

---

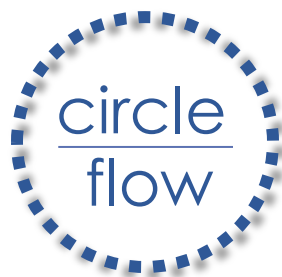
如何让

# 以太网交换机

变身

# 网络分析仪

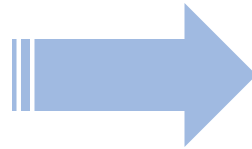
---



# overview

- 基本原理
- 产品方案
- 商业价值
- 相关声明

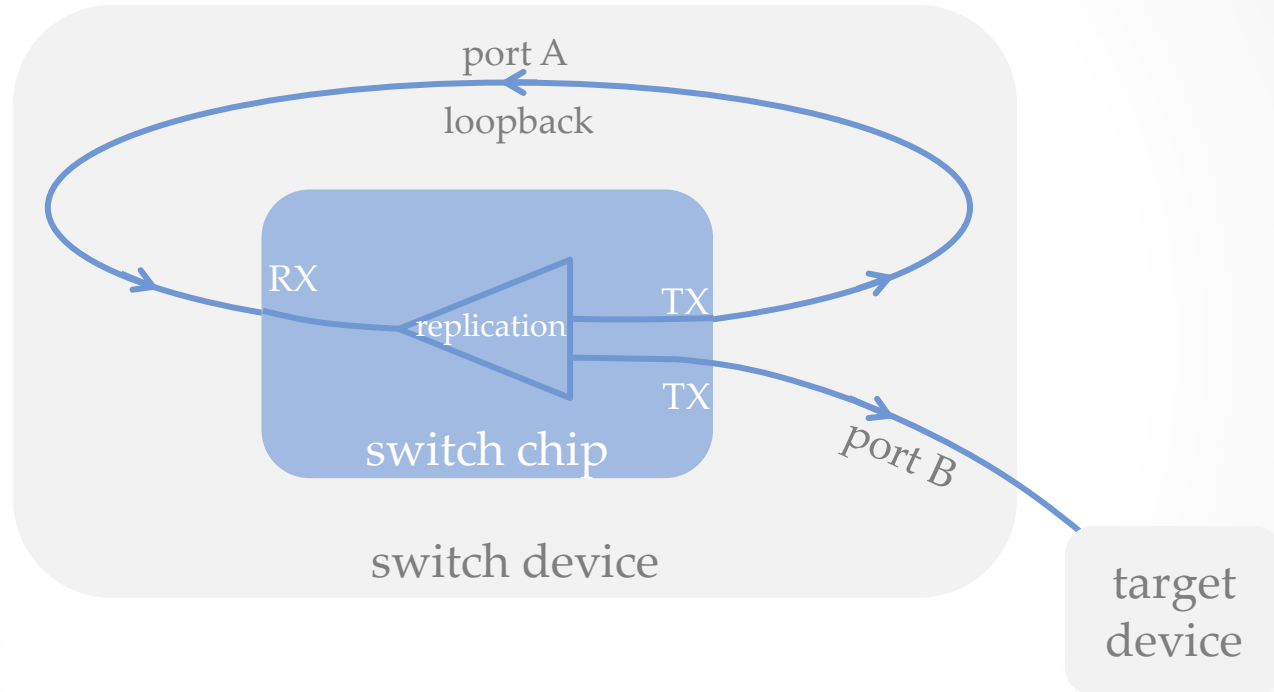
# is it possible ?



以太网二三层线速转发  
基于ASIC芯片  
每端口售价约 RMB 200

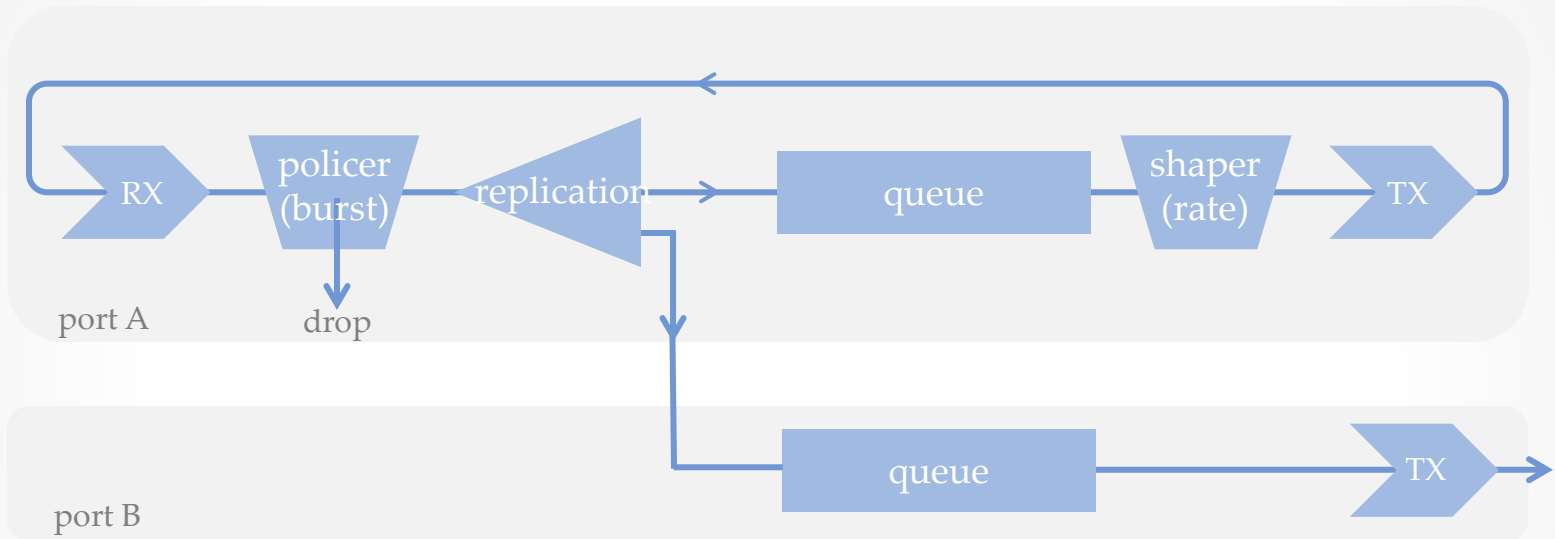
以太网线速流量生成/分析  
基于FPGA芯片  
每端口售价约 RMB 2K

# basic idea



使用两个端口，A自环，B连接外部设备  
报文在A端口环回流动, 每环回一次就复制一份到B，B再发送到外部设备  
源源不绝的流量于是就从B端口发送出去  
A和B的流量速率保持相同

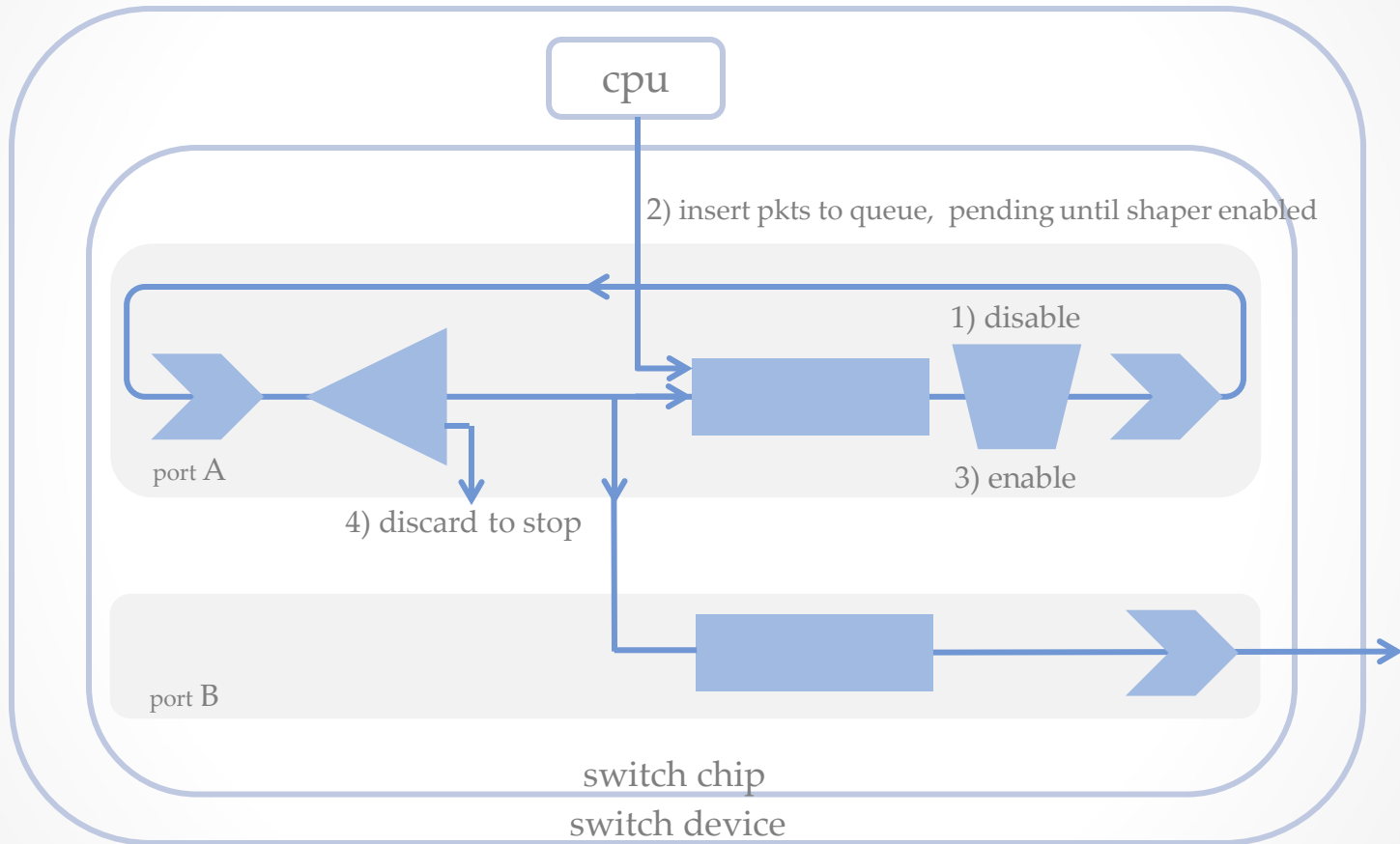
# rate & burst



通过A端口queue上的shaper来控制环回流量的速率，  
A的环回流量速率就是B的发送速率。

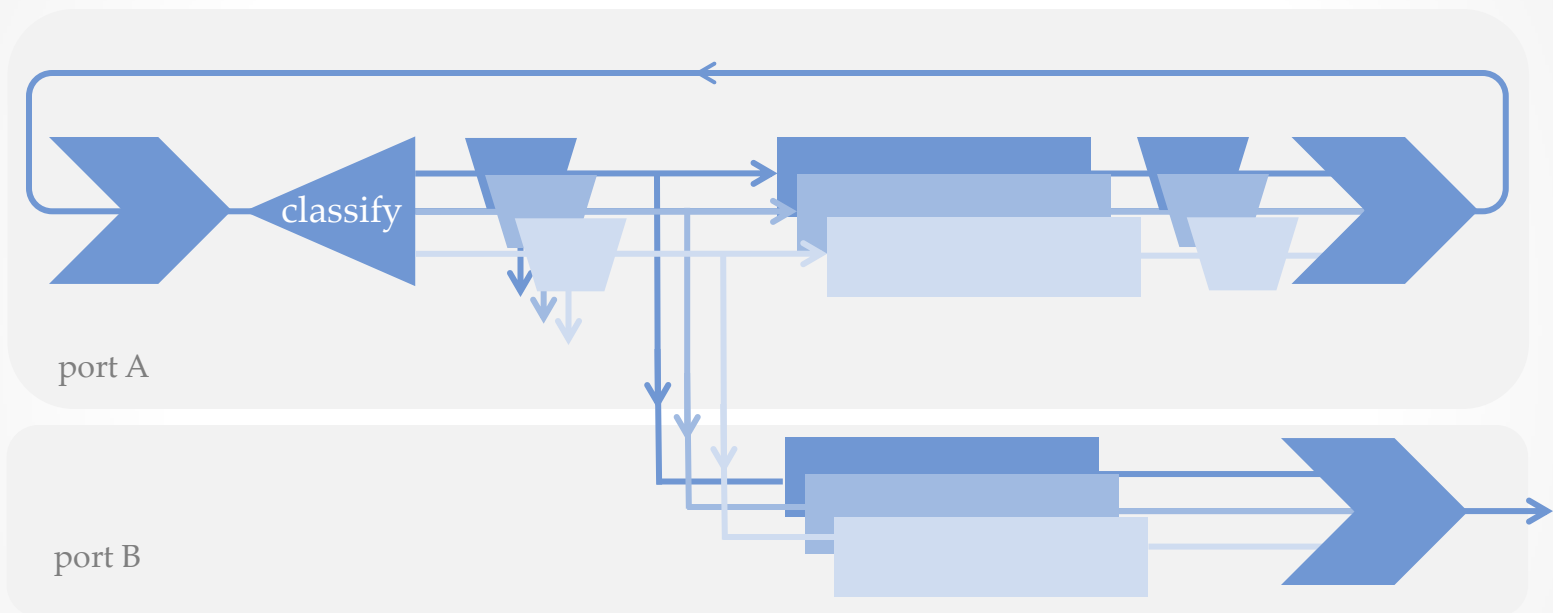
通过A端口入口位置的policer来控制换回的次数，也就是burst的个数，  
具体为：关闭令牌刷新，设置存量令牌数量，然后开始环回流量，当令牌  
数量耗尽时，A丢弃所有入口报文，于是报文不再复制到B，B的流量也随  
之停止。B的报文发送数量，受控于A的policer的通过数量。

# start & stop



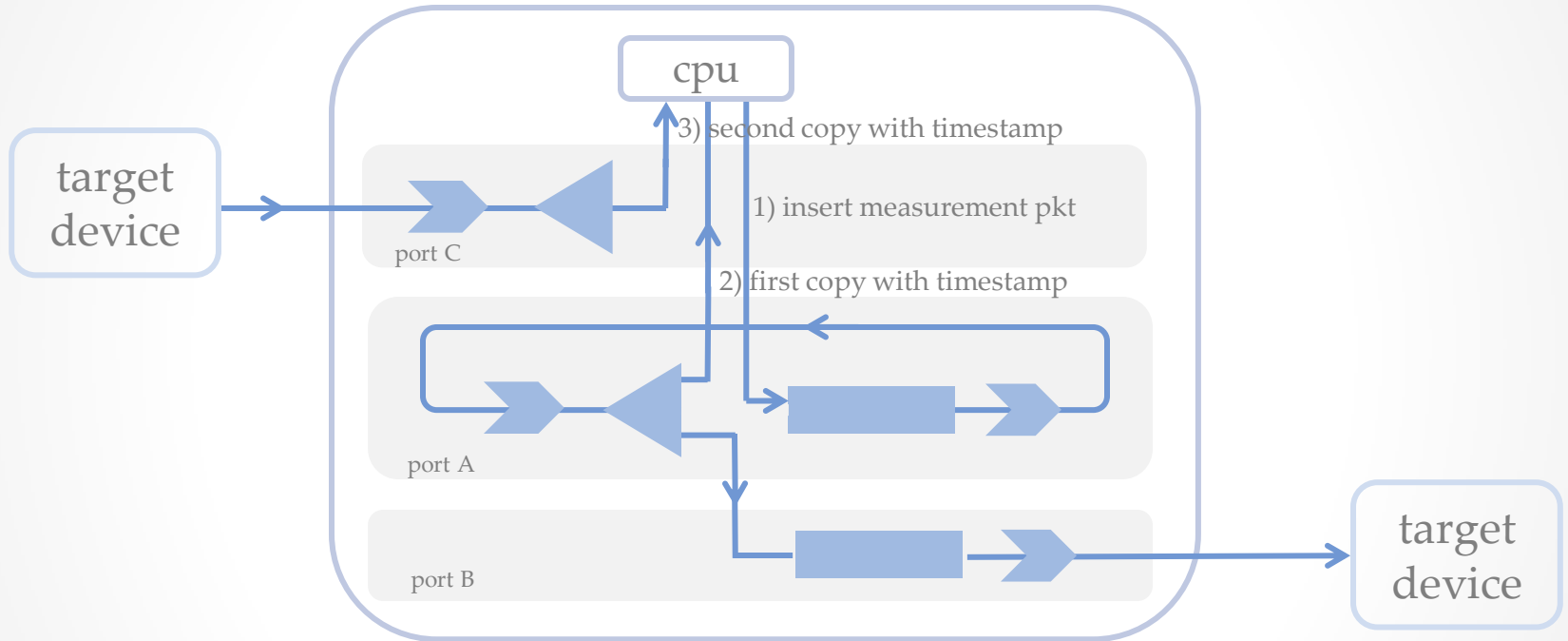
启动：关闭shaper，CPU插包到队列，使能shaper。  
还回路径下，只需注入少量(<10)报文，流量就能达到线速。  
停止：在入口丢弃报文，停止还回流量。

# multi flow per port



有多少个队列就可以有多少条具有独立速率的流量  
通过流分类来区分不同的流量并导入不同的队列

# latency measurement



- 1) CPU产生一份特殊标记的报文注入port A，经过环回后产生两份拷贝
- 2) 第一份拷贝被立即送往CPU，并携带时间戳T1.
- 3) 第二份拷贝送往目标设备，最终被转发回port C，同样打上时间戳T2送CPU
- 4) 两份拷贝的时间戳差值，即目标设备转发时延



# completed function

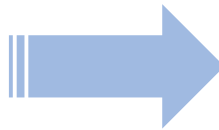
- 如何产生可变内容（递增，递减，随机）的流量  
CPU注入n个内容变化的报文，队列的缓存资源(buffer)决定n的大小
- 如何获取某条流量发送统计  
基于发送端口(port B)对应队列的发送计数
- 如何实现对接收到的流量进行分析  
通过接收端口(port C) 的流分类功能，实现特定流量的计数和CPU捕获

# limitation

- 硬件资源决定了配置的数量  
队列资源决定了发送流量的数量  
报文匹配规则(TCAM)资源决定了接收流量的数量  
buffer资源决定了可变内容的数量
- 无法支持报文乱序检测  
流量乱序分析要求流量生成时每个报文携带唯一标识的序列号，并在接收到流量后进行序列号检测，以太网交换芯片通常无法支持该功能。
- 全局资源的共享  
buffer, TCAM以及其他等资源属于全局共享，当某些端口上的配置消耗了大量全局资源时，可能导致其他端口的配置无法使能。

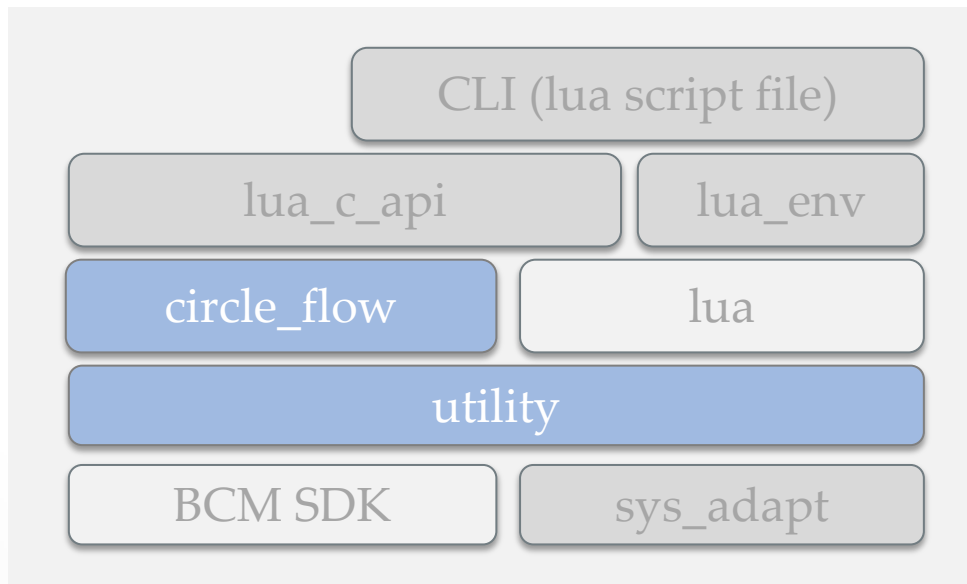
# reborn

- 1) 利用已有的以太网交换机硬件
- 2) 替换软件（集成circle flow，开发GUI）



# what's circle flow

实现参考代码，基于Broadcom XGS 系列芯片，  
实现网络分析仪的核心功能，提供完整的CLI交互。



-  : kernel module
-  : system/application module (optional)
-  : third party module

# business value

- 成本低  
基于成熟以太网交换机改造开发，研发成本低  
成熟以太网交换机的物料成本低
- 性能强  
商业以太网交换芯片早已能提供10/40/100G线速性能
- 密度高  
可以轻松集成多块交换芯片来实现高密度端口数量
- 功耗低  
 $\text{ASIC 功耗} < \text{FPGA 功耗}$

# statements

- “circle flow” 源码保留相关权利，仅允许用于实验用途，未经授权不允许用于任何商业用途。
- “circle flow” 源码开发者不承担任何因使用其源码引起的商业纠纷或法律责任。
- 本文档描述的将以太网交换机改造为网络分析仪的方法已获得专利授权保护（专利号：ZL 2013 1 0227029.9）。

\_\_\_\_\_ find more \_\_\_\_\_  
at  
[www.circleflow.net](http://www.circleflow.net)  
or  
[github.com/circleflow](https://github.com/circleflow)  
\_\_\_\_\_

