

SDN TSN 一体化解决方案

在 SDN 和 TSN 的一体化解决方案中，控制平面通过 Openflow 协议向数据平台即硬件转发层下发流表配置。硬件转发层通过时间同步模块实现 1588 时间同步功能，实现不同设备间的时间同步。其次，硬件转发层首先对输入的报文进行解析操作，并针对解析的结果提取查找 Key，流表查找模块则根据提取的 Key 值以及控制平面下面的规则进行匹配，并输出匹配的查找结果。根据流表的配置规则目前支持的 Action 包括：1) 端口转发、丢弃、转发给 CPU 等操作，实现结构图如图 1 所示。

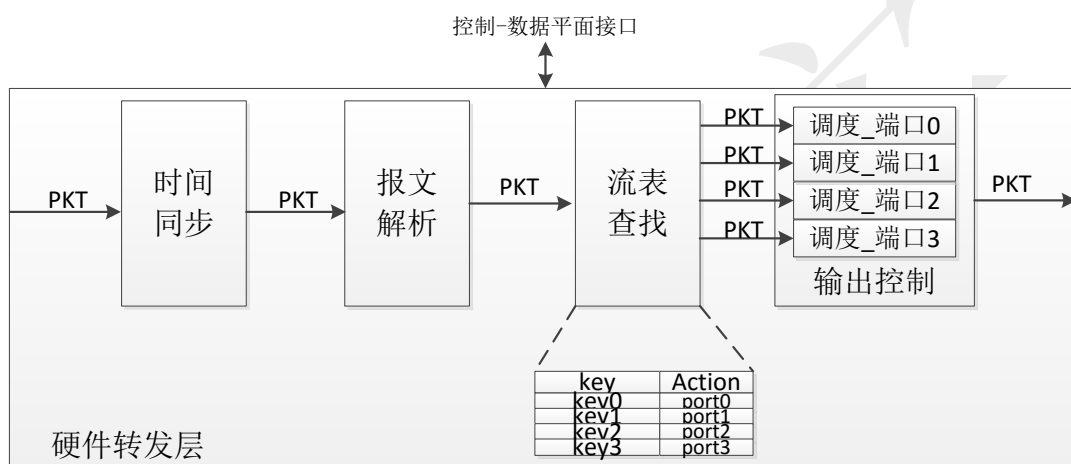


图 1 SDN TSN 一体化实现结构图

输出控制中的端口在调度是根据报文分组的 Vlan 头的 PCP 域进行队列映射，实现时，根据其分组 PCP 值的不同将其映射为 3 个不同的等级，即 7、6 优先级最高为 TSN 的时间敏感流，5-3 为预约带宽流、2-0 为尽力转发流。如图 2 所示。

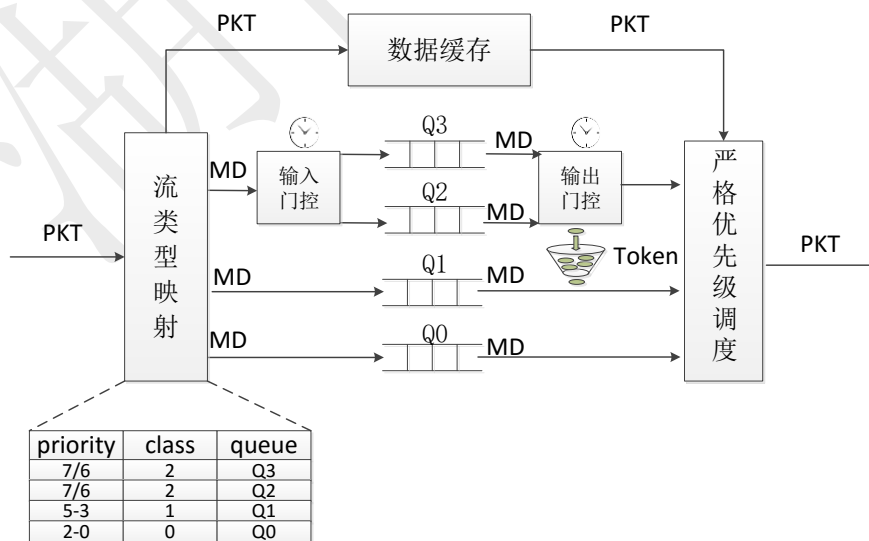


图 2 端口调度实现结构图

在报文分组的处理时，首先是将分组数据缓存到数据缓存内，将流分组的描述信息

封装到 Metadata 内进行队列映射转发。在映射时 TSN 流是基于 CQF 的乒乓队列的形式进行输入控制，即在偶时间存入偶队列 Q2，奇时间存入奇队列 Q3。在输出调度时偶时间调度奇队列的数据输出，奇时间调度偶队列数据输出，根据输入时间以及调度时间的控制从而保证了数据分组的转发延时。资源预留分组的输出是基于令牌桶算法实现，从而保证了资源预留流的带宽要求。另外，3 类数据流均以严格优先级的方式进行输出调度，即 TSN 时间敏感流优先级最高，预约带宽流次之，尽力转发流最低。

