**数据报文丢包统计**

**1、背景**

在目前的包交换网络中，很多地方都需要用到报文丢包统计，通过对两个端点之间的丢包情况进行采集，进而分析出这两个端点之间的报文转发服务的质量。

P1

Z

A

P2

图1

如图1所示：有两端包交换设备A和Z，分别通过P1和P2接入一个中间网络，假定在P1和P2之间存在一条点到点的业务，使得A与Z通过该业务可以进行双向的报文交互。

现对于A设备，需要在本地设备上分别统计A->Z与Z->A两个方向的丢包情况。针对A设备，定义：

* 本地丢包数：时间跨度Δt内，Z->A方向，在P2->P1报文传输过程中的丢包总数。
* 远端丢包数：时间跨度Δt内，A->Z方向，在P1->P2报文传输过程中的丢包总数。

对于Z设备而言，相应的定义同理可推。

**2、现有解决方案**

为采集上述的本地与远端丢包数，现有的一种方案是通过在数据流中间插检测帧的方式来进行统计。

P1

Z

A

P2

M报文

R报文

业务报文

图2

如图2所示，方案大致如下：

1. A端向Z端周期性（周期记为tp）发送M报文，在报文中携带一些统计信息，
2. Z端针对收到的每个M报文会响应一个R报文，也在R报文中携带一些统计信息。
3. A端根据M与R报文的交互过程进行相应的丢包统计分析。

**3、问题**

对于上述的解决方案，如需要在A端进行本地丢包数与远端丢包数统计（假定统计的时间跨度为Δt，且Δt>tp），那么请大家结合自身所学知识，设计并细化上述方案：

1. A与Z设备分别需要设计哪些计数器？
2. M报文和R报文分别需要携带哪些信息？
3. 根据您的设计，描述A设备计算得到本地与远端丢包计数的具体流程
4. 如果修改上述方案，改为A与Z互相对发M报文，且都不再回复R报文，那么请重新设计并回答上述的1）-3）
5. 除了这种检查M/R检测报文的方式外，是否还有其他的方式？请将您想到的其他方案进行原理简述

要求：请您以Word输出整体运作方案，并将其中要点以PPT形式进行输出，在极致挑战环节进行宣讲。