hqos 设计报告：

1.设计原理

HQoS采用五层分级调度模型，由底层至顶层依次为：Port、 Subport、Pipe、Traffic Class、Queue，各层次协同实现精细化流量管控，各层次功能与实现机制如下。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 层级 | 功能描述 | 调度算法/机制 |
| Port | 物理端口级调度，支持多端口轮询调度 | 轮询 |
| Subport | 子端口级流量整形，限制每个TC的带宽上限 | 令牌桶算法（每Subport独立令牌桶） |
| Pipe | 管道级流量整形，进一步约束TC带宽 | 令牌桶算法（每Pipe独立令牌桶） |
| Traffic Class | 流量分类调度，基于业务优先级分配资源 | SP（严格优先级） |
| Queue | 队列级调度，与TC绑定，支持差异化队列服务 | WRR队列 |

TC与队列映射设计说明：

当前系统共支持13个TC（TC0-TC12），TC0-TC11采用严格优先级（SP）调度，优先级从TC0（最高）至TC11（最低）依次递减。

TC12采用加权轮询（WRR）调度，划分为4个子队列（Queue0-Queue3），默认权重均匀分配。

令牌桶机制：Subport与Pipe层均通过令牌桶算法实现流量整形，确保流量速率符合预设上限，避免突发流量冲击。

1. 业务分类

根据业务对时延、抖动和可靠性的敏感度，将网络流量划分为以下三类：

（1）确定性业务（DE）

业务特征：超高可靠性，严格带宽保障，独占高优先级资源，时延波动极小，零丢包。

（2）时延敏感业务（LS）

业务特征：可靠性高，低时延、低抖动，中度优先级，允许短暂突发。

（3）尽力而为业务（BE）

业务特征：可靠性一般，无严格带宽保障要求，剩余带宽分配，允许时延波动，尽力完成服务请求。

1. 确定性服务方案设计

通过对HQoS分层模型的理解，目前只需要区分不同租户的不同服务，因此只需要用到三层分类。

通过Pipe层区分不同租户，每个租户独占一个Pipe，在每个Pipe下面实现具体业务的调度，具体策略如下：

（1）DE业务调度策略

占用TC0-TC7，共8个TC，每个TC对应一个严格优先级队列（Queue）。支持8种DE子业务类型，每类业务可通过DSCP标记映射至特定TC（如DSCP 46→TC0，DSCP 34→TC1）。

（2）LS业务调度策略

占用TC8-TC11，共4个TC，每个TC对应一个严格优先级队列,支持4种LS子业务类型（如视频、语音），通过DSCP标记区分，在DE业务空闲时，LS业务可抢占带宽资源。

（3）BE业务调度策略

占用TC12的4个WRR队列（Queue0-Queue3），默认流量分配至Queue0，剩余带宽会分配给BE使用，完成自身业务处理。