

Internal Use Only

以太网业务常见指标测试

www.huawei.com

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.

All rights reserved



目 标

- 经过该课程后，学员应该掌握以下内容：
 - ⇒ 理解以太网四个性能指标的含义
 - ⇒ 掌握以太网四个性能指标的测试方法
 - ⇒ 掌握一般以太网测试仪表的使用方法
 - ⇒ 掌握以太网功能测试的测试方法



以太网测试项目

- 性能测试：
 - 1、吞吐量 (Throughput)
 - 2、时延 (Latency)
 - 3、帧丢失率 (Frame Loss Rate)
 - 4、背对背 (Back-to-Back)
- 功能测试：
 - 1、业务的隔离
 - 2、设备支持的最大/最小帧长
 -

内容介绍

第1章 以太网测试的目的

第2章 以太网测试的主要测试方法

第3章 以太网四个性能指标的含义

第4章 以太网测试仪表的使用及指标测试

第5章 以太网常见功能测试及测试方法



性能测试的目的

- 不同用户目的不同
- 设备制造商
 - ⇒ 所采用的系统结构的性能表现能到达哪一地步？
 - ⇒ 产品的强项是什么？
 - ⇒ 产品的弱势在什么地方？
- 运营商和服务供应商
 - ⇒ 网络能否处理突发性数据？
 - ⇒ 每个元器件的极限怎样？
 - ⇒ 设备能提供不同的QoS吗？
- 企业网和大用户
 - ⇒ 哪种产品能提供最好的性能。
 - ⇒ 所购买的设备性能是否象供货商所说的那样？是否物有所值？
 - ⇒ 设备在负载下的表现如何？
 - ⇒ 网络设计的参数是否适当？能用到实际的网络中吗？

性能测试思路

- 让被测试设备承受不同的负载，检测他们的表现（正常情况下和超大负荷情况下的表现）。
- 测试它的容量（例如吞吐量），以及处理业务的特征如何（例如时延）。
 - ⇒ 不同的设备由于采用了不同的硬件结构，性能表现会有所不同。
 - ⇒ 同一个设备在不同的负载时也会有不同的表现。
 - ⇒ 设备的配置不同也会引起不同的表现。

内容介绍

第1章 以太网测试的目的

第2章 以太网测试的主要测试方法

第3章 以太网四个性能指标的含义

第4章 以太网测试仪表的使用及指标测试

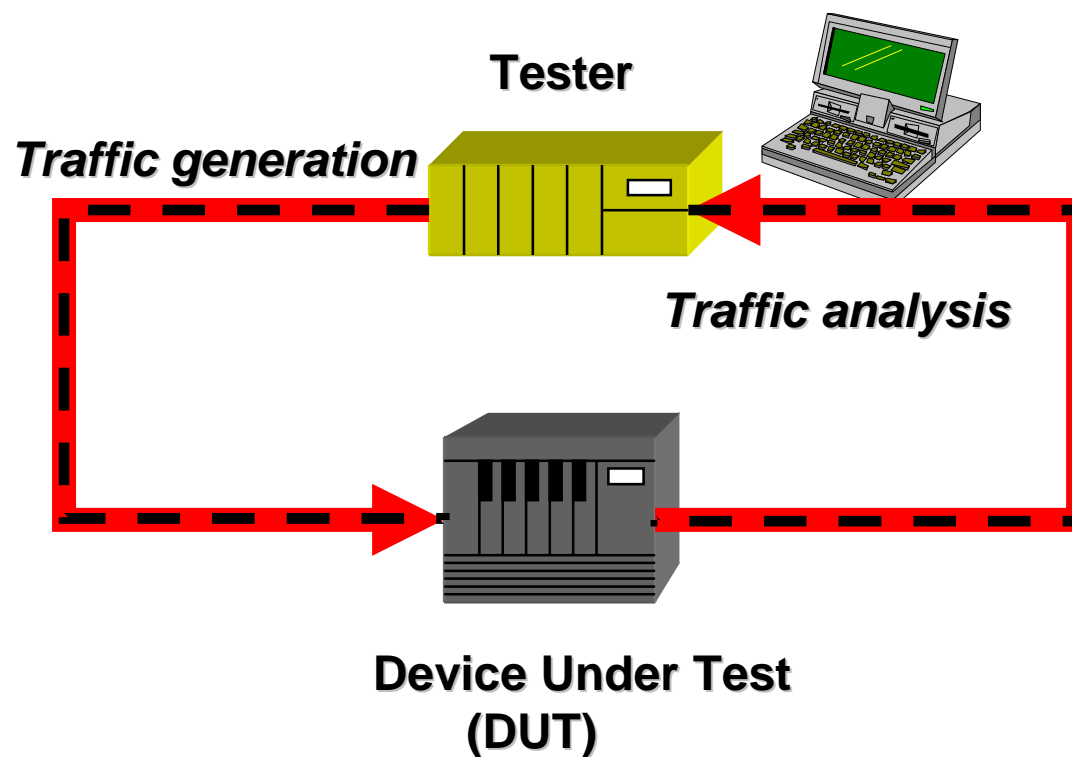
第5章 以太网常见功能测试及测试方法



性能测试主要测试方法

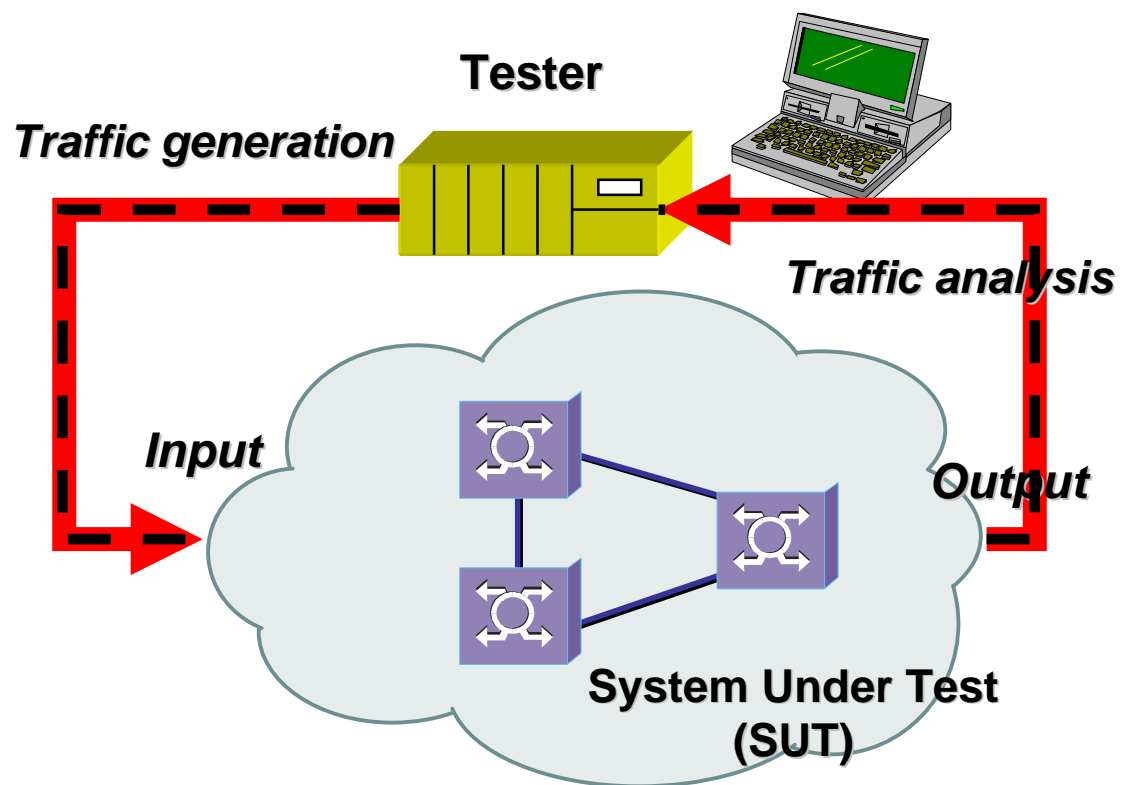
- 网络设备性能验证测试
 - — — — — 主要针对单台设备的性能
- 网络性能测试。
 - — — — — 主要针对整个网络的应用
- 自定义测试。
 - — — — — 可能是前两种的组合

1—网络设备性能验证



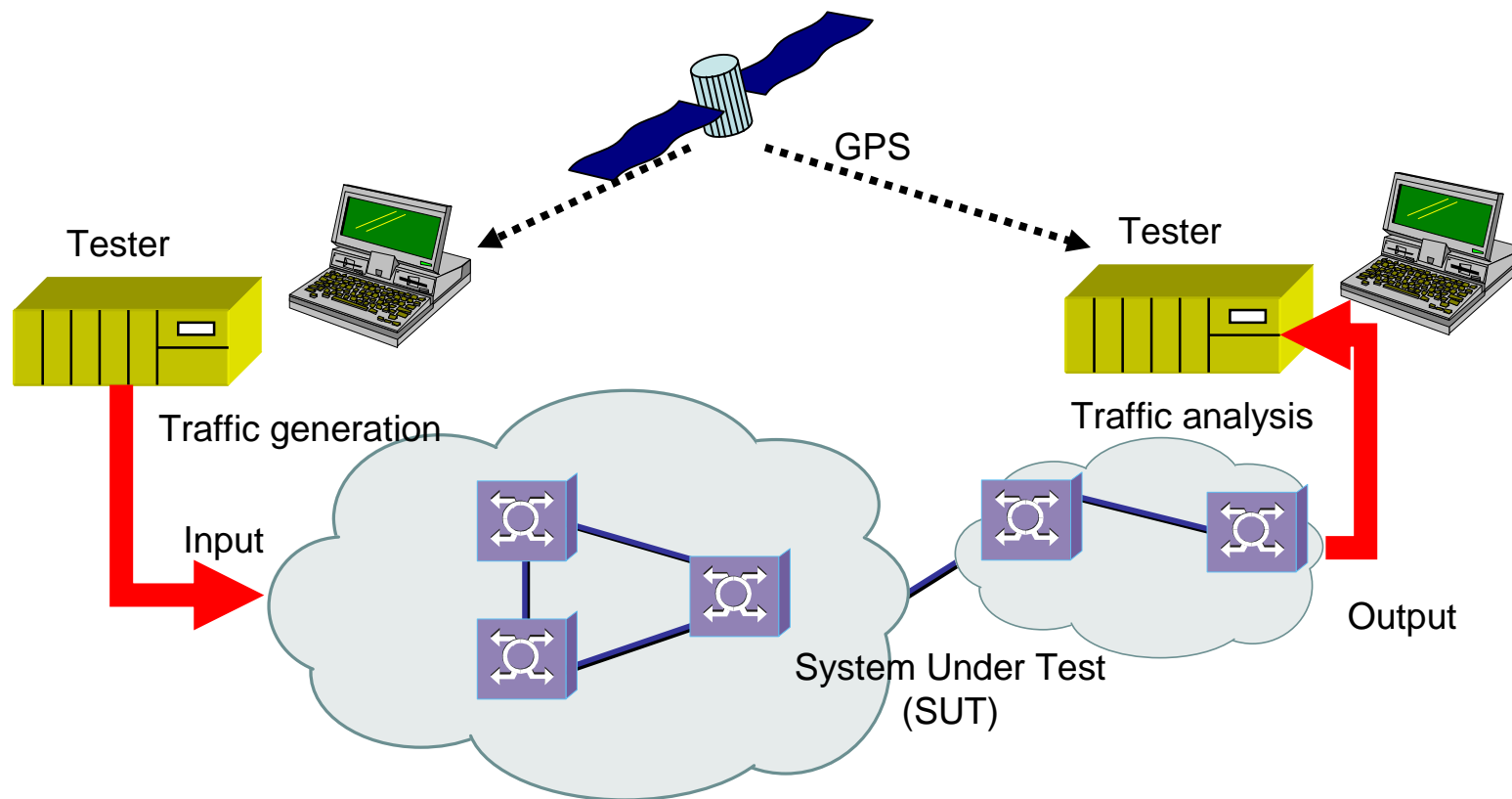
- 在测试期间，测试仪表将尽量模拟实际应用中的数据流的情况。验证网络设备的性能，检测其是否与厂商所提供的指标一致。

2—网络性能测试



- 验证网络系统的性能，例如系统时延、QoS等等。

3—自定义（系统开通测试）



- 对于系统开通测试则侧重于测试网络对实际业务的支持能力，包括系统延时、吞吐量、丢包率.....

内容介绍

第1章 以太网测试的目的

第2章 以太网测试的主要测试方法

第3章 以太网四个性能指标的含义

第4章 以太网测试仪表的使用及指标测试

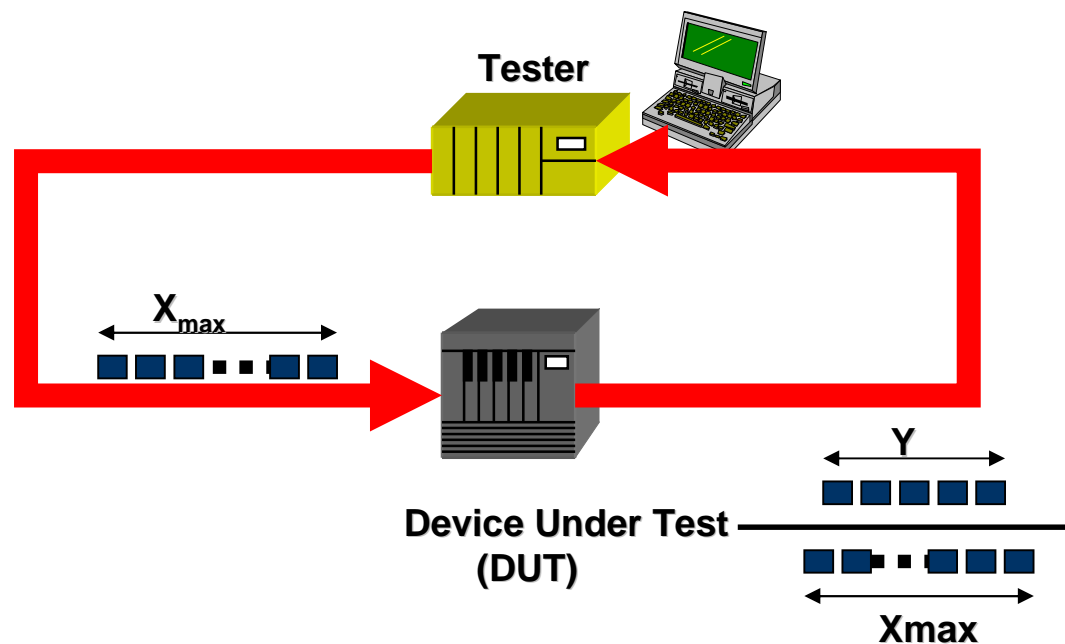
第5章 以太网常见功能测试及测试方法



常见性能测试项目

- 测试项目有：
- Throughput 吞吐量
 - ⇒ 网络不丢帧情况下的最大帧转发速率。
- Latency 时延
 - ⇒ 存储转发和比特转发。
- Frame loss rate 帧丢失率
 - ⇒ 在网络稳定状态下由于网络资源缺乏造成的不能转发的数据帧和总数据帧的百分比
- Back-to-Back 背靠背
 - ⇒ 长度固定的数据包以最小间隔的速率（即对应介质的最大速率）向设备发包，不丢包的最大数目。

吞吐量



- 从设备所能支持的最大的线速帧速率 X_{max} 开始测试
- 当设备开始丢帧的时候，降低帧速率 Y
- 当设备没有丢帧的时候，提高帧速率 Y
- 通常通过二分法来测试出当 $X=Y$ 下的最大的帧速率
- $\text{Throughput} = Y/X_{max} * 100\%$

吞吐量

- 当设备满流量发送数据，则其最小包间隙应该12Byte。
- 通用的一个计算公式。
- $(L + 8 + M) \times 8 \times N = 100M$
- L为以太网帧长；
- M为包间隙；
- N为设备每秒钟发出的数据帧的个数；
- 括号中的8为每个以太网帧前面的7个前导码 + 1个定帧字节；
- 括号外面的8为一个Byte包含8个Bit；
- 100M表示物理层的bit速率；
- 因此，如果设备满流量发送64字节的帧，则每秒钟可以发送148810个。

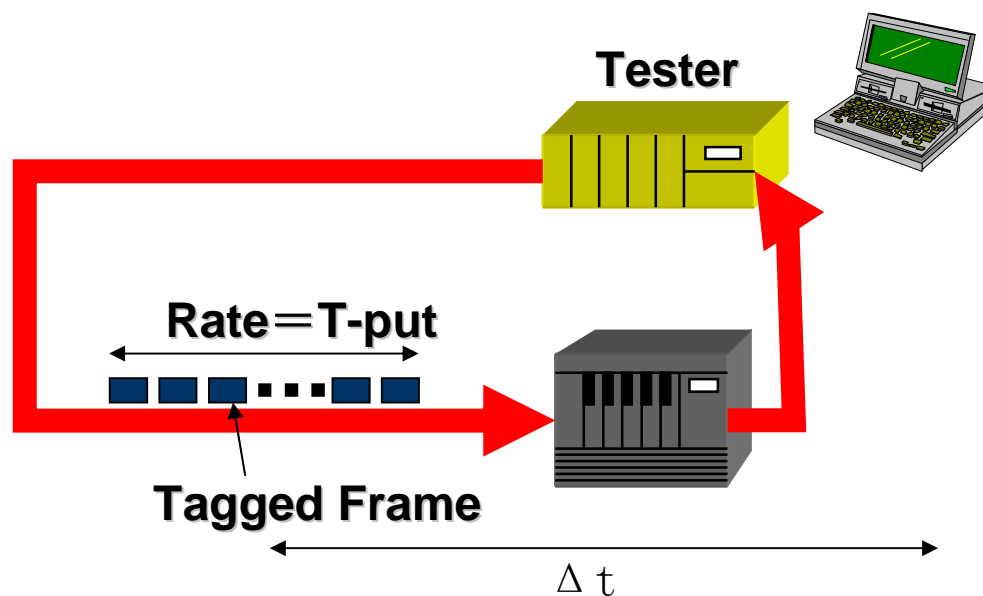
Frame Size	Passed Rate(%)	(01,03,01) to (01,03,08) (pkts/sec)	(01,03,08) to (01,03,01) (pkts/sec)	Total
		100M - 100M	100M - 100M	
64	55.45	82508	82508	165016
128	52.02	43937	43937	87874
256	50.27	22769	22769	45538
512	48.65	11431	11431	22862
1024	48.63	5822	5822	11644
1280	48.63	4676	4676	9352
1518	48.62	3951	3951	7902

EFS单板绑定1个VC3的吞吐量

图示，64字节吞吐量=82508/148810×100%=55.45%

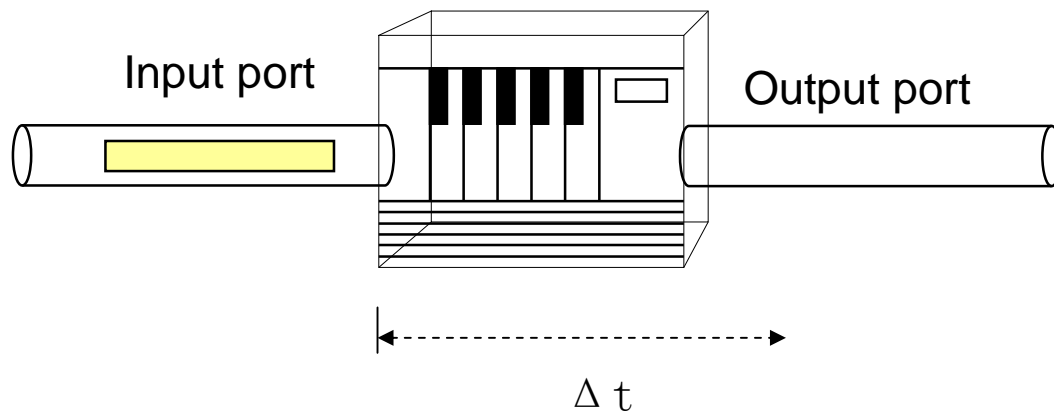
为什么短字节的吞吐量较长字节的值要大呢？其有效净荷怎样计算呢？
如果是线速系统，吞吐量应该为多少？

时延



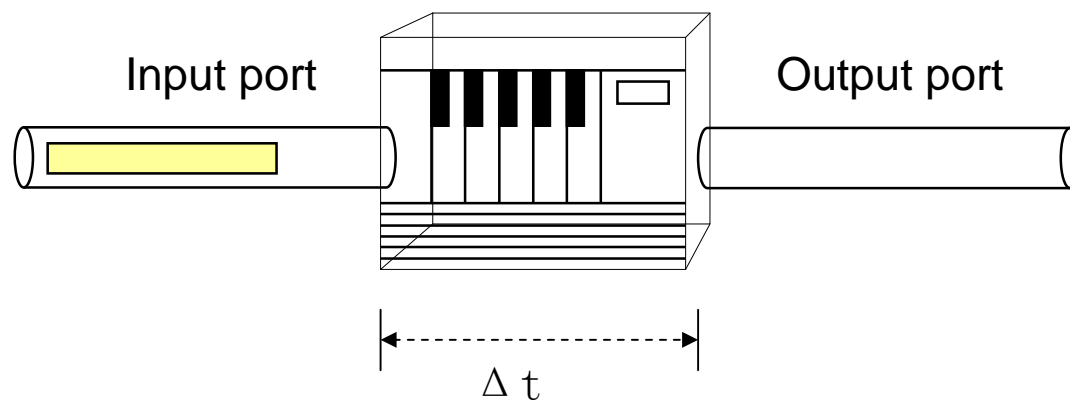
- 设定 Frame rate \leq throughput, 为什么?
- 将目标数据帧插入数据流中 (Tagged frame is injected into data stream)
- 测试计算目标数据帧的时延 (Latency of the tagged frame is measured)

存储转发设备的延时



- 数据帧的最后一个bit进入设备开始计时
- 数据帧第一个bit出现在输出端口结束
- 二者时间差为存储转发设备的延时
- 反应网络设备的性能（包转发速度），通常都是不和位转发设备进行比较。

比特转发设备的延时



- 从第一bit位进入开始计时
- 到第一bit位出现在输出端口结束
- 二者时间差为比特转发设备的延时
- 反应网络设备的性能，通常都是不和存储转发设备进行比较。

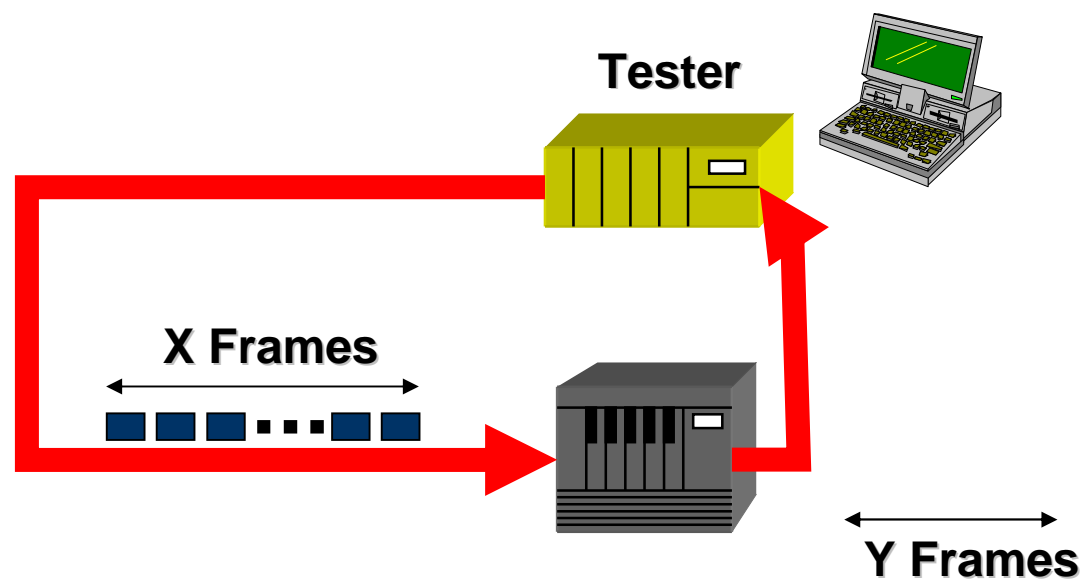
时延

- 1、时延通常测试的都是测试网络的时延。
- 2、我司设备都是存储转发设备。
- 3、时延测试的时候，其发帧速率应该小于其吞吐量。
- 4、仪表工作在何种方式可以设置。

Frame Size	Rate Tested(%)	(01,03,01) to (01,03,08) (us)-CT	Average (CT)	(01,03,01) to (01,03,08) (us)-S&F	Average (S&F)
		100M - 100M		100M - 100M	
64	10.00	312.80	312.800	307.70	307.700
64	54.00	318.70	318.700	313.60	313.600
128	10.00	333.90	333.900	323.70	323.700
128	50.00	335.60	335.600	325.40	325.400
256	10.00	370.10	370.100	349.70	349.700
256	50.00	372.40	372.400	352.00	352.000
512	10.00	440.40	440.400	399.50	399.500
512	48.00	435.30	435.300	394.40	394.400
1024	10.00	571.80	571.800	489.90	489.900
1024	48.00	566.10	566.100	484.20	484.200
1280	10.00	636.30	636.300	533.90	533.900
1280	48.00	639.60	639.600	537.20	537.200
1518	10.00	704.60	704.600	583.20	583.200
1518	48.00	699.40	699.400	578.00	578.000

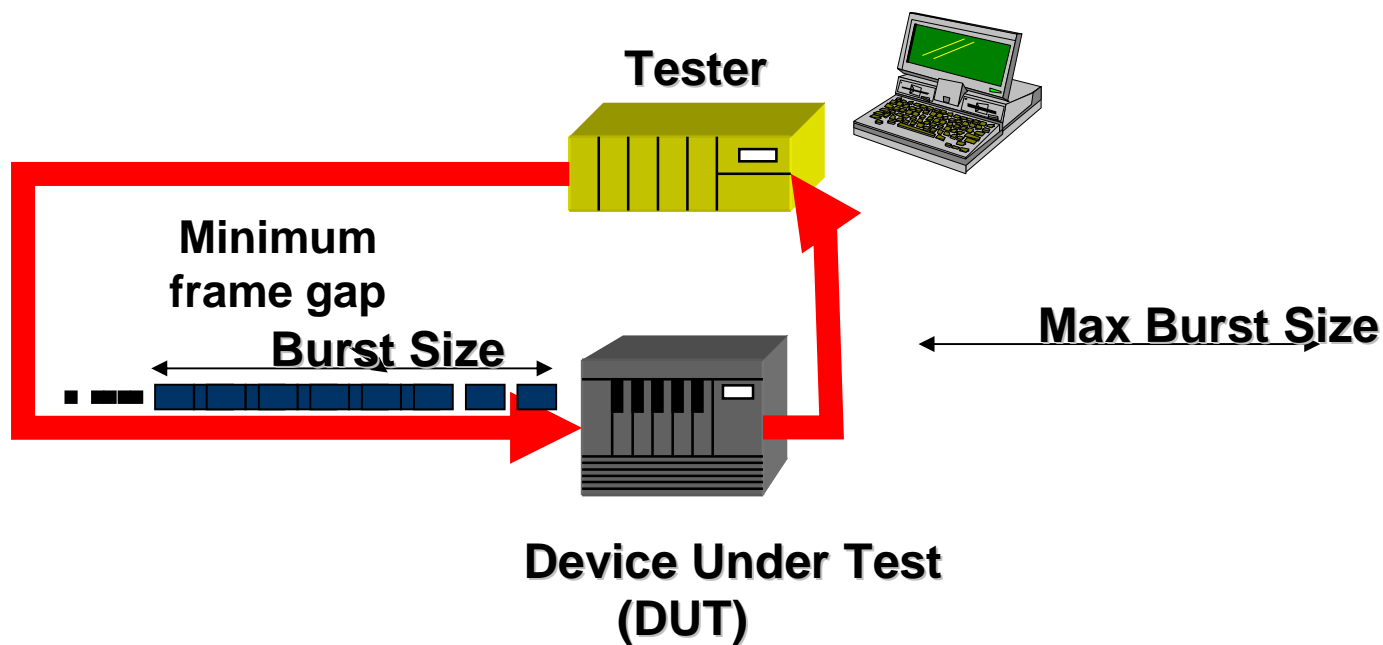
右图为EFS单板绑定1个VC3的时延

丢帧率



- Frame loss rate = $(X-Y)/X * 100\%$ (通常丢包率 + 吞吐量 = 1)
- 从最大的帧速率开始在不同的帧速率下测试 (Measure at various frame rates starting with maximum frame rate)

Back-to-Back



- 首先给被测试设备发送最小包间隙且规定数目的数据帧
- 如果没有帧丢失的话，增加数据帧的突发尺寸（数量）（If no frames are dropped, increase burst size）
- 测试被测设备所能处理的最大的突发尺寸（数量）（Determine the largest burst size the DUT can handle）

Back-to-Back

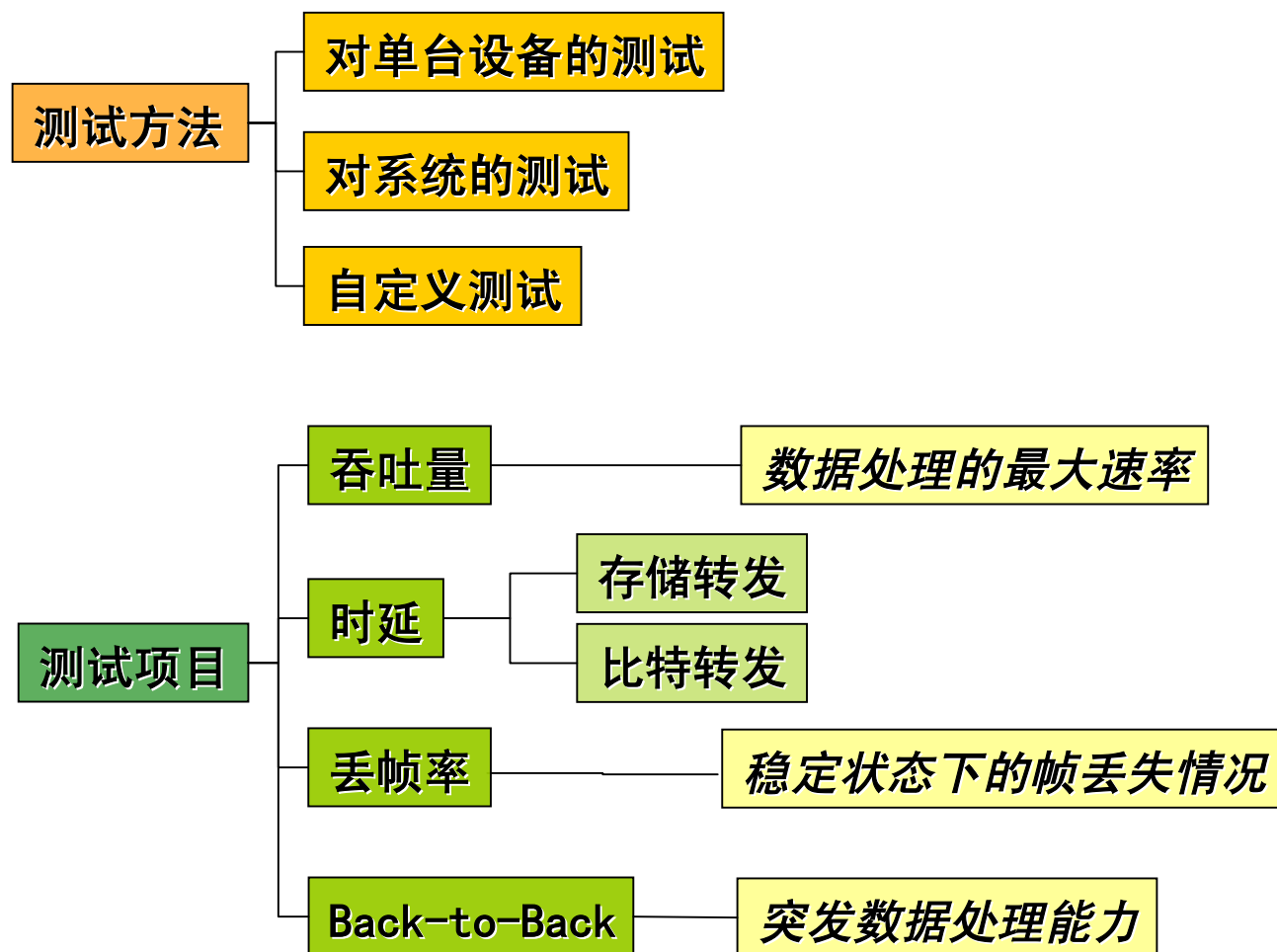
Frame Size	Rate Tested(%)	(01,03,01) to (01,03,08) Burst Size (frames)	(01,03,08) to (01,03,01) (frames)	Total
		100M -100M	100M -100M	
64	100.00	4333	4335	8668
128	100.00	2012	2012	4024
256	100.00	968	969	1937
512	100.00	473	473	946
1024	100.00	235	237	472
1280	100.00	188	189	377
1518	100.00	158	158	316

- 此指标测试结果为实际通过的帧的个数。
- 通过这个表格，你能算出来这块单板在该配置下，对于每个典型包长不丢帧的最长时间是多少吗？

测试注意事项

- 1、需要关流控。
- 2、测试必须连接设备的不同端口。（仪表要求）
- 3、保证对接设备两端端口的物理层工作模式要一致，且为全双工。
- 4、测试时延需要将最高帧速率低于吞吐量。
- 5、每次测试时间和测试次数需要。
- 6、设备上只配置不区分Vlan的EPL业务即可。
- 一般要求测试时间为60秒，次数为1次。（也可根据具体情况进行设置，10秒或3秒）且只测试典型包长的值即可。
- 如果每次测试的时间太短（0.01秒甚至更小）会有什么问题？会影响到哪个指标的测试？

小结



内容介绍

第1章 以太网测试的目的

第2章 以太网测试的主要测试方法

第3章 以太网四个性能指标的含义

第4章 以太网测试仪表的使用及指标测试

第5章 以太网常见功能测试及测试方法



仪表使用

- 通常使用的测试仪表有：
- Smartbits系列（SMB200、SMB600、SMB6000等）
- IXIA400
- Tesgine（华为生产）
-
- 现场演示仪表使用或阅读指导书，以SMB600为例。

SmartBits等网络测试仪除了具有以太网指标测试功能以外，还有网络分析功能。

内容介绍

第1章 以太网测试的目的

第2章 以太网测试的主要测试方法

第3章 以太网四个性能指标的含义

第4章 以太网测试仪表的使用及指标测试

第5章 以太网常见功能测试及测试方法



通常功能性测试项目

- 透传测试项目：

- 最小帧长度
- 最大帧长度
- 异常包检测
- 流量控制
- 自协商测试
- 以太网帧格式
- 统计计数功能
- 带宽可配
- 带宽共享
- 端口业务汇聚
- 多路径传输
- Vlan功能测试等
-

- 交换增量测试项目：

- 单播帧处理
- 多播帧处理
- 广播帧处理
- MAC地址动态学习
- MAC地址静态配置
- MAC地址容量
- MAC地址学习速度
- MAC地址老化时间
- 生成树功能
- 用户隔离等
-

问题

- Q1:以太网四个性能指标?
- Q2:四种以太网测试指标的含义是什么?



总结

- 本课程我们主要学习了：
 - ⇒ 以太网常用性能测试指标
 - ⇒ 通常功能性测试项目

谢谢

www.huawei.com