BDT测试总结报告

1. 测试目标：
2. 在用户环境下测试BDT协议的穿透能力和传输能力；
3. 从不同维度统计用户网络环境状况：对称NAT/响应速度/丢包情况等

1. 测试用例简介：

一个简单的ECHO程序，实现客户端和服务端互连，连通后，由客户端向服务器发送一小段（1~30MB）数据（下面称为负载数据），服务端收到负载数据后，原样返还给客户端。

客户端和服务端都运行在测试志愿者提供的windows系统上，启动后向巴克云服务器注册，更新客户端脚本到最新版本，并启动ECHO服务端监听端口；由服务器向它下发测试指令，向其他志愿者运行的测试程序发起连接，并把连接和传输情况上报到服务器；

连接过程需要其他节点提供穿透服务；在分布式环境下，所有参与志愿者都加入到一个DHT网络，初始DHT网络中只有巴克云提供的一个种子节点；在DHT网络中，我们根据一定的规则启动一些相对优质的节点提供穿透服务，各节点根据连接需要选取相应的SN节点进行穿透。

1. 统计数据（7.29日）：

当日上线用户数: 448  
最大同时在线peer数: 546  
当日上线peer总数: 665

参与连接peer总数：625（其他peer可能因为升级失败等原因无法有效参与测试）  
参与IP数: 859（部分用户会变换网络环境）

连通率：

发起连接数：25056

成功连接数：19895，成功率：79.4%

中断次数：4156

连接速度分布区间：

[0, 500)(ms): 11956  
[500, 1000)(ms): 318  
[1000, 2000)(ms): 5794  
[2000, 4000)(ms): 1686  
[4000, 8000)(ms): 99  
[8000, 16000)(ms): 42

传输效率：

负载数据(BYTE)：362468788187\*2 （往返）

两端发送数据量和(BYTE)：830755275492(UDP)+ 927490249(TCP)

两端发包数量和(个)：1078129473(UDP) + 402989(TCP)

两端接收数据量和(BYTE)：788672286967(UDP)+ 912987330(TCP)

两端收包数量和(个)：1031019308(UDP) + 387042(TCP)

总传输时间(S)：3230798

平均速度(BYTE/S)：112191

数据冗余率：14.7%

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 各速度区间详细分布：   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 速度区间(B/S) | 连接数(次) | 发包数(个) | 收包数(个) | 收包率 | 发送数据量(B) | 接收数据量(B) | 传输负载量(B) | 传输时间(S) | 平均速度(B/S) | | [0, 1024): | 135 | 737932 | 344601 | 0.4669821 | 620356165 | 61295179 | 63579999 | 192211.063 | 330.7822037 | | [1024, 2048): | 40 | 492787 | 302386 | 0.6136241 | 429959512 | 47344448 | 41554099 | 28951.18 | 1435.316246 | | [2048, 4096): | 78 | 1337871 | 804490 | 0.6013211 | 1130122116 | 195047689 | 143176740 | 46441.5 | 3082.948225 | | [4096, 8192): | 99 | 1626595 | 1231808 | 0.7572924 | 1202386689 | 399819958 | 331468230 | 54765.107 | 6052.544187 | | [8192, 16384): | 171 | 4122292 | 3252288 | 0.7889514 | 2954436776 | 1295970945 | 1059193056 | 87514.762 | 12103.02161 | | [16384, 32768): | 338 | 10542024 | 7968940 | 0.7559213 | 7313141387 | 4094260083 | 3342655735 | 136023.606 | 24574.08558 | | [32768, 65536): | 1082 | 49100345 | 39909647 | 0.8128181 | 32222247968 | 25375939125 | 22609553206 | 433991.159 | 52096.80598 | | [65536, 131072): | 5124 | 243623401 | 210114676 | 0.8624569 | 1.71538E+11 | 1.48537E+11 | 1.37636E+11 | 1481588.575 | 92897.33203 | | [131072, 262144): | 3206 | 132542101 | 122576697 | 0.9248133 | 1.05396E+11 | 1.00686E+11 | 95476545868 | 515539.017 | 185197.517 | | [262144, 524288): | 2470 | 88551021 | 87061319 | 0.9831769 | 80486859716 | 78943109188 | 75773713487 | 216576.333 | 349870.7012 | | [524288, 1048576): | 742 | 25058976 | 25137839 | 1.0031471 | 24171163090 | 24004897102 | 23254938355 | 35211.879 | 660428.7819 | | [1048576, 2097152): | 77 | 2335634 | 2341829 | 1.0026524 | 2257911548 | 2253255209 | 2422210791 | 1873.667 | 1292764.825 | | [2097152, 4194304): | 9 | 133763 | 134070 | 1.0022951 | 130552665 | 130565110 | 283115547 | 108.646 | 2605853.386 | | [8388608, 16777216): | 1 | 0 | 0 | #DIV/0! | 0 | 0 | 31457283 | 2.138 | 14713415.81 | |  |  |  |  |  |  |
| 成功连接各PEER的收包率分布：  [0.6, 0.65): 2  [0.70, 0.75): 9  [0.75, 0.80): 17  [0.80, 0.85): 48  [0.85, 0.90): 82  [0.90, 0.95): 156  [0.95, 1.00): 142  [1.00, 1.05): 83  [1.05, 1.10): 44  [1.10, 1.15): 19  [1.15, 1.20): 5  [1.20, 1.25): 1  [1.30, 1.35): 1  [3.29, 3.34): 1 |  |  |  |  |  |  |

要想比较顺利地进行穿透连接并进行信息交换，网络丢包率一般应该在80%以上。

DHT节点发现速度：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间区间\发现PEER数 | [0, 8) | [8, 16) | [16, 32) | [32, 64) |
| [0, 10000)(ms) | 593 | 118 | 77 | 300 |
| [10000, 20000)(ms) | 16 | 40 | 189 | 560 |
| [20000, 40000)(ms) | 12 | 23 | 161 | 567 |
| [40000, 80000)(ms) | 10 | 16 | 143 | 576 |
| [80000, 160000)(ms) | 6 | 11 | 121 | 580 |
| [160000, 320000)(ms) | 3 | 10 | 109 | 605 |
| [320000, 640000)(ms) | 1 | 2 | 46 | 604 |
| [640000, 1280000)(ms) | 0 | 1 | 5 | 386 |
| [1280000, 2560000)(ms) | 0 | 0 | 6 | 639 |
| [2560000, 5120000)(ms) | 0 | 0 | 2 | 624 |
| [5120000, 10240000)(ms) | 1 | 0 | 2 | 565 |
| [10240000, 20480000)(ms) | 0 | 0 | 1 | 468 |
| [20480000, 40960000)(ms) | 0 | 0 | 2 | 338 |
| [40960000, 81920000)(ms) | 0 | 0 | 0 | 198 |
| [81920000, 163840000)(ms) | 0 | 0 | 0 | 41 |

一般10~20S时间内，DHT路由表可达到稳定状态。

网络环境数据：

QA比例（DHT模块收到请求包和应答包的比例）：

[0, 0.05): 12 [0.05, 0.1): 35 [0.1, 0.15): 96 [0.15, 0.2): 75 [0.2, 0.25): 58

[0.25, 0.3): 49 [0.3, 0.35): 41 [0.35, 0.39): 27 [0.39, 0.44): 28 [0.44, 0.49): 26

[0.49, 0.54): 16 [0.54, 0.6): 19 [0.6, 0.65): 10 [0.65, 0.70): 12 [0.70, 0.75): 10

[0.75, 0.80): 8 [0.80, 0.85): 8 [0.85, 0.90): 5 [0.90, 0.95): 6 [0.95, 1.00): 5

[1.00, 1.05): 4 [1.05, 1.10): 7 [1.10, 1.15): 4 [1.15, 1.20): 1 [1.20, 1.25): 3

[1.25, 1.30): 1 [1.30, 1.35): 2 [1.35, 1.40): 2 [1.40, 1.45): 3 [1.45, 1.50): 2

[1.50, 1.55): 2 [1.55, 1.60): 2 [1.65, 1.70): 1 [1.70, 1.75): 3 [1.75, 1.80): 2

[1.80, 1.85): 2 [1.90, 1.95): 2 [1.95, 2.00): 1 [2.15, 2.2): 1 [2.34, 2.39): 1

[2.39, 2.44): 1 [2.84, 2.89): 2 [2.94, 2.99): 1 [3.09, 3.14): 1 [3.24, 3.29): 1

[3.49, 3.54): 1 [3.54, 3.59): 1 [3.84, 3.89): 1 [3.89, 3.94): 2 [3.94, 3.99): 3

[3.99, 4.04): 1 [4.14, 4.19): 2 [4.19, 4.24): 1 [4.24, 4.29): 1 [4.29, 4.34): 1

[4.34, 4.39): 2 [4.44, 4.49): 1 [4.64, 4.69): 1 [4.74, 4.79): 1 [4.84, 4.89): 1

[5.04, 5.09): 1 [5.19, 5.24): 2 [5.94, 5.99): 1 [7.14, 7.19): 1

绝大部分在1以内，也有一些节点分布在1以上很大范围内，这部分节点被其他节点主动询问次数多，可能是比较早上线，也可能是相对容易被穿透的节点。

RTT（一个包发出到收到响应包的时间差）：

平均RTT比例分类:

[20, 40)ms: 18 [40, 80)ms: 468 [80, 160)ms: 96 [160, 320)ms: 19

[320, 640)ms: 21 [640, 1280)ms: 2 [1280, 2560)ms: 1

按最小RTT比例分类:

[0, 10)ms: 8 [10, 20)ms: 108 [20, 40)ms: 405 [40, 80)ms: 85

[80, 160)ms: 4 [160, 320)ms: 15

按最大RTT比例分类:

[40, 80)ms: 11 [80, 160)ms: 16 [160, 320)ms: 22 [320, 640)ms: 77

[640, 1280)ms: 419 [1280, 2560)ms: 42 [2560, 5120)ms: 21

[5120, 10240)ms: 12 [10240, 20480)ms: 3 [20480, 40960)ms: 2

测试志愿者节点中大部分延迟在40~80ms区间，也有相当的节点存在较大的抖动，最大延迟可达到秒级。

NAT类型：

未知: 15

公网/全锥形/HOST受限: 120

端口受限: 393

对称NAT: 86

UDP封禁: 11

以此数据为依据，能够算出节点的理论穿透率大约在78~83%左右

1. 阶段性小结：

本报告中的所有数据和结论都是基于当前参与用户样本得出的真实数据，我们尽量保证参与用户具有普遍代表性，但不排除在不同渠道召集不同志愿者得出差异性数据的可能性。

1. 用户数：

本次测试前后累计4000+人参与，同时间控制1024人参与，因为后期部分用户退出，仅剩余1000+人，其中400左右为虚拟机节点，占比非常大，严重影响测试结果的客观性和普适性；为解决这一问题，在测试尾期，对这些节点进行了限制，所以，该报告节点数和预期有较大的差异，网络环境也跟测试初期有较大的差异，测试结果也有所不同。

但虚拟机节点也为BDT测试过程贡献了这种特殊的环境，并且因为它们相互共享带宽导致网络不稳定和带宽拥堵，驱动我们对带宽进行了大量的优化；在此，我们感谢所有测试参与者们的同时，同样感谢它们为该项目作出的贡献。

1. 用户网络环境：

以上红色字体已经列出，下面汇总一下：

NAT类型：

未知: 15

公网/全锥形/HOST受限: 120

端口受限: 393

对称NAT: 86

UDP封禁: 11

理论穿透率在78~83%左右

延迟（RTT）：

测试志愿者节点中大部分延迟在40~80ms区间，也有相当的节点存在较大的抖动，最大延迟可达到秒级。

Q/A率：

绝大部分在1以内，也有一些节点分布在1以上很大范围内，这部分节点被其他节点主动询问次数多，可能是比较早上线，也可能是相对容易被穿透的节点。

丢包率：

在成功连接的用户中，大部分用户的收发包比例在80%以上，也就是说，大部分用户丢包率在20%以内；

1. 连通率：

在当前用户样本中，7.29日全天连通率为79.4%，接近理论穿透率。

1. 传输速度：

平均速度：112KB/S(896kbps)，数据冗余率：14.7%

传输速度受用户带宽和用户网络使用情况等影响，不好有一个总结性评估，上面表中详细列出了各速度区间内的节点分布情况。

1. DHT节点发现速度：

一般在10~20S内，DHT路由表能达到稳定。

1. 后期计划：

本期测试已基本圆满结束，协议的性能和稳定性都得到了一定程度的验证，后期会继续放大样本空间，降低单个用户对数据的影响，提高项目在更普适的环境中得到验证，使数据尽可能接近真实客观。