

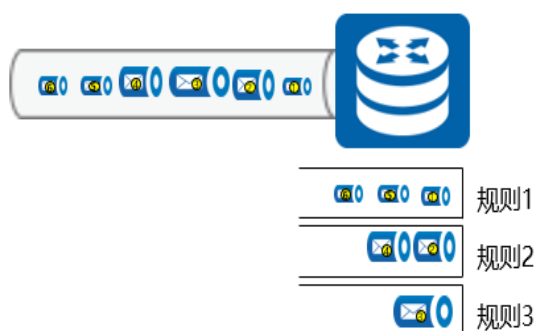
报文分类与标记

前言

- 随着网络的不断发展，业务流量类型的不断增加，若要实现对不同的业务流量提供差分服务，前提就需要设备能够对这些流量进行分类和识别，然后对不同类型的流量提供相应的差分服务行为。
- 本课程主要介绍了设备如何对接收的流量进行分类和标记以及相对应的配置命令实现。

报文分类的必要性

- 要实现差分服务，就需要对进入DiffServ域的流量按照一定的规则进行分类，然后根据不同类型的流量提供不同的服务。

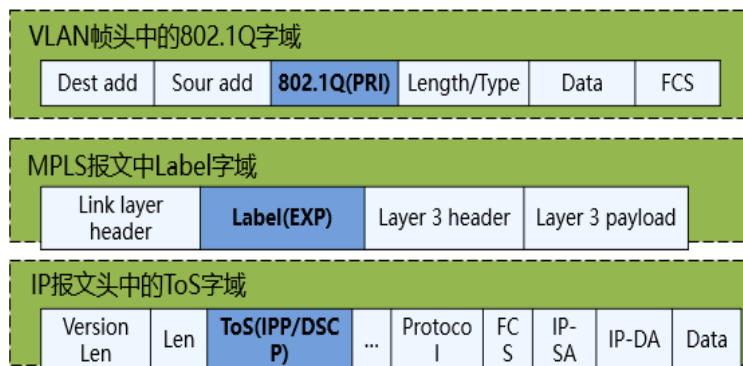


流量分类是部署DiffServ QoS的基础。

- 报文分类的依据都有哪些呢？先前我们学过利用 ACL 可以匹配五元组来进行分类，那 QoS 都支持哪些分类方式呢？

报文分类的依据

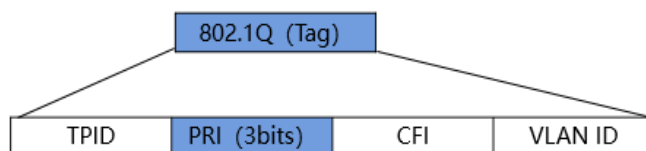
- 报文分类可依据不同链路类型传输的不同类别的报文，且其自身所含有的标识QoS优先级的字段值来进行分类：



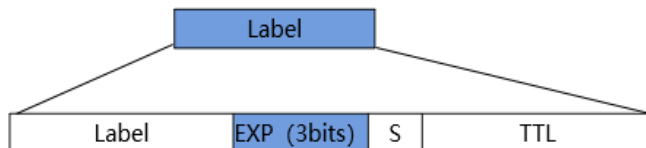
- 由于其只能依据一种粗略地分类方式且匹配规则较简单，故被称为简单流分类。

VLAN 802.1p字段/ MPLS EXP字段

- VLAN帧头中的802.1p字段（取值范围0~7）。



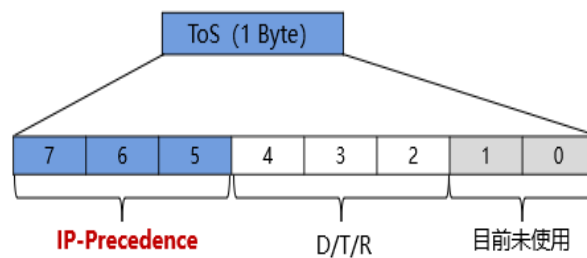
- MPLS报文中的EXP字段（取值范围0~7）。



- 根据 IEEE 802.1Q 定义，VLAN TAG 中的 PRI 字段用于标识 QoS 服务等级。
- 对于 MPLS 报文，通常将标签信息中的 EXP 域作为 MPLS 报文的 CoS 域，与 IP 网络的 ToS 域等效，用来区分数据流量的服务等级。

IPv4报文的IP-Precedence字段

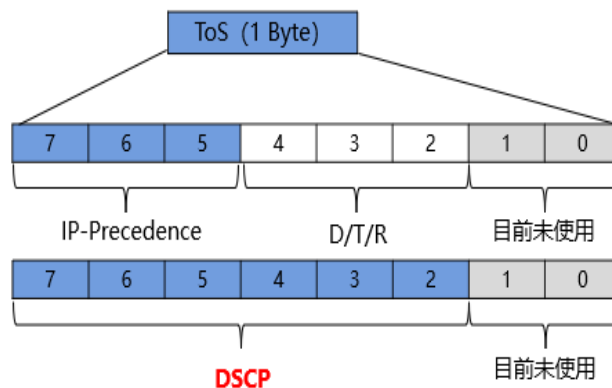
- IP报文使用IP-Precedence字段标识其优先级（取值范围0~7）。



- 缺点：IP-Precedence字段最多只能将IP报文分为8类，而在实际网络部署时，这些优先级是远远不够的。
- D bit 代表延迟（Delay），T bit 代表吞吐量（Throughput），R bit 代表可靠性（Reliability）。
- 根据 RFC791 定义，IP 报文头 ToS（Type of Service）域中的 Precedence 字段标识了该报文的优先级。

IPv4报文的DSCP字段 (1)

- IP报文中的DSCP字段值（对IP-Precedence字段进行了扩充）。

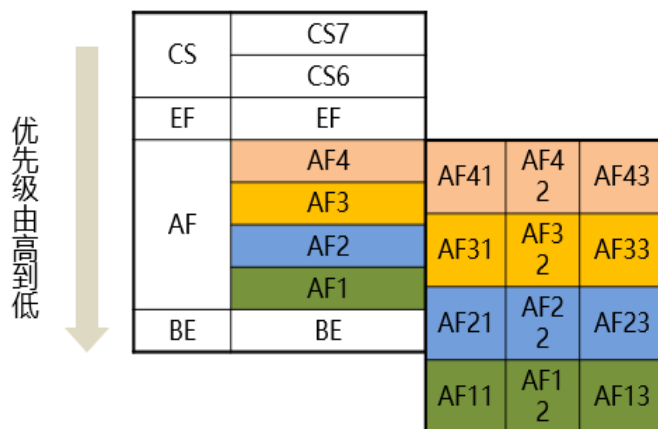


- 在 RFC2474 中对 IPv4 报文头的 ToS 字段进行了重新定

义，称为 DS (Differentiated Services) 字段。

IPv4报文的DSCP字段 (2)

- DSCP值有两种表达方式：
 - 数字形式：DSCP取值范围为0~63；
 - 关键字表达方式：用关键字标识的DSCP值。



- AF_{xy} 中，x 代表不同的类别，根据不同的分类后续可以定义进入相对应的队列，y 代表当队列被装满的时候丢包的概率，例如 AF1 类中的报文，其中丢包概率由小到大排序为 AF11<AF12<AF13。
- 不同关键字常用于标识不同报文（可自行定义）：
- CS6 和 CS7 默认用于协议报文，而且是大多数厂商设备的硬件队列里最高优先级的报文，因为如果这些报文无法接收的话会引起协议中断。
- EF 常用于承载语音的流量，因为语音要求低延迟，低抖动，低丢包率，是仅次于协议报文的最重要的报文。
- AF4 用来承载语音的信令流量，这里大家可能会有疑问为什么这里语音要优先于信令呢？其实是这样的，这里的信令是电话的呼叫控制，你是可以忍受在接通的时候等待几秒钟的，但是绝对不能允许在通话的时候的中断。所以语音要优先于信令。
- AF3 可以用来承载 IPTV 的直播流量，直播的实时性很强，

需要连续性和大吞吐量的保证。

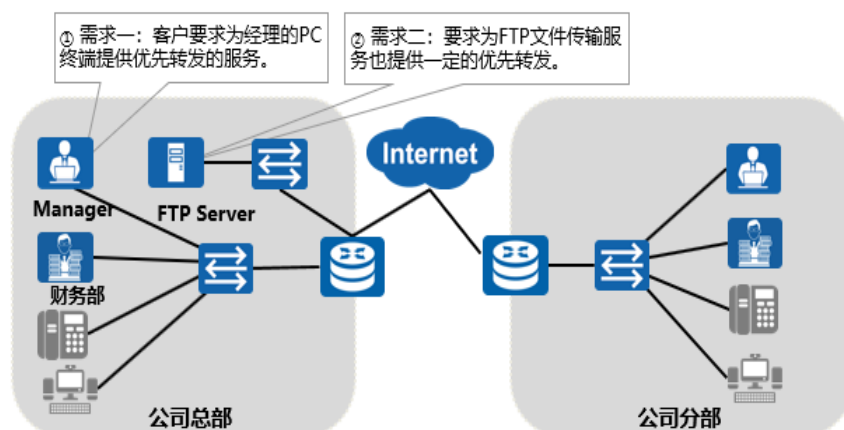
- AF2 可以用来承载 VOD (Video on Demand : 视频点播) 的流量，相对于直播流量来说，VOD 对实时性要求没那么强烈，允许有时延或者缓冲。
- AF1 可以用来承载普通上网业务。

DSCP/ IP-Precedence/ 802.1p/ EXP值表

DSCP Name			DSCP Value			IP-Precedence	802.1p	EXP
BE			BE (CS0)			0	0	
CS	CS1		8				1	
	CS2		16				2	
	CS3		24				3	
	CS4		32				4	
	CS5		40				5	
	CS6		48				6	
	CS7		56				7	
AF	AF11	AF12	AF13	10	12	14	1	
	AF21	AF22	AF23	18	20	22	2	
	AF31	AF32	AF33	26	28	30	3	
	AF41	AF42	AF43	34	36	38	4	
EF			EF			46	5	

简单流分类的局限性

- 在实际网络部署时，常常会遇到更加复杂的分类需求：



- 针对以上需求，若采用简单流分类则无法满足。



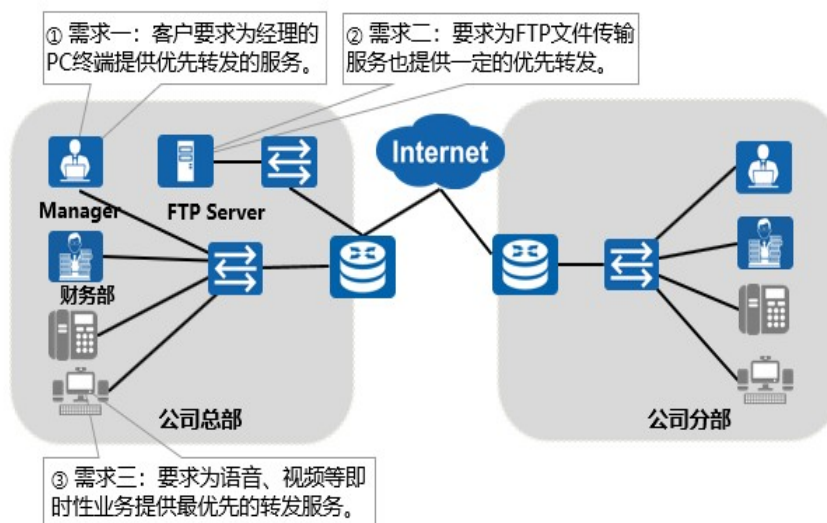
复杂流分类

- 针对简单流分类不够精细化的缺点，提出了复杂流分类。

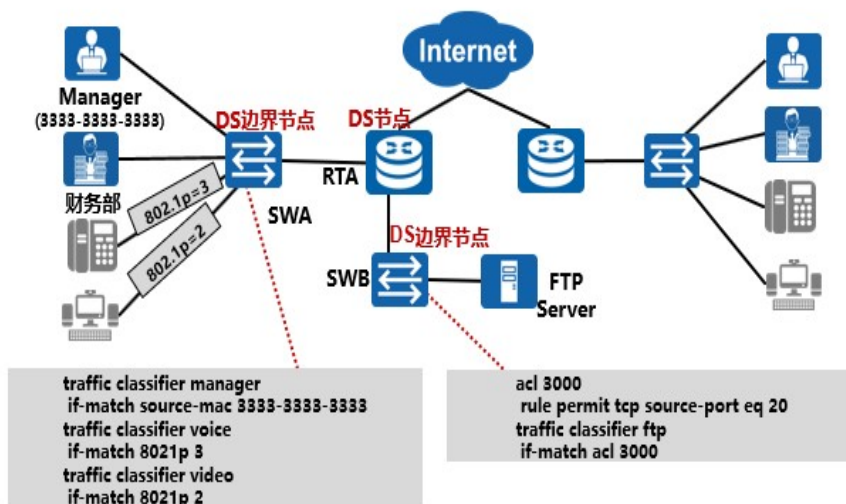
复杂流分类依据	常用匹配项	说明
链路层复杂流分类	VLAN内/外层Tag的802.1p	各匹配项可任意组合
	源/目的MAC地址	
IP层复杂流分类	IP-Precedence	各匹配项可任意组合
	源/目的IPv4地址	
	TCP/UDP源端口	
	TCP/UDP目的端口	
	协议号	

- 针对前一页的需求一可采用基于源MAC地址进行复杂流分类；需求二可采用基于TCP端口号进行复杂流分类。
- 复杂流分类：**
- 复杂流分类是指根据五元组（源地址、目的地址、源端口号、目的端口号、协议号码）等报文信息对报文进行精细的分类（一般的分类依据都局限在封装报文的头部信息，使用报文内容作为分类的标准比较少见）。**
- 缺省应用于网络的边缘位置。报文进入边缘节点时，网络管理者可以灵活配置分类规则。**

报文分类配置需求



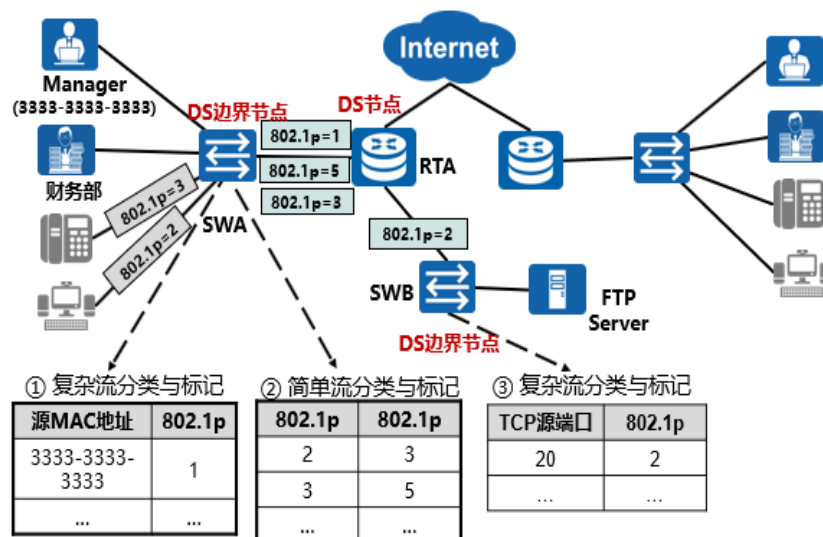
报文分类配置实现



- 一般在 DS 边界节点对报文进行分类（如图 SWA、SWB）。
- 下游（downstream）设备可以选择接收上游（upstream）设备的分类结果，也可以按照自己的分类标准对报文进行重新分类。

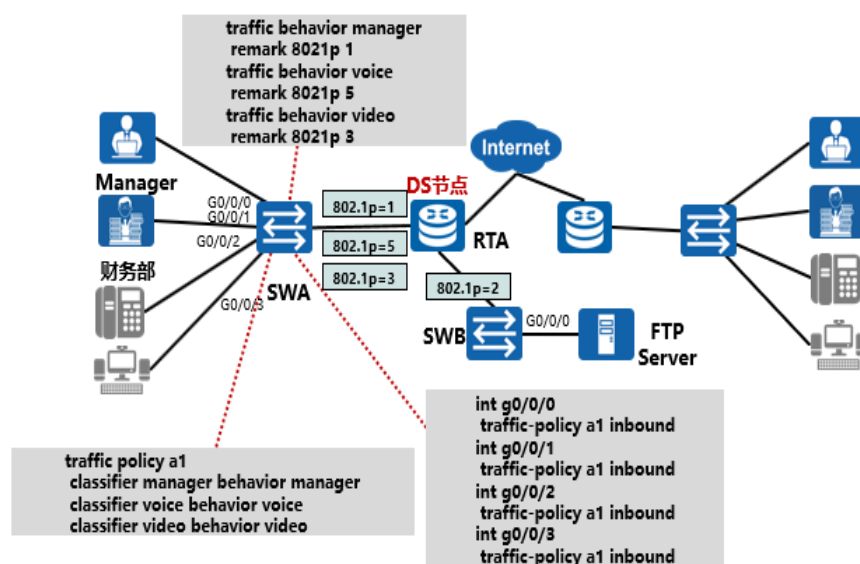
- 端到端进行 QoS 部署时，如果需要每台设备都对报文进行分类，那么就会导致耗费大量地设备处理资源，为此提出了对报文进行标记的方法，这样下游设备只需要对标记进行识别即可提供差分服务。那标记是如何实现的呢？

报文标记的过程



- 一般在 DS 边界节点（如图 SWA、SWB）对报文进行标记，DS 节点对标记进行识别并提供差分服务即可。
- 像语音电话、视频终端等设备一般发送的报文都是携带设备默认标识的优先级值。若想通过自定义的值来提供差分服务，可以通过 remark 操作对报文进行重新标记。

报文标记的配置实现



- 在 DS 边界节点 SWA 上对报文重新进行 remark，为 DS 域提供一个可信任的标记值。DS 域内节点可根据此标记值进行 QoS 调度服务。
- 在此例中，边界节点 SWA 被称为可信任边界。

思考题

1. 报文分类的方式主要有哪两种？
2. 为什么要对报文进行标记？

- 1、答案：简单流分类和复杂流分类。

- 2、答案：端到端进行 QoS 部署时，就需要每台设备都对报文进行分类，这样就会导致耗费大量地设备处理资源，为此提出了对报文进行标记的方法，这样下游设备只需要对标记进行识别即可提供差分服务。
-