.net RPC框架选型

近期开始研究分布式架构，会涉及到一个最核心的组件：RPC（Remote Procedure Call Protocol）。这个东西的稳定性与性能，直接决定了分布式架构系统的好坏。RPC技术，我们的产品中其实早就已经应用。但是产品中经常出现访问失败等错误，在没有细致研究的情况下，大家怀疑是选用的RPC组件不稳定引起。今天也借这个机会给这个组件正名一下吧。

选型的思路很简单，先baidu找业界最有名的RPC框架，看各种牛人的的对比分析，然后到github上搜索排名和评价靠前的组件，确定一个选型的大致范围，然后进行一轮测试。当然，我们是有特性要求的：

1.最好支持TCP、HTTP两种通讯协议。即使不支持也可以扩展，或者集成两种RPC组件。

2.最好支持异步、同步两种调用方式。

3.性能要尽可能的好。

4.通讯层最好要有失败重试的机制或者类似的补偿机制。

5..net技术路线。

经过筛选，大致确定了5个组件：Thrift、gRPC、Halibut、SCS、Shuttler.net（这是按照知名度排序的）。前两个大家都很熟，后3个比较陌生吧。其中Halibut是Octopus deploy产品中的组件，已经在各种场景中验证过了，对其也寄予一定的厚望（Octopus deploy是自动化部署的产品，微软也在用，是个好东西）。

我的测试方法有些特殊，分为本机和局域网两种网络环境测试（我们的局域网是无线。300M带宽？好像是！）。每种环境在细分为两种场景：无限制、加入10MS延迟和1%丢包。

Thrift情况如下：

> | 单连接 | 本机调用：100次耗时（毫秒） | | | | 局域网调用：100次耗时（毫秒） | | | |
> |---|---|---|---|---|---|---|---|---|
> | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10ms | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10ms | |
> | | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次 |
> | 第一次测试 | 79.1 | 0.0 | 10879.9 | 0.0 | 3816.1 | 0.0 | 8221.7 | 0.0 |
> | 第二次测试 | 83.1 | 0.0 | 10613.9 | 0.0 | 3410.8 | 0.0 | 9189.4 | 0.0 |
> | 第三次测试 | 80.6 | 0.0 | 12221.1 | 0.0 | 3726.1 | 0.0 | 9662.5 | 0.0 |
> | 平均 | 80.9 | 0.0 | 11238.3 | 0.0 | 3651.0 | 0.0 | 9024.5 | 0.0 |
> | 每次访问新建连接 | 本机调用：100次耗时（毫秒） | | | | 局域网调用：100次耗时（毫秒） | | | |
> | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10ms | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10ms | |
> | | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次 |
> | 第一次测试 | 81.6 | 0.0 | 19414.9 | 0.0 | 3298.6 | 0.0 | 13124.0 | 0.0 |
> | 第二次测试 | 83.1 | 0.0 | 22372.1 | 0.0 | 3200.1 | 0.0 | 13680.2 | 0.0 |
> | 第三次测试 | 82.1 | 0.0 | 21589.0 | 0.0 | 3958.9 | 0.0 | 15757.5 | 0.0 |
> | 平均 | 82.2 | 0.0 | 21125.3 | 0.0 | 3485.9 | 0.0 | 14187.2 | 0.0 |

gRPC情况如下：

> | 单连接 | 本机调用：100次耗时（毫秒） | | | | 局域网调用：100次耗时（毫秒） | | | |
> |---|---|---|---|---|---|---|---|---|
> | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10ms | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10m | |
> | | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败 |
> | 第一次测试 | 200.8 | 0.0 | 16899.8 | 0.0 | 3990.4 | 0.0 | 9199.9 | |
> | 第二次测试 | 200.2 | 0.0 | 18200.1 | 0.0 | 4099.9 | 0.0 | 9200.1 | |
> | 第三次测试 | 200.4 | 0.0 | 16801.0 | 0.0 | 3800.2 | 0.0 | 9599.6 | |
> | 平均 | 200.5 | 0.0 | 17300.3 | 0.0 | 3963.5 | 0.0 | 9333.2 | |
> | 每次访问新建连接 | 本机调用：100次耗时（毫秒） | | | | 局域网调用：100次耗时（毫秒） | | | |
> | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10ms | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10m | |
> | | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败 |
> | 第一次测试 | 20522.1 | 0.0 | 66560.1 | 0.0 | 41991.2 | 0.0 | 38106.0 | |
> | 第二次测试 | 20713.1 | 0.0 | 51348.0 | 0.0 | 40517.2 | 0.0 | 41988.8 | |
> | 第三次测试 | 20751.5 | 0.0 | 56108.4 | 0.0 | 42404.0 | 0.0 | 52477.6 | |
> | 平均 | 20662.2 | 0.0 | 58005.5 | 0.0 | 41637.5 | 0.0 | 44190.8 | |

Halibut情况如下：

> | 单连接 | 本机调用：100次耗时（毫秒） | | | | 局域网调用：100次耗时（毫秒） | | | |
> |---|---|---|---|---|---|---|---|---|
> | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10ms | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10ms | |
> | | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次 |
> | 第一次测试 | 75.1 | 0.0 | 15593.3 | 0.0 | 1056.6 | 0.0 | 13457.4 | 0.0 |
> | 第二次测试 | 83.1 | 0.0 | 16775.7 | 0.0 | 775.9 | 0.0 | 9023.0 | 0.0 |
> | 第三次测试 | 81.6 | 0.0 | 16857.4 | 0.0 | 891.4 | 0.0 | 10739.2 | 0.0 |
> | 平均 | 79.9 | 0.0 | 16408.8 | 0.0 | 908.0 | 0.0 | 11073.2 | 0.0 |
> | 每次访问新建连接 | 本机调用：100次耗时（毫秒） | | | | 局域网调用：100次耗时（毫秒） | | | |
> | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10ms | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10ms | |
> | | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次 |
> | 第一次测试 | 1237.4 | 0.0 | 46431.4 | 0.0 | 17210.6 | 0.0 | 25839.7 | 0.0 |
> | 第二次测试 | 1237.9 | 0.0 | 44134.8 | 0.0 | 10440.8 | 0.0 | 34425.2 | 0.0 |
> | 第三次测试 | 1232.4 | 0.0 | 43727.5 | 0.0 | 22320.3 | 0.0 | 26654.1 | 0.0 |
> | 平均 | 1235.9 | 0.0 | 44764.6 | 0.0 | 16657.2 | 0.0 | 28973.0 | 0.0 |

SCS情况如下：

> | 单连接 | 本机调用：100次耗时（毫秒） | | | | 局域网调用：100次耗时（毫秒） | | | |
> |---|---|---|---|---|---|---|---|---|
> | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10ms | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10m | |
> | | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败 |
> | 第一次测试 | 67.0 | 0.0 | 15465.6 | 0.0 | 685.6 | 0.0 | 7179.0 | |
> | 第二次测试 | 68.0 | 0.0 | 18709.0 | 0.0 | 819.1 | 0.0 | 11511.9 | |
> | 第三次测试 | 69.0 | 0.0 | 14791.2 | 0.0 | 703.3 | 0.0 | 7319.3 | |
> | 平均 | 68.0 | 0.0 | 16321.9 | 0.0 | 736.0 | 0.0 | 8670.1 | |
> | 每次访问新建连接 | 本机调用：100次耗时（毫秒） | | | | 局域网调用：100次耗时（毫秒） | | | |
> | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10ms | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10m | |
> | | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败 |
> | 第一次测试 | 74.1 | 0.0 | 20980.5 | 0.0 | 757.4 | 0.0 | 8978.9 | |
> | 第二次测试 | 70.0 | 0.0 | 22169.9 | 0.0 | 770.6 | 0.0 | 10990.9 | |
> | 第三次测试 | 77.6 | 0.0 | 16133.7 | 0.0 | 1019.4 | 0.0 | 14943.6 | |
> | 平均 | 73.9 | 0.0 | 19761.4 | 0.0 | 849.1 | 0.0 | 11637.8 | |

Shuttler.net情况如下：

> Shuttler是支持TCP和HTTP两种协议的，但是TCP的错误太多了，我就不贴了
>
> | 每次访问新建连接（HTTP） | 本机调用：100次耗时（毫秒） | | | | 局域网调用：100次耗时（毫秒） | | | |
> |---|---|---|---|---|---|---|---|---|
> | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10ms | | 无限制 | | 丢包率：1%,延迟：10ms | |
> | | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败次数 | 响应时间 | 失败 |
> | 第一次测试 | 46.5 | 0.0 | 46950.1 | 0.0 | 3062.8 | 0.0 | 37665.3 | 0 |
> | 第二次测试 | 40.5 | 0.0 | 42380.0 | 0.0 | 2016.0 | 0.0 | 42242.0 | 0 |
> | 第三次测试 | 39.5 | 0.0 | 47681.7 | 0.0 | 2080.4 | 0.0 | 35739.7 | 0 |
> | 平均 | 42.2 | 0.0 | 45670.6 | 0.0 | 2386.4 | 0.0 | 38549.0 | 0 |

实际环境中，肯定是局域网环境，所以我把局域网部分的结果统计了一下。因为失败次数都为0，所以只统计了耗时。

> | 项目(100次调用响应时间MS，局域网环境) | | Thrift | Thrift（Teld） | gRPC | Halibut | SCS | Shuttler.ne |
> |---|---|---|---|---|---|---|---|
> | 单链接 | 无限制 | 3651.0 | 3774.8 | 3963.5 | 908.0 | 736.0 | 0. |
> | 单链接 | 丢包率：1%,延迟：10ms | 9024.5 | 9586.7 | 9333.2 | 11073.2 | 8670.1 | 0. |
> | 多链接 | 无限制 | 3485.9 | 3777.6 | 41637.5 | 16657.2 | 849.1 | 2386. |
> | 多链接 | 丢包率：1%,延迟：10ms | 14187.2 | 9154.8 | 44190.8 | 28973.0 | 11637.8 | 38549. |

通过统计结果来看，SCS有三项第一，一项第二。特别是没有加入丢包和网络延迟的情况下，性能表现非常好。下一步对它和Thrift进行深入的研究。