

	Qbv 计算工具介绍		
			Page 1 of 6

Qbv 计算工具介绍

DRAFT

Table of Contents

1 背景3

2 工具介绍4

3 工具的使用5

DRAFT

1 背景

TSN技术的一个重要子集是Time Aware Shaper / TAS，即802.1Qbv。
Qbv的原理如下

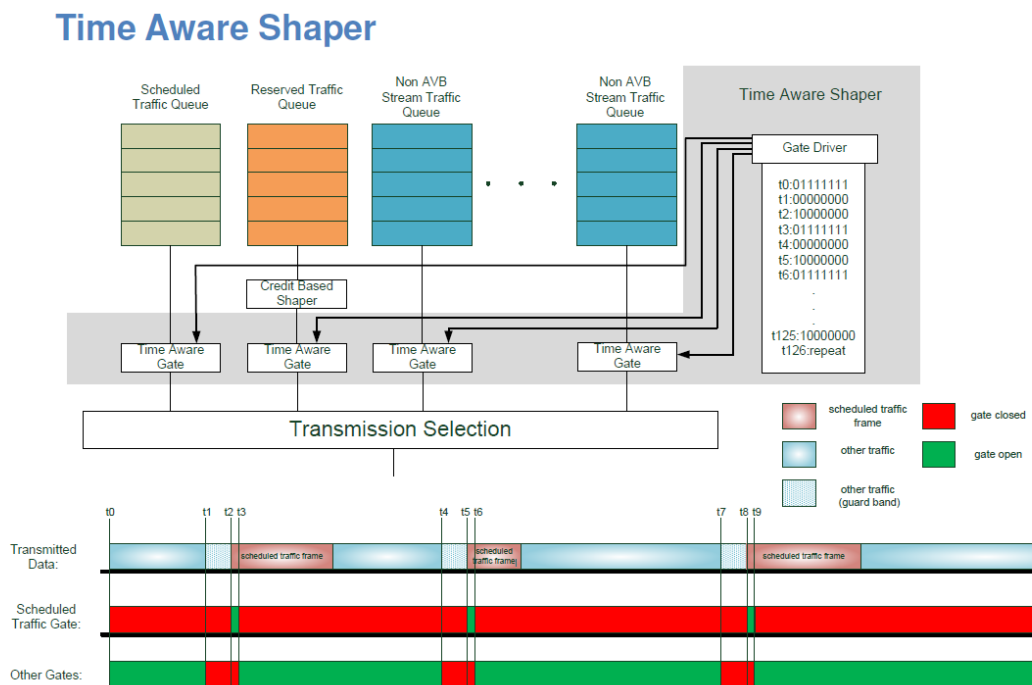


Figure 1

图引自Christian Boiger 的PPT Time Aware Shaper

在Qbv/TAS技术中，每个以太网网口都有如Figure 1上半部分所示的队列结构。整个网口被分成了8个队列（图中只画出来了4个）。另外还存在一个Gate Driver，里面包含了一串数据，来描述在某个时刻哪个队列被打开，哪个队列被关闭。把这样的数据在时间轴上平铺开来的情形。

在整个TSN系统中，每个以太网网口都需要被配置这样的一份调度表（Gate Control List/GCL，或称schedule table）。同时这些表之间还需要相互协调，以保证关键的报文能迅速地传到目的地。

由此可见调度表的设计是TSN系统设计的核心工作。同时由于参数数量多，因此在实际工作中需要依赖工具来计算整个系统的调度表。

2 工具介绍

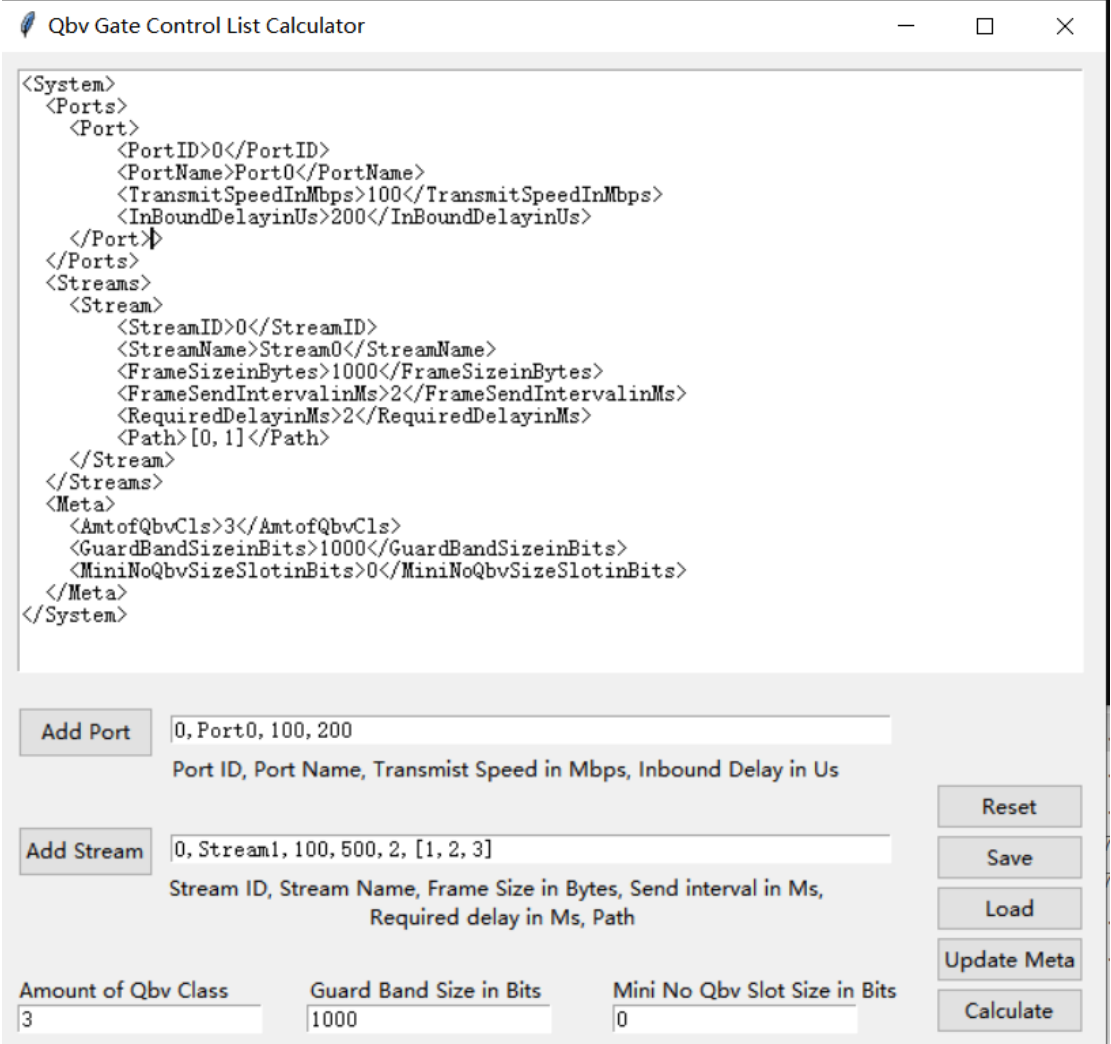


Figure 2

工具提供了一个 UI 用于描述 TSN 系统。

为了简化工具开发，工具里没有使用交换机、网线等具体概念，只使用了 Port、Stream，Meta 参数三类数据。

用户可以直接上上面的窗口中编辑代码，然后点击 calculate 按钮开始计算。上面大窗口中的描述代码是 xml 规范的。

用户也可以使用 Add Port 和 Add Stream 按钮半自动地添加代码。例如，用户可以在 Add Port 按钮右侧的输入框内输入端口的相关参数。输入完成后按 AddPort 按钮，就会自动地把一段描述这个新端口的代码加入进去。

端口描述的格式参考输入框下方的描述。

Add Stream 同理

除了定义端口和 Stream 外，还需要输入一些零碎的 Meta 参数，在窗口的最下方。输入完后点击 UpdateMeta 按钮即可把相关的参数填入代码框。

输入完相关的端口、Stream 和 Meta 信息后，即可点击 Calculate 键开始计算。计算完成后会自动调用 excel 进行图形化显示。

填入好数据后，可以点击 Save 把数据保存在工具文件目录下 /Accessory/QbvSystemDescription.xml 文件中。点击 Load 可以重新加载回来。没有提供额外的文件操作功能。也可以手动将写好的文件自行保存在其他文件中以备下一次使用。

点击 Reset 会导致所有数据被重置，得到一个只有框架的描述文件。
工具第一次打开后就有一个已经描述好的小系统，可以直接运行查看效果。

3 工具的使用

以 Figure 3 所示简单例子，这个小系统中包括了 Node0, Node3 两个收发节点、和 P0,P1,P4,P3 四个端口和 Stream0 这一条数据流。



Stream	FrameSize	SendInterval	Delay Req
Stream0	1000byte	2ms	2ms

Figure 3

Qbv 的计算过程只需要考虑发送端口，因此我们只需要输入 P0，P1 两个端口。如 Figure 4 中，其实最后只有 Port0 和 Port1 参与了计算。

```
<Ports>
  <Port>
    <PortID>0</PortID>
    <PortName>Port0</PortName>
    <TransmitSpeedInMbps>100</TransmitSpeedInMbps>
    <InBoundDelayinUs>200</InBoundDelayinUs>
  </Port>
  <Port>
    <PortID>1</PortID>
    <PortName>Port1</PortName>
    <TransmitSpeedInMbps>100</TransmitSpeedInMbps>
    <InBoundDelayinUs>200</InBoundDelayinUs>
  </Port>
  <Port>
    <PortID>2</PortID>
    <PortName>Port2</PortName>
    <TransmitSpeedInMbps>100</TransmitSpeedInMbps>
    <InBoundDelayinUs>200</InBoundDelayinUs>
  </Port>
</Ports>
```

Figure 4

Port 参数中可能需要额外提到的就是 InBoundDelayinUs。这个 Delay 值包含了导线传输延迟，从 Ingress 口经过查表、校验、policy 检查等动作后被放到交换机的 Egress 口对列之前的时间。通常这个值的范围在几十微秒到百微秒的范围，典型值可以查阅相关交换机的手册。

Stream 的设置中需要额外说明的是 Path 部分。

```
<Streams>
  <Stream>
    <StreamID>0</StreamID>
    <StreamName>Stream0</StreamName>
    <FrameSizeinBytes>1000</FrameSizeinBytes>
    <FrameSendIntervalinMs>2</FrameSendIntervalinMs>
    <RequiredDelayinMs>2</RequiredDelayinMs>
    <Path>[0, 1]</Path>
  </Stream>
</Streams>
```

Figure 5

Path 描述了这个数据流要流经的端口，如图 Figure 5 所示，这个 Stream 会流经 Port0 和 Port1。其余参数应该都容易理解。