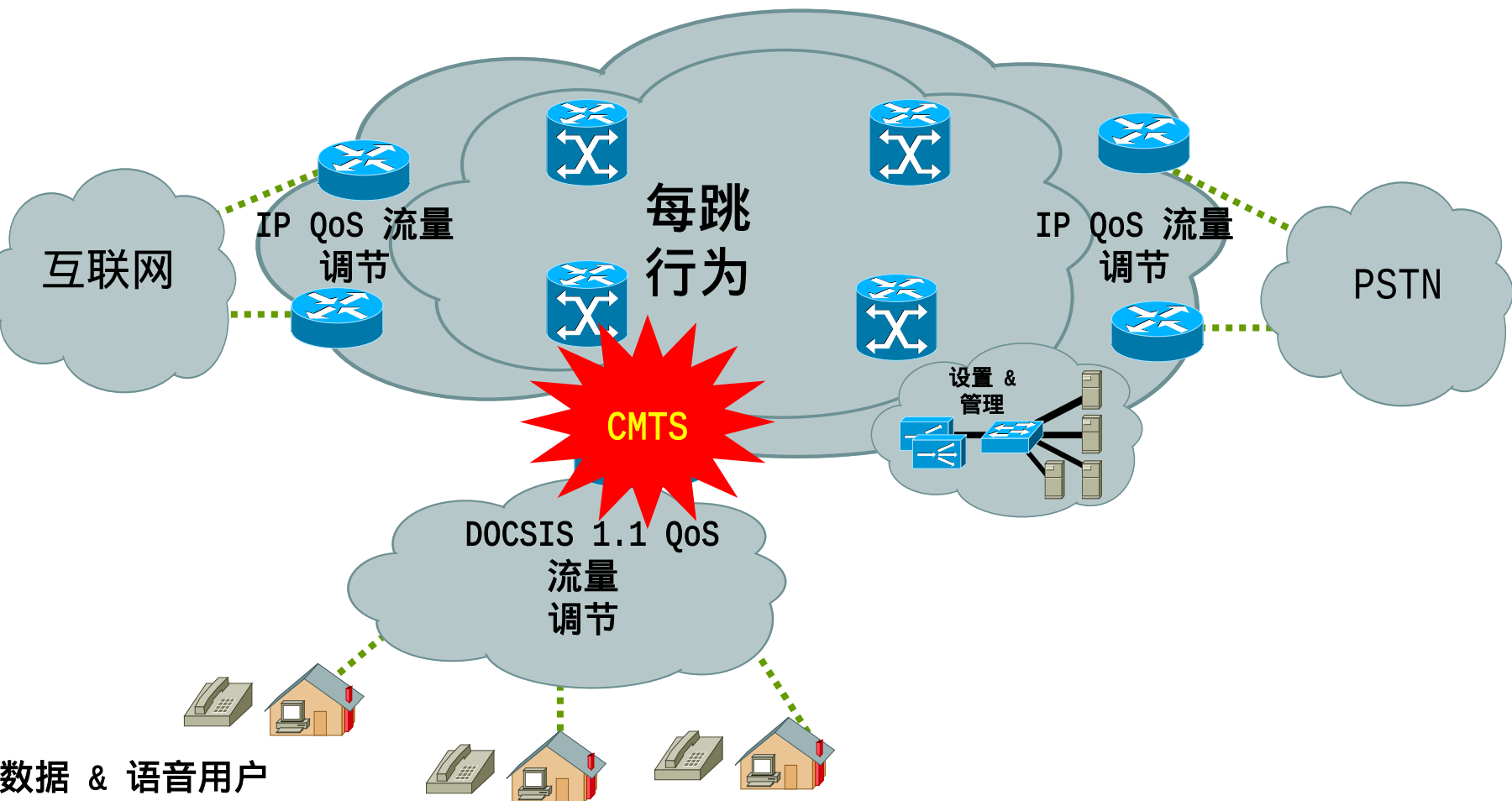
Cisco.com



- 通过分类器进行分类
- 通过SFID映射进行标记
- 通过最大和最小速率进行速率管理
- 避免延迟

有线服务供应商结构

Cisco.com



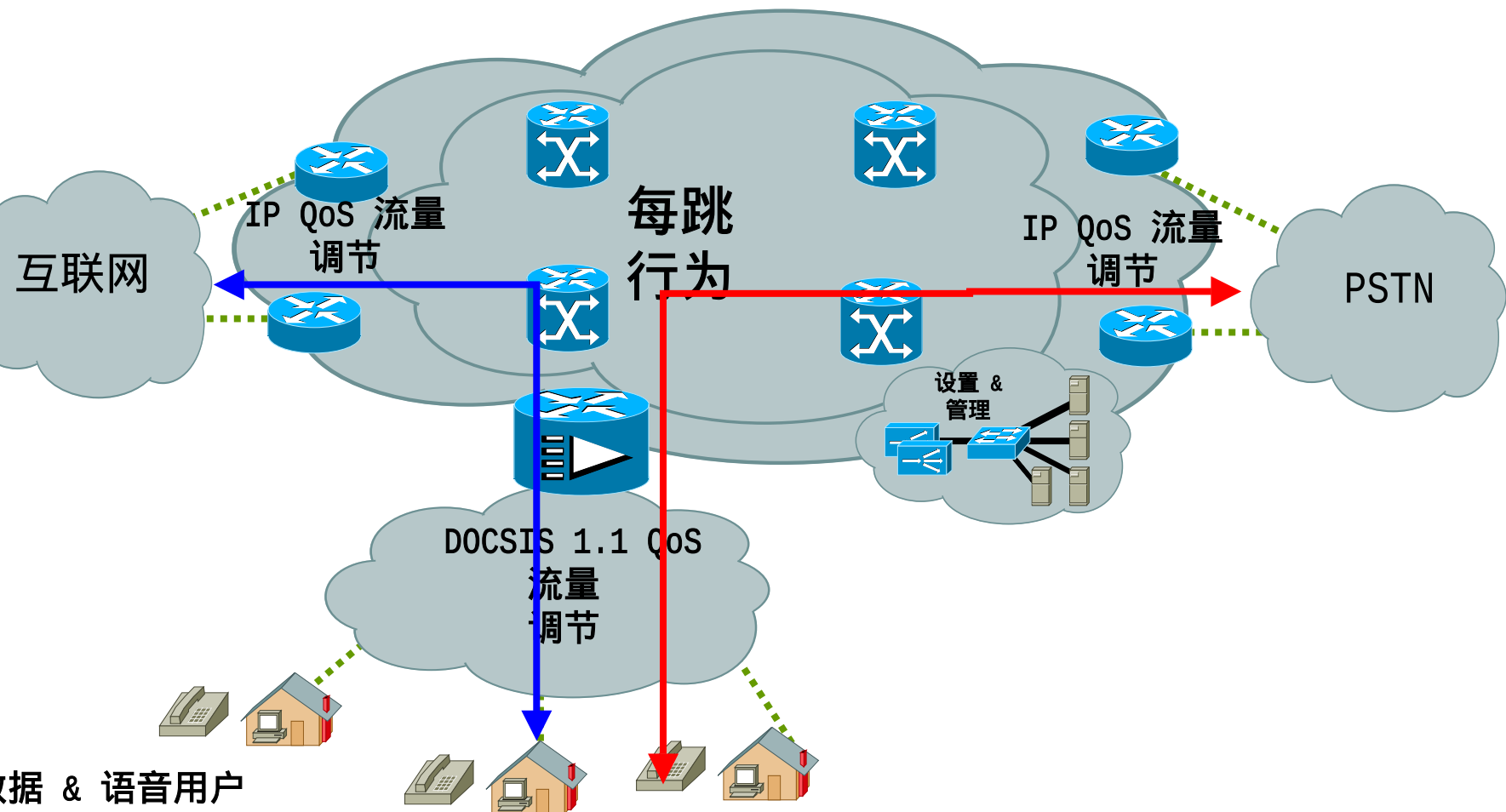
DOCSIS 1.1 QoS 与IP QoS

Cisco.com

- DOCSIS作为US 流量的调节标准
- DOCSIS “ToS”重叠在 US之上
- DOCSIS 调节DS

端到端QoS

Cisco.com



电缆网络的安全性

- 拒绝服务攻击 (DoS)
Smurf、Teardrop、Ping-of-death等
- 服务盗用攻击 (ToS)
在有线视频环境中非常普遍
- 漏洞/非法接入
(漂浮、放大)

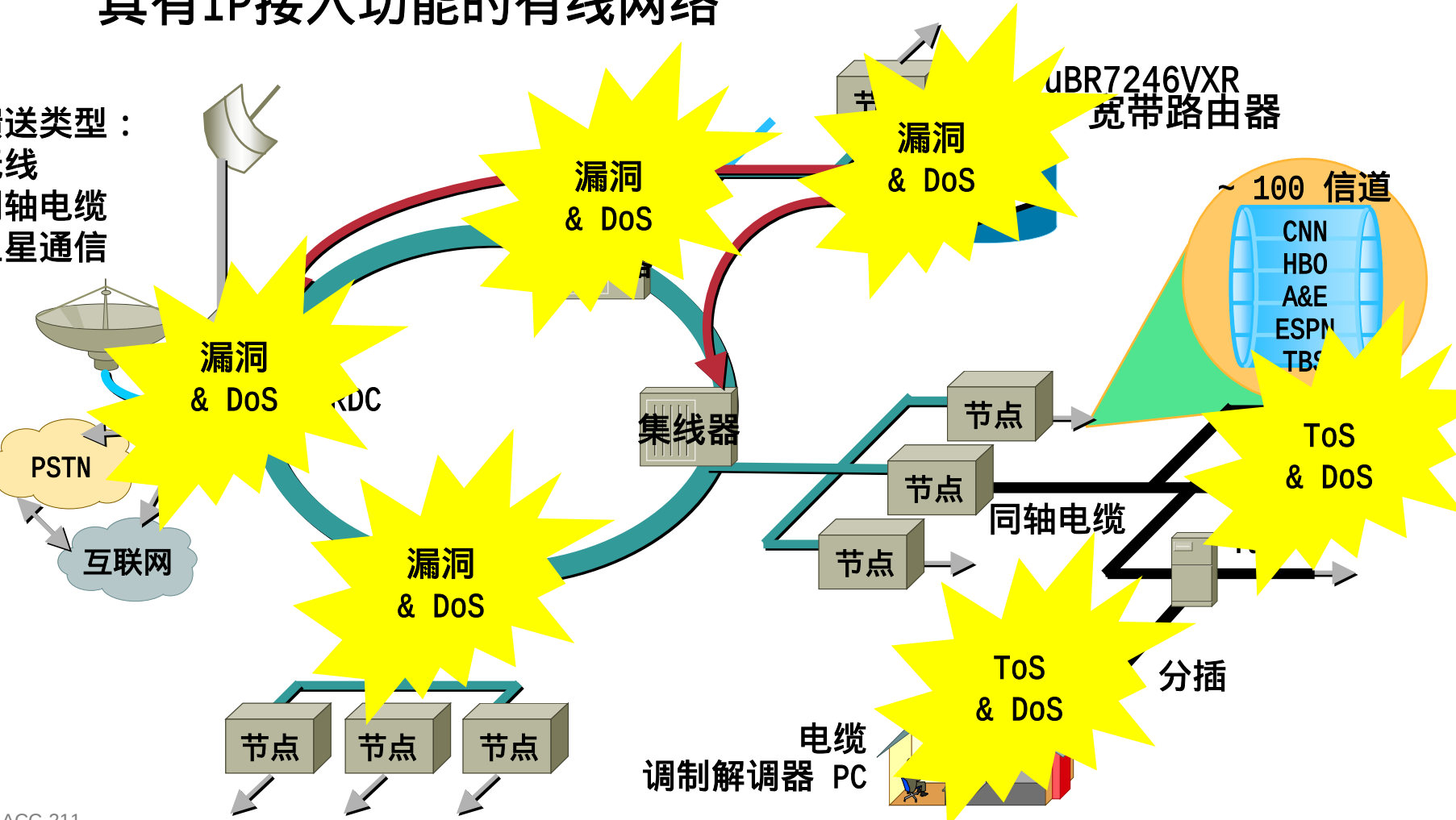
Cisco.com

送类型：
线
轴电缆
星通信



有线电视网络上的IP -- 所遭受的攻击

具有IP接入功能的有线网络



拒绝服务 – ARP风暴

- 恶意传输数百万的ARP请求可以导致CMTS和网络瘫痪。
- 目标是保持最少的ARP请求，降低对专用 DOCSIS段的影响。
- 在保护路由器/防火墙上设置阈值可以减少问题的发生。
- 在Cisco CMTS 上使用 “no cable proxy-arp”命令来抑制 DOCSIS链路上的ARP请求。

拒绝服务 – MAC 风暴

- 调制解调器经过配置后可以交换MAC地址，并设法重新注册。问题源为 DOCSIS设备，因此无法使用传统方式来过滤。
- 目标是处理许多“脱机”调制解调器条目，不会发生内存问题。不能从物理上断开设备，除非在严重情况下。
- Cisco CMTS可以成功地处理数量极大的已注册脱机电缆调制解调器——许多其他供应商都面临着严重的内存问题。
- 如果CMTS存在内存问题，那是很难预防的。不过，根据CMTS的OS，可以使用某些内存管理方法。

服务盗用 – IP盗用

- 客户操控电缆调制解调器仿制有效的IP地址连接到网络。
- 目标是对享受服务的个人进行识别和终止/计费。
- 对Cisco CMTS 执行DHCP源验证命令可以使 CMTS丢弃来自IP 盗用主机的数据包。
- 许多其他的过滤机制都无法进行充分的扩展。

服务盗用 – 盗用QoS 资料

Cisco.com

- 客户操控电缆调制解调器非法接收高级QoS。
- 目标是对服务进行识别、终止/计费。
- Cisco CMTS的功能可以防止调制解调器建立非法QoS资料。
- 在CMTS上进行QoS资料的DOCSIS 1.1预设置可以进一步降低风险。
- 关键是，确认适当的DOCSIS配置文件到达适当的调制解调器。

服务盗用 – 盗用配置文件

- 客户盗用了有效的DOCSIS配置文件并将其与电缆调制解调器相关联。
- 目标是对服务进行识别、终止/计费。
- 通过鉴权信息来设置电缆调制解调器和配置文件可以减少问题的发生(共享配置文件中的机密信息)。

结束语

描述您现有网络的特征！

Cisco.com

- 改善后续部署
- 决定提供服务的资源
- 确定设备设计和噪声等问题 –可有助于预防服务中断的发生

工程师需要正确考虑以下因素：

Cisco.com

- 组合方案必需灵活
- 必需的带宽-噪声比和成本
- 通过流量工程来严格地规定资源负载
- 了解客户的基本情况，为他们提供更适当的服务，正确分配资源

必需实现增值服务

Cisco.com

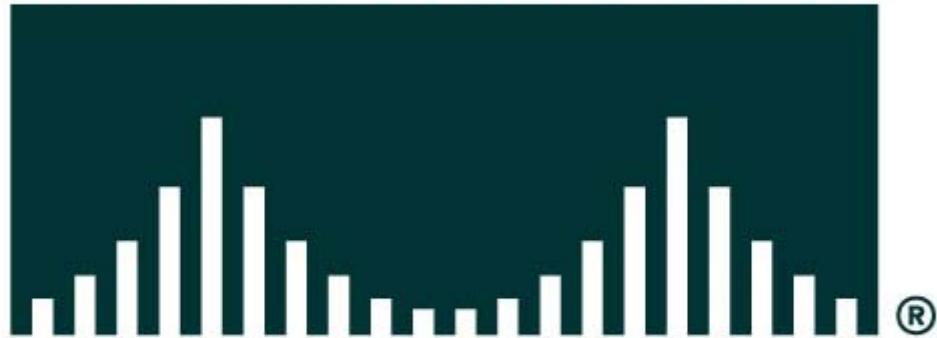
- QoS是交互式服务的一种要求— 了解服务要求
- 安全性是降低服务盗用和其他欺骗行为的关键
- 不断地改造是成功所必需的。

部署电缆接入基础设施

请填写评估表

ACC-211

CISCO SYSTEMS



EMPOWERING THE
INTERNET GENERATION