

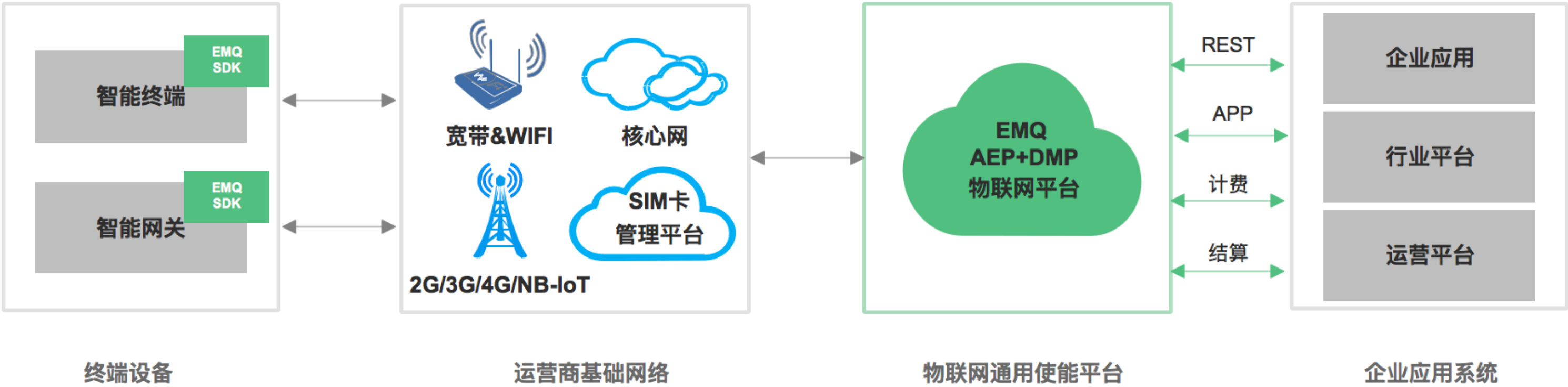
MQTT协议百万级别物联网性能测试实践

XMeter创始人：金发华

MTSC2018

第四届中国移动互联网测试开发大会

- 规模大（百万、千万级别）
 - 设备接入量
 - 平台的使用者
- 架构复杂
 - Kubernetes集群部署
 - 数据接入层的各种协议
 - MQTT、CoAP、LwM2M、HTTP
 - 大数据处理
 - API治理
 - 应用的性能



- 大规模测试的模拟
 - 百万、千万级别
- 多层架构性能问题
 - 分层的组件级别性能测试
 - 数据接入层
 - 大数据处理层
 - API数据暴露层
 - 应用层
 - 系统集成性能测试
- 较为复杂的场景设计
 - 混合协议：例如MQTT与HTTP/HTTPS
 - 场景化的脚本编辑能力
- 敏捷软件开发下的性能测试
 - 持续集成

MTSC
第四届



- 站在巨人的肩膀
 - 有支持大规模测试的能力
 - 基于开源方案、避免从零开始研发
- 通用性
 - 支持较为丰富的协议
 - 比较灵活的扩展性、扩展不同协议
- 易用性
 - 有可视化编辑脚本能力
 - 降低大规模测试的时候的测试执行难度





- 开源社区最为成熟、流行的性能测试工具
 - 支持20+主流的协议
 - 社区活跃
- 可扩展性、基于Java线程的管理能力
 - 提供了比较好的扩展框架、比较好的管理线程的能力
- 多协议编辑测试脚本的能力
 - 通用的脚本编辑器
- 问题
 - JMeter基于线程模拟用户方式会否限制单机最大的虚拟用户数？
 - 大规模测试的时候、分布式多机运行能否顺利支持？

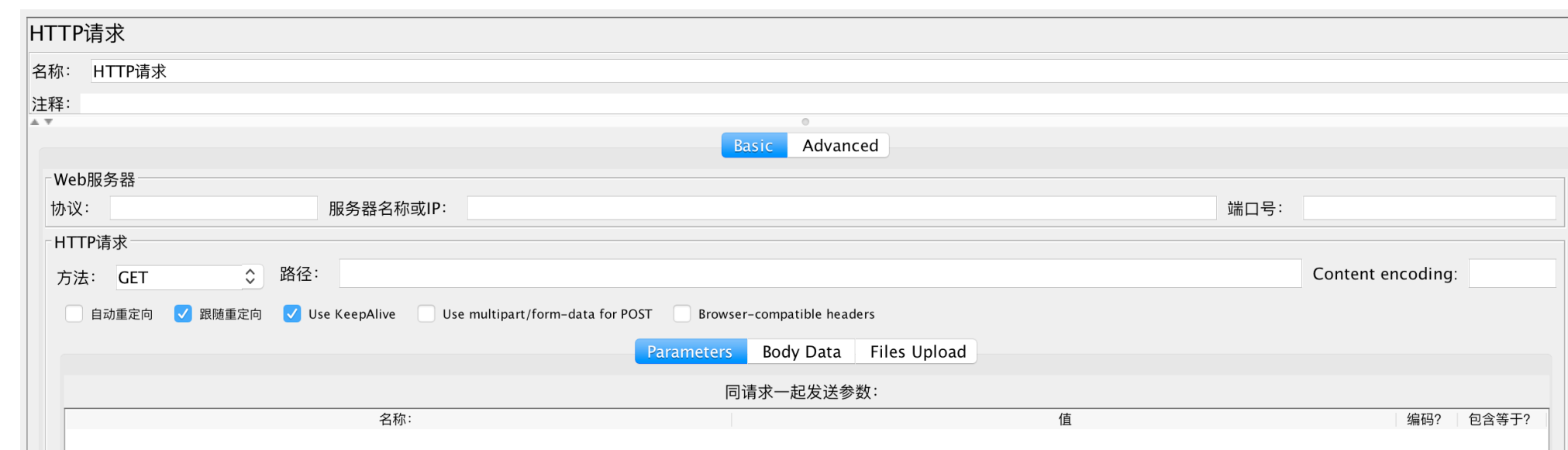
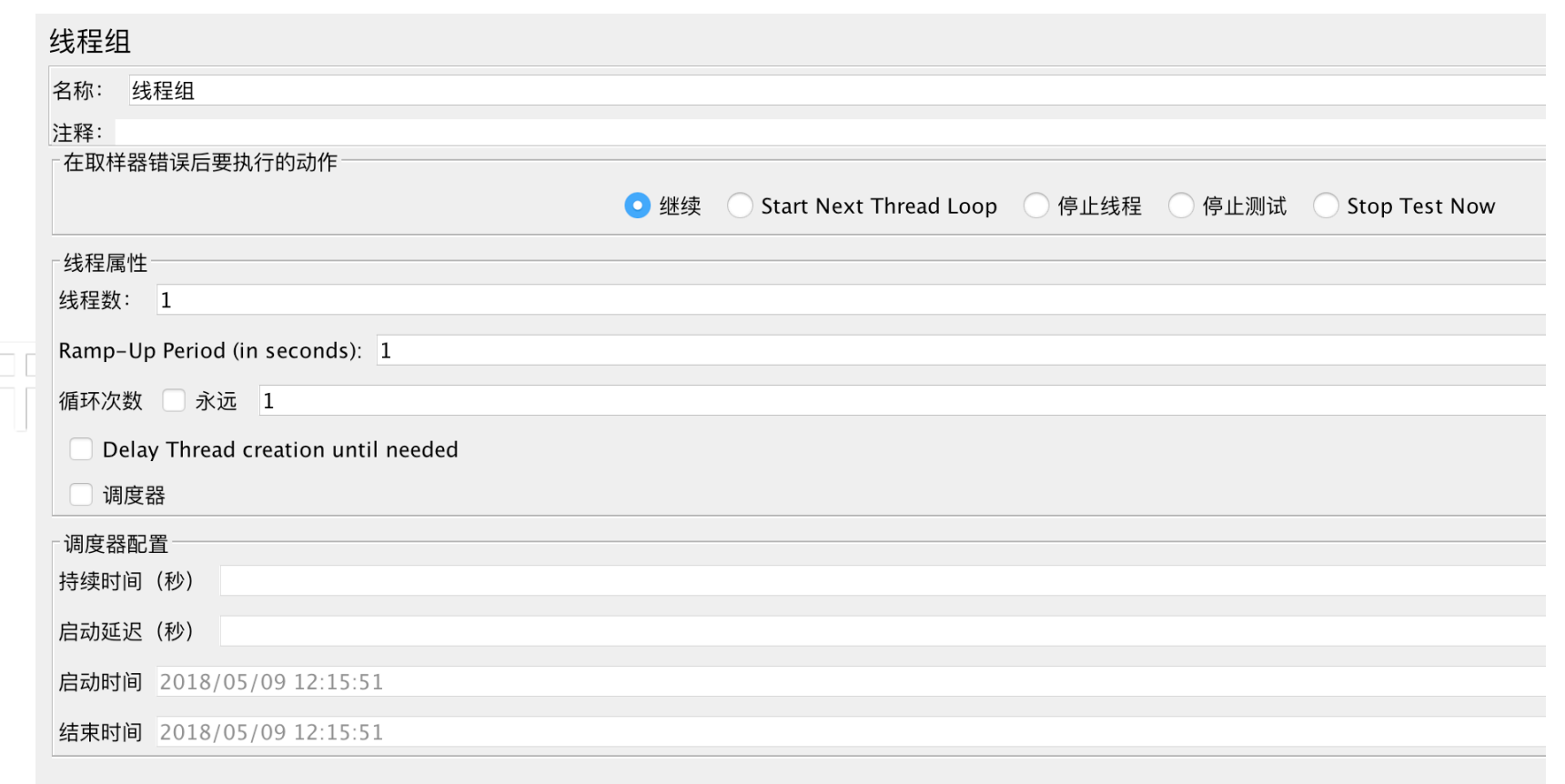
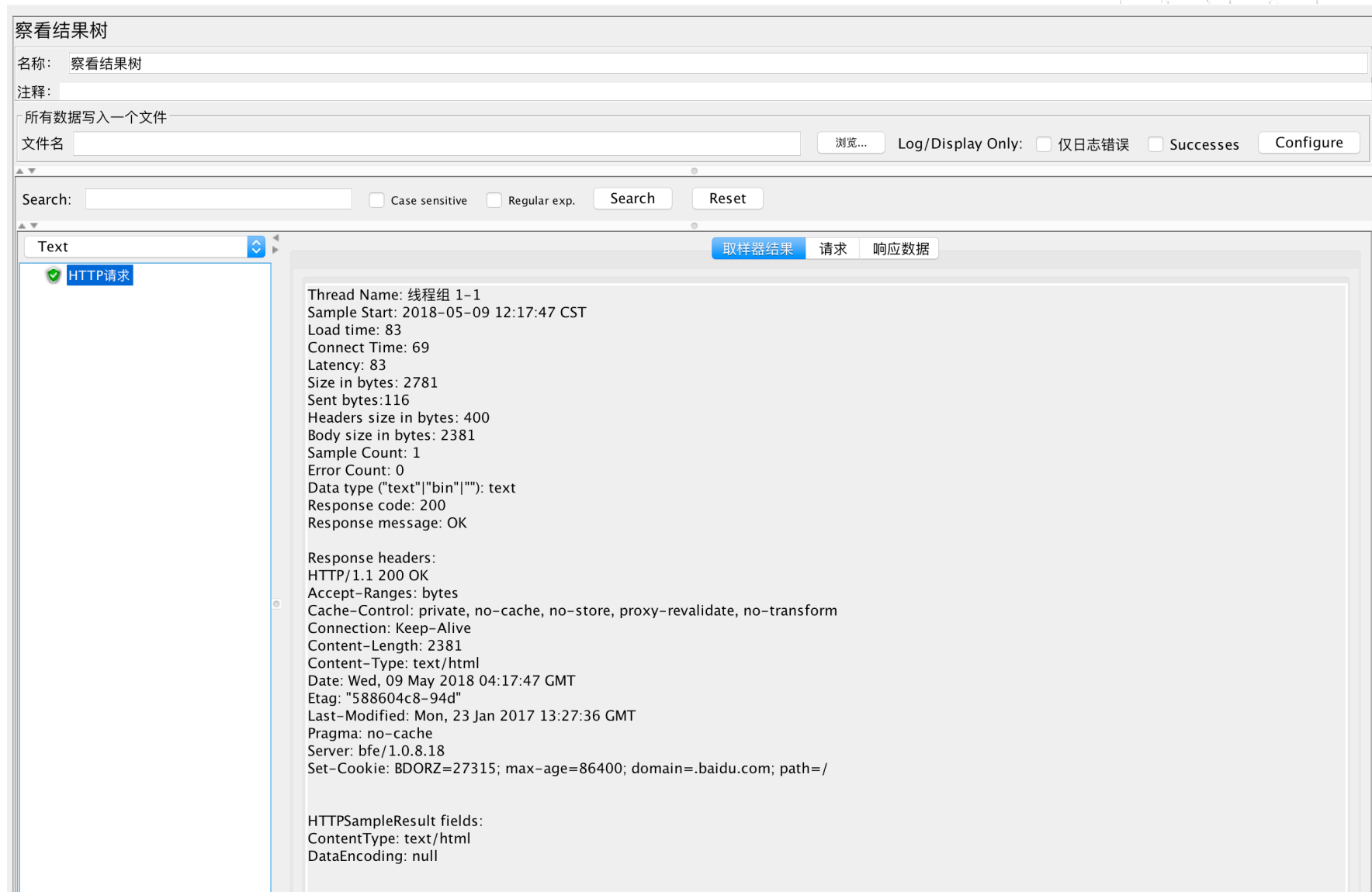
MTSC2018
第四届中国移动互联网测试开发大会

JMeter的一些基本概念

MTSC2018

第四届中国移动互联网测试开发大会

- 线程组：模拟的一组虚拟用户的集合
- Sampler：模拟协议调用的组件，可以设置协议调用的各种参数
 - 协议执行
 - UI展现
- Listener（监听器）：各种测试报告
- 参考文章：[JMeter入门教程](#)





- 系统资源的限制
 - CPU
 - 吞吐量：每虚拟用户（线程）的执行频率
 - 脚本的复杂程度
 - 内存
 - 缺省每线程栈空间1MB*线程数
 - 堆空间
 - 网络
 - 达到网络带宽的最大值：1GB带宽，最大允许125MB/s的下载、上传速度
 - 软件资源
 - 文件句柄数（包括Socket端口可用数、最大65536）
 - 最大线程数
- 给定CPU、内存和网络资源，评估JMeter脚本的最大支持虚拟用户数、取决于以下因素
 - 脚本的复杂度
 - 脚本的TPS
 - 插件的实现机制
 - 软件限制资源的使用情况：文件句柄和线程等

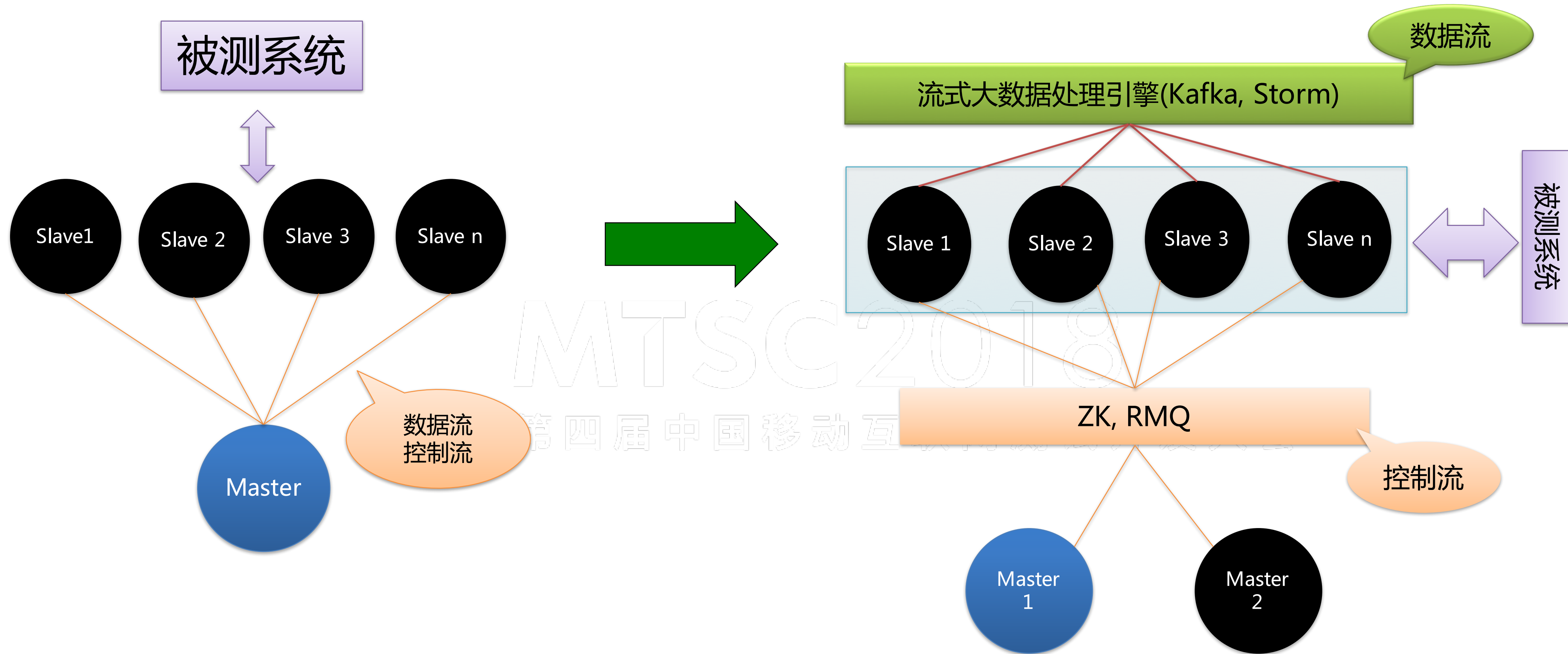
- 经过优化，单机4核、31GB内存最大可以支持5万虚拟用户的测试场景

- 参考文章：[JMeter测试配置优化指南](#)

JMeter分布式运行大规模测试的限制

MTSC2018

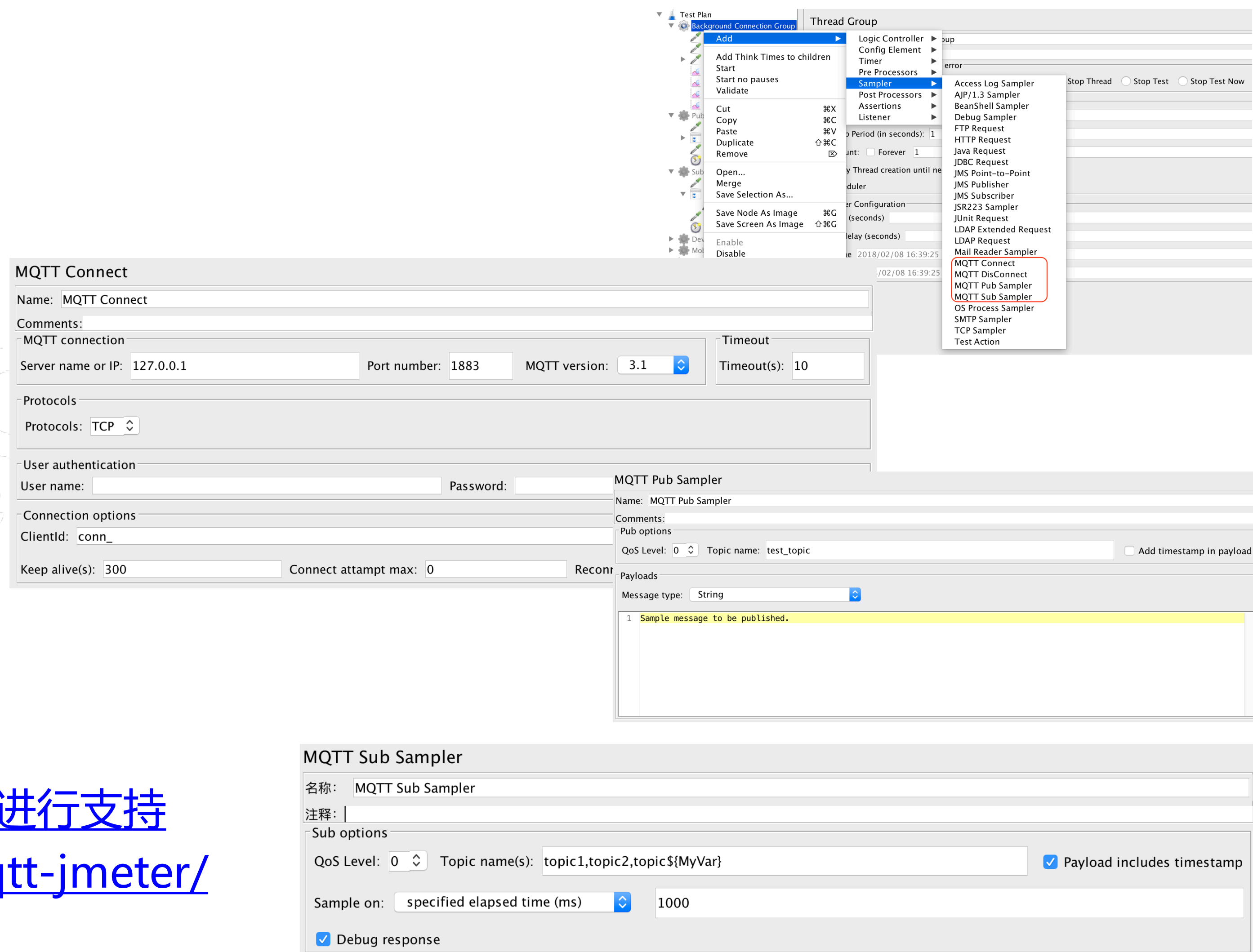
第四届中国移动互联网测试开发大会



- 典型Master/Slave结构，无法扩展
- 测试结果的数据处理成为瓶颈

- 分流测试数据，实时流式处理
- 独立的JMeter Slave
- 批量汇报测试结果数据
- Kafka+Storm/ZeroMQ并行处理

- 场景化的脚本设计
 - 连接建立
 - 发送消息
 - 订阅消息
 - 连接断开
- MQTT协议的实现
 - Pub和Sub
 - QoS0、QoS1和QoS2
 - 其它配置：连接选项、证书配置等
- 按照JMeter插件扩展框架来实现
 - 可用的MQTT协议Java SDK (fusesource)
 - 扩展Sampler
 - 扩展UI
- 参考文章：[JMeter扩展插件实现对自定义协议进行支持](#)
- Github开源：<https://github.com/emqtt/mqtt-jmeter/>



- 异步系统 (Sub) Sampler的实现

同步系统Sampler的实现

1. sampleStart: ts1
2. 发出对被测系统的请求
3. 被测系统响应, 生成结果
4. sampleEnd: ts2

异步系统Sampler的实现

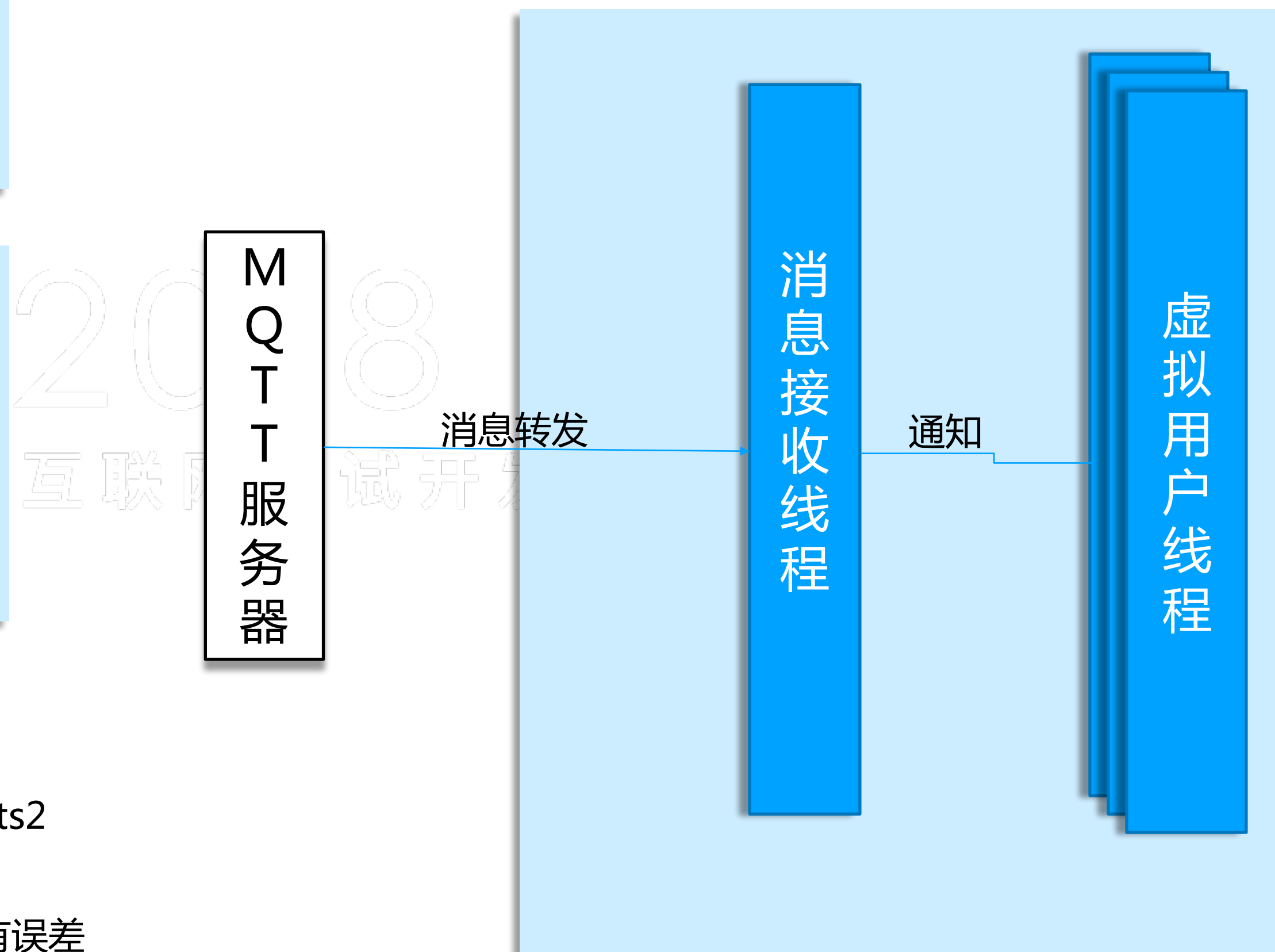
1. 虚拟用户线程阻塞、等待锁通知
2. 消息接收线程收到消息
3. 消息接收线程通知虚拟用户线程、释放锁
4. sampleStart: ts1 (如果payload包含时间戳, 则获取ts1)
5. 生成结果
6. sampleEnd: 本机时间戳ts2 (ts2 - ts1) 即为响应时间

- 异步系统消息时延的计算

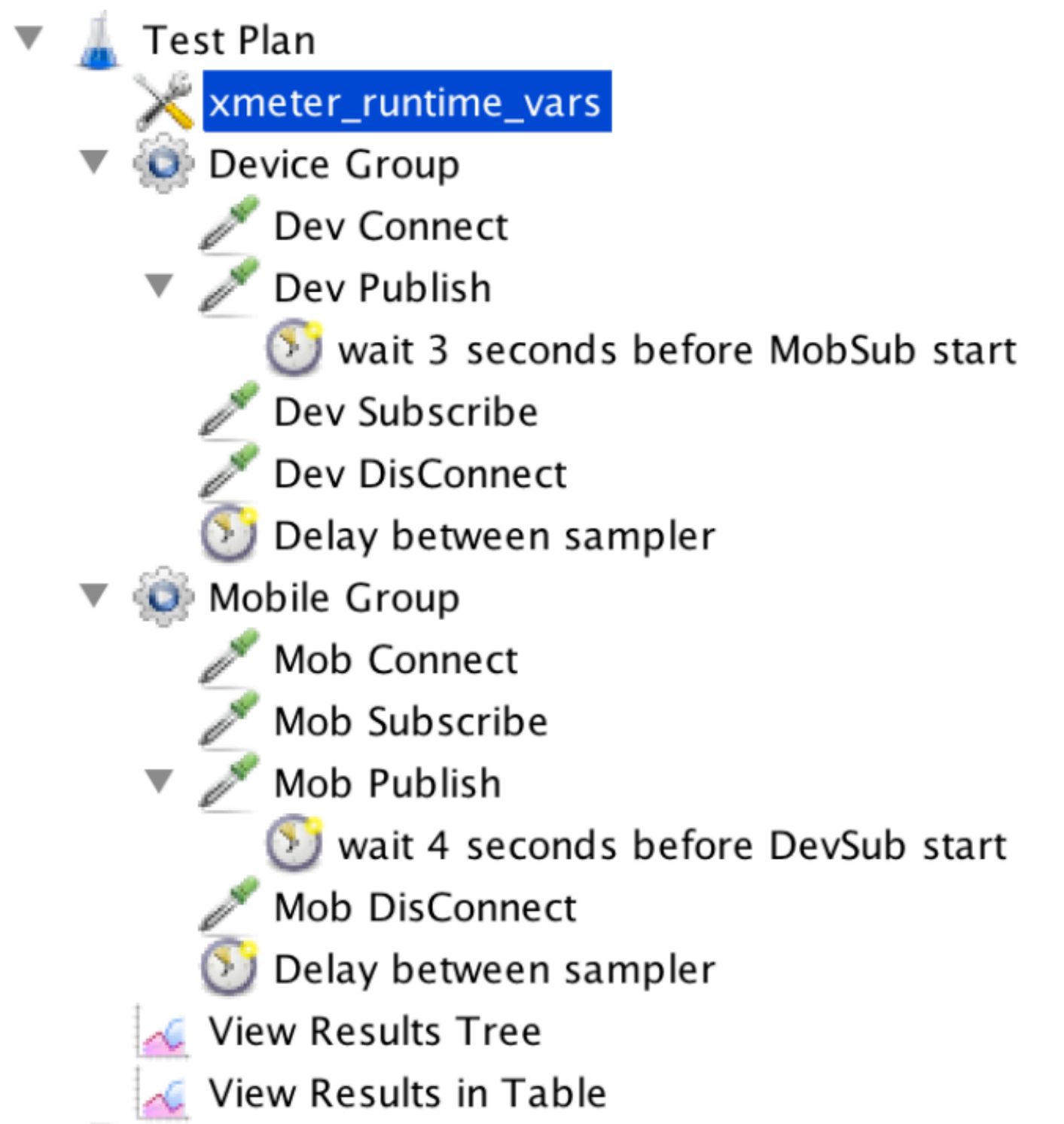
- pub端在payload中包含所在机器的时间戳ts1
- sub端在收到消息后, 解析时间戳ts1, 并记录本机收到该消息的时间戳ts2
- 消息时延: $ts2 - ts1$
- 问题: pub端和sub端所在的机器之间时间很难完全同步, 计算时间会有误差

- 场景式脚本设计的考虑

- 连接操作与pub、sub操作分开、更易于设计测试场景



异步系统Sampler实现



智能家居平台测试脚本样例



某设备管理平台脚本样例
混合MQTT与HTTP协议



- JMeter 自带分布式测试
 - 可以带动几台压力机进行测试、数量比较有限
- 改造后的JMeter集群测试
 - 管理的压力机增至上百台
 - 运行几百万级的MQTT连接测试

MTSC2018

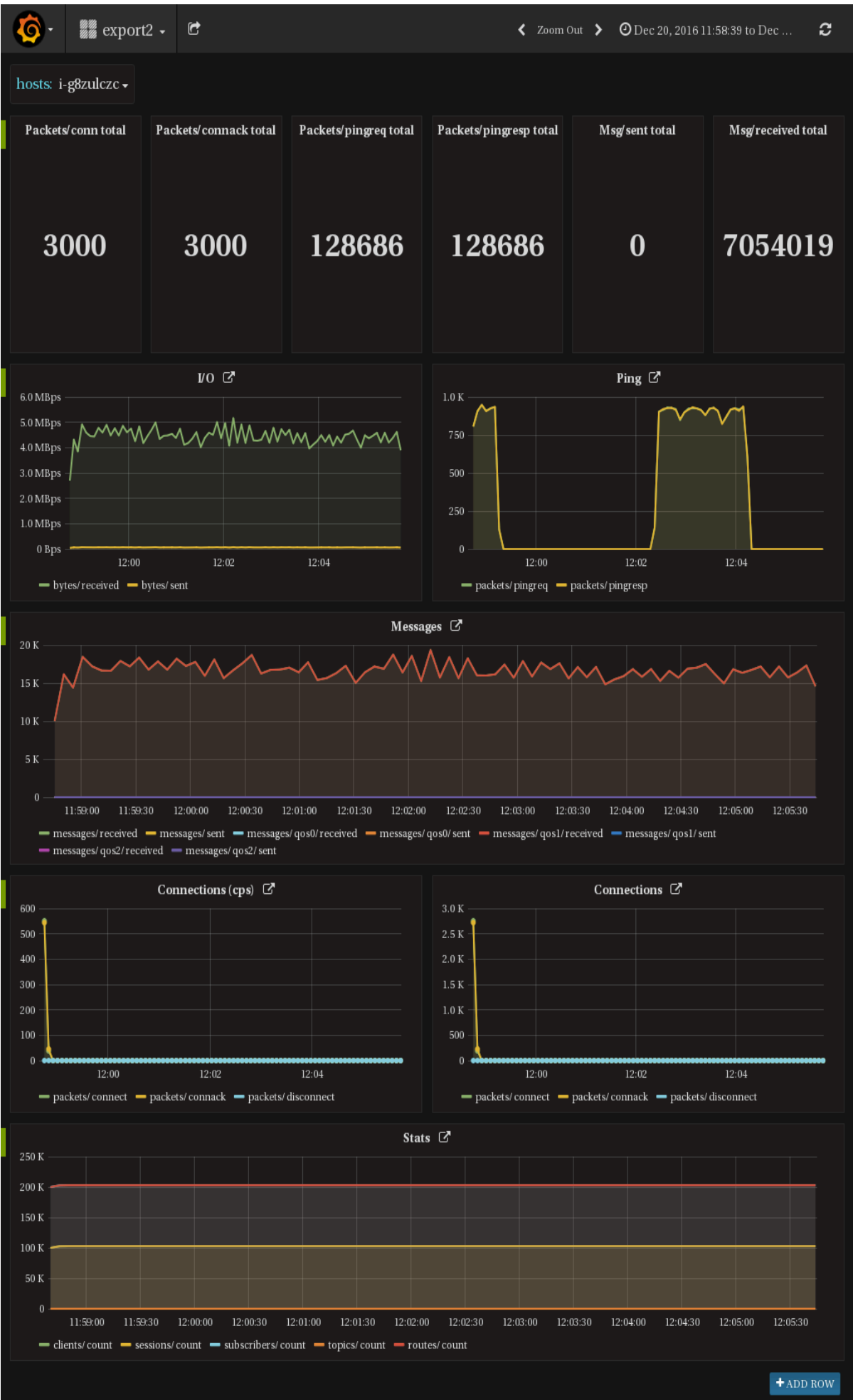
第四届中国移动互联网测试开发大会

大规模压力测试过程中的监控

MTSC2018

第四届中国移动互联网测试开发大会

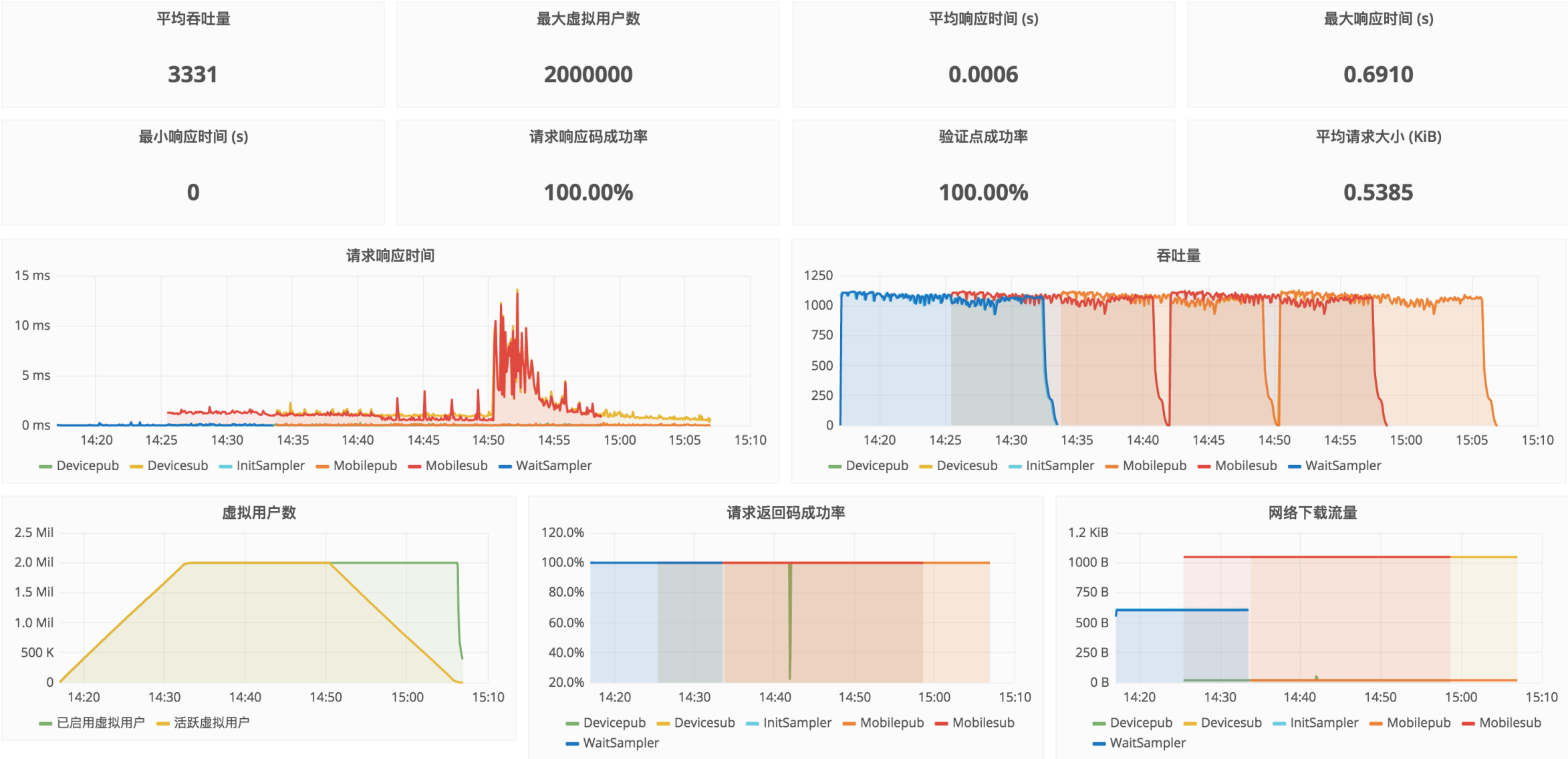
- 被测系统的监控，定位系统瓶颈
 - 常规机器资源的监控
 - CPU、Mem、磁盘、网络等
 - 中间件的监控
 - MQTT中间件的连接数、topic、message等监控
- 压力机系统的监控
 - 常规的CPU、Mem监控
- 基于开源方案
 - Grafana + Influxdb + Collectd



实际测试效果

MTSC2018

第四届中国移动互联网测试开发大会



测试信息测试机状态测试日志168测试报告监控仪表盘

跟踪日志错误日志其他日志

跟踪日志

采样用户1(总数: 43)

- HTTP Request_18:36:32.018
- HTTP Request_18:36:33.164
- HTTP Request_18:36:34.234
- HTTP Request_18:36:35.301
- HTTP Request_18:36:36.370
- HTTP Request_18:36:37.435
- HTTP Request_18:36:38.506
- HTTP Request_18:36:39.564
- HTTP Request_18:36:40.650
- HTTP Request_18:36:41.727
- HTTP Request_18:36:42.801
- HTTP Request_18:36:43.862
- HTTP Request_18:36:44.932
- HTTP Request_18:36:45.993
- HTTP Request_18:36:47.054
- HTTP Request_18:36:48.125
- HTTP Request_18:36:49.192

头信息

请求内容

响应内容

预览

url:

http://www.jianshu.com/index.html

method:

GET

response_code:

404

header_request:

Connection: keep-alive
Host: www.jianshu.com
User-Agent: Apache-HttpClient/4.5.3 (Java/1.8.0_131)

header_response:

HTTP/1.1 404 Not Found
Date: Tue, 29 Aug 2017 01:15:52 GMT
Server: Tengine
Content-Type: text/html; charset=utf-8
Transfer-Encoding: chunked
X-Frame-Options: DENY
X-XSS-Protection: 1; mode=block
X-Content-Type-Options: nosniff
Set-Cookie: signin_redirect=http%3A%2F%2Fwww.jianshu.com%2Findex.html; path=/
Set-Cookie: _session_id=53kyZW01Tkxb1h3Z011a09nenQwZTYrcLZmQXBUUUR5bU9TNkxqN2RTdDhTTEYveWpPM1p6QWoxMWk0SzBzaC9vM1hGcDZ6Q1N-2a6a1a118e0fb539f7cba9a19113d3bf31a1fa05; path=/; HttpOnly
X-Request-Id: 2125963b-15a6-4ce7-b30c-e9345edca019
X-Runtime: 0.030378
X-Via: 1.1 hwt67:2 (Cdn Cache Server V2.0)

测试信息测试机状态测试日志487测试报告监控仪表盘

跟踪日志错误日志其他日志

错误日志 (总数: 531)

HTTP Request_18:38:29.090(相同错误发生次数: 531)

头信息

请求内容

响应内容

预览

Error p logo

Img 404

您要找的页面不存在

可能是因为您的链接地址有误、该文章已经被作者删除或转为私密状态。

返回「简书」首页

TesterHome | IT大咖说

TesterHome



谢谢大家

MTSC2018

第四届中国移动互联网测试开发大会