

某局点网络S5120Ei设备打流测试时延过大 案例分析

一、组网：

无。

二、问题描述：

客户新建网络，网络采用S5120Ei设备作为接入设备，S7500E作为核心设备。第三测试机构测试我司设备发现部分设备转发时延过大，超过2ms，而且现场测试人员反馈，同一条链路在VLAN 1内测试无问题，在其他业务VLAN测试则存在此时延过大的现象。

三、过程分析：

根据我们实验室测试情况，线速流量下，交换机转发时延都是微秒级别，为了彻底打消客户对我司设备的怀疑态度，我们前往现场测试设备转发是否正常，我们特意携带专业的测试设备Spirent TestCenter现场测试。对多种情况进行了测试，详细情况如下：

1) 测试单台设备转发情况。

选取了其中几个楼层的S5120Ei设备，进行了最大吞吐量、时延测试。

测试拓扑：



测试结果：

第一台：

Trial Number	Id	Frame Size Type	Configured Frame Size	Avg Frame Size	Intended Load (K)	Offered Load (K)
1	0	Fixed	64	64	100	100
1	1	Fixed	128	128	100	100
1	2	Fixed	256	256	100	100
1	3	Fixed	512	512	100	100
1	4	Fixed	1,024	1,024	100	100
1	5	Fixed	1,280	1,280	100	100
1	6	Fixed	1,518	1,518	100	100

Tx Frame Count	Rx Frame Count	Offered Load (Gps)	Minimum Latency (us)	Maximum Latency (us)	Average Latency (us)
178,571,430	178,571,430	2,976,190.5	2.86	7.36	3.68
101,351,352	101,351,352	1,609,189.2	2.85	7.45	3.67
54,347,828	54,347,828	905,797.133	2.89	7.45	3.652
28,195,490	28,195,490	469,924.833	2.77	7.42	3.646
14,367,818	14,367,818	239,463.633	3.28	7.43	3.624
11,538,462	11,538,462	192,307.7	2.94	7.34	3.624
9,752,926	9,752,926	162,548.767	2.76	7.34	3.636

第二台：

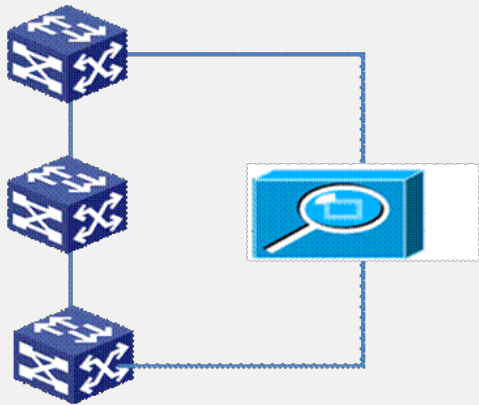
Trial Number	Id	Frame Size Type	Configured Frame Size	Avg Frame Size	MSE Distribution	Load Size Type	Intended Load (K)	Offered Load (K)
1	0	Fixed	64	64	M/A	Fixed	100	100
1	1	Fixed	128	128	M/A	Fixed	100	100
1	2	Fixed	256	256	M/A	Fixed	100	100
1	3	Fixed	512	512	M/A	Fixed	100	100
1	4	Fixed	1,024	1,024	M/A	Fixed	100	100
1	5	Fixed	1,280	1,280	M/A	Fixed	100	100
1	6	Fixed	1,518	1,518	M/A	Fixed	100	100
1	7	Fixed	9,000	9,000	M/A	Fixed	100	100

Rx Frame Count	Offered Load (Gps)	Minimum Latency (us)	Maximum Latency (us)	Average Latency (us)
89,285,716	2,976,190.533	3.35	7.5	3.622
50,675,676	1,609,189.2	2.88	7.49	3.618
27,173,914	905,797.133	3.05	7.48	3.61
14,097,746	469,924.867	2.87	7.46	3.61
7,183,910	239,463.667	3.19	7.44	3.598
5,769,232	192,307.733	3.18	7.44	3.6
4,876,464	162,548.8	3.11	7.44	3.611
351,486	27,716.2	3.09	7.49	3.694

从上面测试结果来看，平均转发时延均小于4us，测试结果正常。

2) 多台设备间跨链路测试

测试拓扑:



测试结果:

a、在业务vlan 25内测试的情况

Trial Number	Id	Frame Size Type	Configured Frame Size	Actual Frame Size	IEEE Distribution	Load Size Type	Intended Load (%)	Offered Load (%)	To Frame Count	By Frame Count
1	0	Fixed	64	64	N/A	Fixed	100	100	89,195,716	
1	1	Fixed	128	128	N/A	Fixed	100	100	50,675,676	
1	2	Fixed	256	256	N/A	Fixed	100	100	27,173,914	
1	3	Fixed	512	512	N/A	Fixed	100	100	14,057,746	
1	4	Fixed	1,024	1,024	N/A	Fixed	100	100	7,103,910	
1	5	Fixed	1,536	1,536	N/A	Fixed	100	100	5,769,232	
1	6	Fixed	1,536	1,536	N/A	Fixed	100	100	4,676,464	
1	7	Fixed	9,000	9,000	N/A	Fixed	100	100	831,466	

By Frame Count	Offered Load (Gps)	Minimum Latency (ms)	Maximum Latency (ms)	Average Latency (ms)
89,195,716	2,976,190.533	8.20	743.25	850.564
40,344,963	1,609,169.2	7.58	1,276.5	1,116.668
26,787,803	1,005,797.2	8.13	2,341.66	2,045.134
13,994,745	469,924.067	10.21	4,471.34	3,679.016
7,157,506	239,463.667	14.41	8,730.74	5,030.74
5,752,650	192,307.733	16.78	10,860.63	5,647.982
4,664,960	162,548.8	17.68	12,640.15	6,528.088
831,340	27,116.2	78.21	12,667.73	4,398.193

b、在vlan1内测试情况

Trial Number	Id	Frame Size Type	Configured Frame Size	Actual Frame Size	IEEE Distribution	Load Size Type	Intended Load (%)	Offered Load (%)	To Frame Count	By Frame Count
1	0	Fixed	64	64	N/A	Fixed	100	100	29,761,906	29,761,906
1	1	Fixed	128	128	N/A	Fixed	100	100	16,891,662	16,891,662
1	2	Fixed	256	256	N/A	Fixed	100	100	9,057,972	9,057,972
1	3	Fixed	512	512	N/A	Fixed	100	100	4,699,250	4,699,250
1	4	Fixed	1,024	1,024	N/A	Fixed	100	100	2,394,638	2,394,638
1	5	Fixed	1,536	1,536	N/A	Fixed	100	100	1,963,078	1,963,078
1	6	Fixed	1,536	1,536	N/A	Fixed	100	100	1,625,488	1,625,488
1	7	Fixed	9,000	9,000	N/A	Fixed	100	100	277,162	277,162

Offered Load (Gps)	Minimum Latency (ms)	Maximum Latency (ms)	Average Latency (ms)
2,976,190.6	6.2	9.81	7.54
1,609,169.2	6.8	11.67	8.055
1,005,797.2	7.78	11.94	9.045
469,925	9.57	14.68	11.09
239,463.8	13.69	16.58	15.136
192,307.8	16.37	20.14	17.194
162,548.8	18.23	22.72	19.144
27,116.2	78.20	103.38	81.299

对比这两个结果，可以发现a、b两种情况下，均在最大吞吐量和同样链路下，仅仅VLAN不同，却得到了不同的测试结果，在业务VLAN25内，存在丢包和时延过大情况，而在VLAN1内测试结果却是正常的。为何会有这个差异呢？

这是因为跨设备打流量的时候，中间经过了Trunk链路，而Trunk链路的缺省PVID是1，报文转发出去的时候，不会带VLAN1的tag，而当在业务VLAN25内转发的流量则需要带VLAN Tag转发出去，也就是在测试仪发出流量的基础上增加了报文VLAN Tag的开销，这个时候实际流量已经超过了端口的最大吞吐量，所以测试结果中出现丢包和时延过大的情况。这个测试结果本身是正常的，在这种超过端口最大吞吐量的情形下必然会导致丢包和时延过大。

C、为了进一步验证我们从原理上的推断，我们进行了第三个测试，将设备的PVID修改为25，测试VLAN仍然是VLAN 25。

Trial Number	Id	Frame Size Type	Configured Frame Size	Actual Frame Size	IEEE Distribution	Load Size Type	Intended Load (%)	Offered Load (%)	To Frame Count	By Frame Count
1	0	Fixed	64	64	N/A	Fixed	100	100	29,761,906	29,761,906
1	1	Fixed	128	128	N/A	Fixed	100	100	16,891,662	16,891,662
1	2	Fixed	256	256	N/A	Fixed	100	100	9,057,972	9,057,972
1	3	Fixed	512	512	N/A	Fixed	100	100	4,699,250	4,699,250
1	4	Fixed	1,024	1,024	N/A	Fixed	100	100	2,394,638	2,394,638
1	5	Fixed	1,536	1,536	N/A	Fixed	100	100	1,963,078	1,963,078
1	6	Fixed	1,536	1,536	N/A	Fixed	100	100	1,625,488	1,625,488

Offered Load (Gps)	Minimum Latency (ms)	Maximum Latency (ms)	Average Latency (ms)
2,976,190.6	6.46	10.42	8.532
1,609,169.2	6.38	11.84	8.042
1,005,797.2	7.82	11.93	9.049
469,925	10.05	12.22	11.064
239,463.8	13.19	16.74	15.158
192,307.8	16.03	20.09	17.19
162,548.8	17.81	23.36	19.119
27,116.2	78.38	92.71	79.182

从这个测试结果来看，转发时延正常，这个跟测试项a唯一的区别，就相当于去掉了VLAN Tag的开销。从这个测试结果来看，设备存在时延大和丢包情况，主要原因在于本身链路上承载了业务数据和未考虑VLAN Tag的开销导致，虽然数据流量不大，但在这样的情况下，再去打100%负载流量进行测试，必然会导致时延过大现象的产生。

至此，客户反馈的时延过大的问题原因就比较明确了，主要是以下两个因素导致：

- 1、存在背景流量的情况下，仍然打100%的负载流量；
- 2、无背景流量的情况下，没有考虑VLAN Tag的开销。

四、 解决方法：

建议第三方重新对结果进行测试，测试时应避免背景流量以及协议开销等其他影响。这个问题本身很简单，属于常识性的问题，希望能够给新手在遇到类似问题时，提供一种参考。