



DevOpsDays Shanghai

— 2017.8.18-8.19 —

上海龙之梦酒店（长宁区延安西路1116号）

主办单位：



高效运维社区
GreatOPS Community



Best Practice
最佳实践



腾讯的专项测试之道

benjaminli (李昶博)

腾讯公司—SNG社交网络质量部

目录

- ➔ **1** 向您介绍我自己
- 2** 我们的专项测试方法论
- 3** 我们自研的平台工具
- 4** 成熟的专项团队测哪些指标？
- 5** 发布后的全网监控

我有哪些项目经验？

2008

2014

2017



2013

2015

Windows

Android

iOS

更多项目

音视频

PC QQ

Q+桌面

QQ

QQ空间

QQ音乐

QQ空间

QQ音乐

全民K歌

花样视频
互动交友

办公IM

企鹅电竞

AVSDK

RTMP SDK

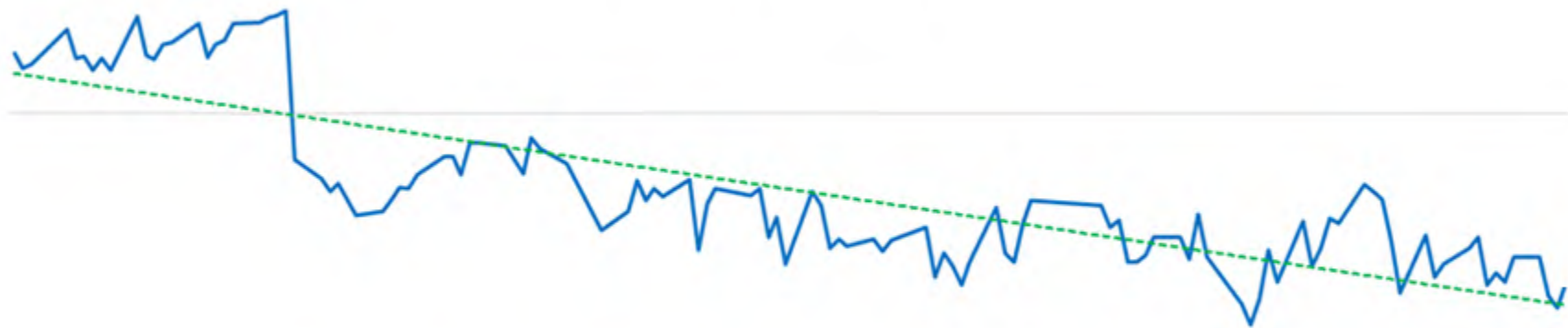
Now直播

空间直播

腾讯课堂

我给腾讯公司带来的价值

用户日反馈曲线图



Android卡慢投诉趋势



Android卡慢反馈趋势图



目录

1 向您介绍我自己

➔ **2** 我们的专项测试方法论

3 我们自研的平台工具

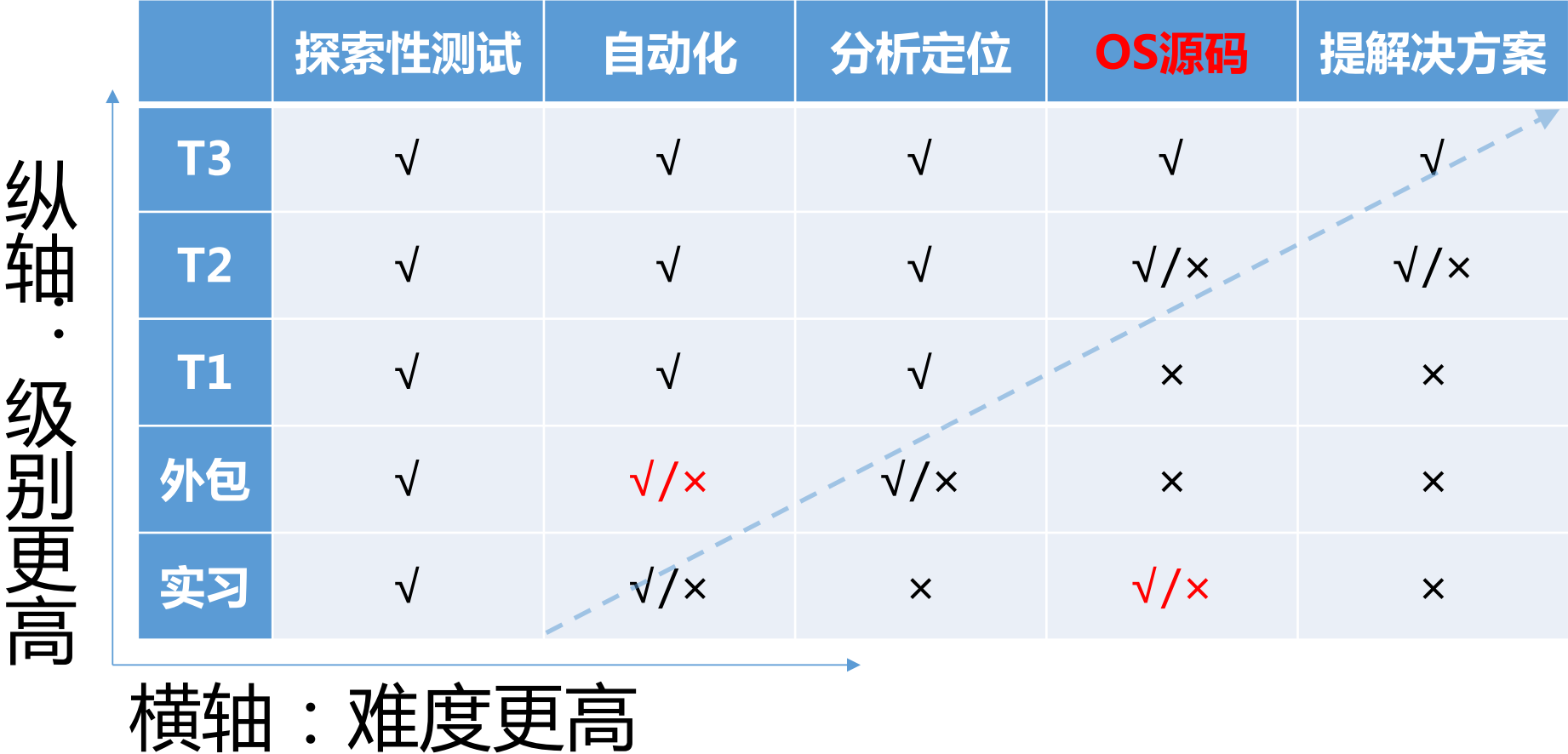
4 成熟的专项团队测哪些指标？

5 发布后的全网监控

分层测试理念——专项质量体系

指标 & 流程		平台工具 & 技术	
需求	性能UI评审	性能体验评估模型	
开发	技术评审		CodeDog
编译	编译选项 方法数 安装包大小	Prefetch技术	SteelStamp
测试 & 合流	卡顿 时延 掉帧率 CPU IO/DB 音视频 流量 内存 GC Crash	合流平台	Perflib QTA New Monkey
用户	投诉量 Crash 时延 卡顿 IO/DB 音视频 掉帧率 流量 内存	众测 彩虹 智子 Bugly	Magnifier 性能分析工具 SNG APM

腾讯专项技术测试员工能力模型



速度体验评测模型

交互模式	举例	用户预期	成效
用户操作立即回馈		< 400ms	1.指导测试用例的编写 2. 性能测试执行可以交给外包 3.无标准时代，每个性能Bug的重要性依赖leader判断。现在，开发不再PK，聚焦于性能优化。
忙模式		< 4秒	
进度条		最多等待4秒，看到进度条前进	
实时动画	游戏，视频等	掉帧率0%	
卡时间	窗口展示后不卡	< 50ms	
竞品法则	任何情况下，始终要快于竞争对手		

技术评审模型



分类	细项	产品需求PK	技术方案PK	性能测试点
C/S	处理大批量数据的协议	不需要	增量拉取/大数据通道	窄带环境下测试速度
	两个或以上的C/S协议来回	不需要	考虑合并为一个来回	高丢包环境下测试速度
	下载/上传数据量 > 100K	不需要	不需要	I/O测试、流量测试
	下载/上传数据量 > 500K	进度条	不需要	下载速度测试
代码结构	独立的vcproj工程	不需要	尽量使用静态LIB	有共享价值才可用DLL
	常驻内存的数据段 (static数据、一旦申请就不再释放的逻辑)	不需要	按需申请、按场景释放	验证内存增量/释放
	Static类/全局变量	不需要	非必要情况不要使用	验证启动程序时/DLL加载时, 不加载此模块的代码
B/S	是否有内嵌网页	不需要	跨进程WEB展现	页面测速/内存泄漏测试
	是否跳转到浏览器	不需要	不需要	页面测速
磁盘I/O	为界面层提供数据查询/存储接口 (封装DB、ini、注册表等)	不需要	接口查询效率	I/O测试
	多次磁盘写操作 (移动、复制、删除等)	不需要	不需要	I/O测试
	数据遍历 (SQL、复合文档、文件系统)	需求合理?	考虑无遍历的替代方案	I/O测试
界面效果	有多个同类界面元素 (举例: 多个桌面图标)	不需要	异步界面展示/按需加载设计	异步展示 按需加载 I/O测试
	动画效果	不需要	Timer实现/阻塞式动画	测试掉帧率
关键路径	逻辑是否和关键路径挂钩: 启动时、登录面板、登录时/登录后、退出	不需要	按需加载设计	按需加载 关键路径性能测试

目录

1 向您介绍我自己

2 我们的专项测试方法论

➔ **3** 我们自研的平台工具

4 成熟的专项团队测哪些指标？

5 发布后的全网监控

研发支撑平台：CI/合流/发布

部门	紧急Bug解决率	严重Bug解决率	一般Bug解决率	未解决Bug	总Bug	总解决率
Bug总计	100%	100%	100%	0	0	100%
地图平台部	100%	100%	100%	0	0	100%
无线研发部	100%	100%	100%	0	0	100%
未知	100%	100%	100%	0	0	100%
社交网络质量部	100%	100%	100%	0	0	100%
社交平台部	100%	100%	100%	0	0	100%
社交与效果广告部	100%	100%	100%	0	0	100%
社交用户体验设计部	100%	100%	100%	0	0	100%
融通综合部	100%	100%	100%	0	0	100%
浏览器产品部	100%	100%	100%	0	0	100%
融通产品部	100%	100%	100%	0	0	100%
融通应用部	100%	100%	100%	0	0	100%
增值产品部	100%	100%	100%	0	0	100%

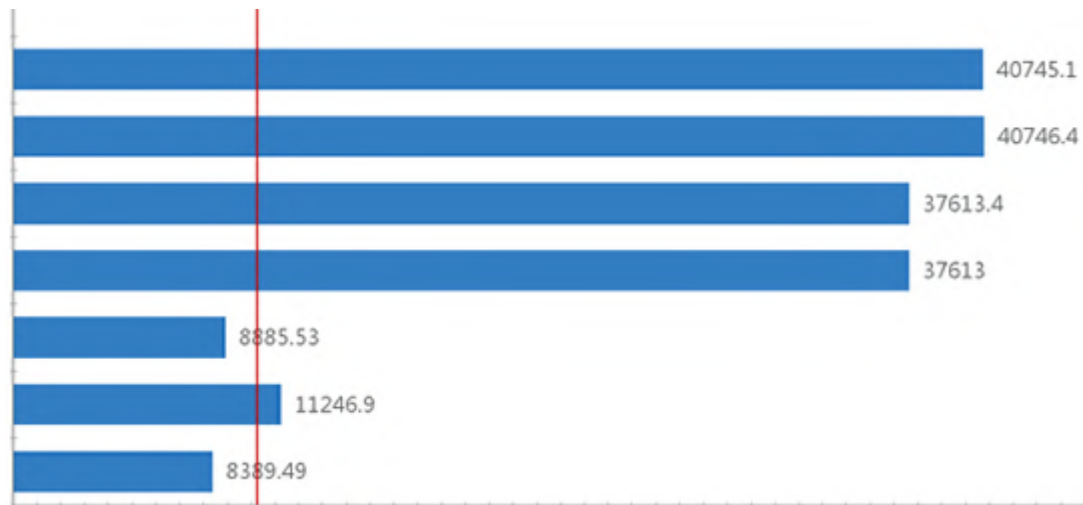
6. 未解决性能bug

Bug标题	优先级	状态
【6.6.5合流专项】【性能】【内存】进入过canvas广告，回到好友动态，GC后activity还存在	中	新
【6.6.5合流专项】【浮层】相册有20个视频和20张图片，由相册详情页进入浮层左右滑动，FPS均值在21左右	中	新
【665新功能】【性能】【合流专项】录制视频选择本地视频时有重复IO读写	中	重新打开

工具名称	工具执行状态	配额检查结果	启动时间	执行耗时	详细信息
CodeDog (预计60分钟)	不通过 (查看报告)	--	2017-01-2 0 18:00:14	64 分钟	不通过
核心专项自动化 (预计60分钟)	通过 (查看报告)	--	2017-01-2 0 18:01:21	77 分钟	任务正常结束
预测试 (预计60分钟)	通过 (查看报告)	--	2017-01-2 0 18:01:27	21 分钟	任务正常结束
核心支付功能测试 (预计10分钟)	通过 (查看报告)	--	2017-01-2 0 18:01:39	5 分钟	任务正常结束
安装包质量监控(PRO) (预计10分钟)	通过 (查看报告)	通过 (增量6.14KB, 配额约7.0KB)	2017-01-2 0 18:02:33	20 分钟	--
方法数统计(PRO) (预计20分钟)	通过 (查看报告)	不通过 (增量26个, 配额0个)	2017-01-2 0 18:06:54	16 分钟	--
工具不通过审核说明： 审批通过：codedog是利空的问题，提交主干时修改					

工具名称	工具执行状态	配额检查结果	启动时间	执行耗时	详细信息
CodeDog (预计60分钟)	不通过 (查看报告)	--	2017-01-2 2 11:32:10	51 分钟	不通过
核心专项自动化 (预计60分钟)	通过 (查看报告)	--	2017-01-2 2 11:32:14	74 分钟	任务正常结束, 历史通过率80%, 综合评估本次通过
预测试 (预计60分钟)	通过 (查看报告)	--	2017-01-2 2 11:32:20	18 分钟	任务正常结束
核心支付功能测试 (预计10分钟)	通过 (查看报告)	--	2017-01-2 2 11:31:21	7 分钟	任务正常结束
安装包质量监控(PRO) (预计10分钟)	通过 (查看报告)	通过 (增量5.12KB, 配额约7.0KB)	2017-01-2 2 16:10:32	13 分钟	--
方法数统计(PRO) (预计20分钟)	通过 (查看报告)	不通过 (增量26个, 配额0个)	2017-01-2 2 11:31:30	6 分钟	--
工具不通过审核说明： 审批通过： 2017-01-22 13:35:27 显示全部					

安装包质量监控：体积、方法数



部门	安装包增量配额 (KB)	方法数增量配额
SNG-增值产品部		
SNG-云平台部		
SNG-应用部-群		
SNG-应用部-非群		
SNG-数字音乐部		
SNG-社交网络运营部		
SNG-社交平台部		
SNG-开放平台部		
SNG-即通产品部-基础		
SNG-即通产品部-PC		
MIG-浏览器产品部		
IEG-内容与版权业务部		

需要处理的问题

- [QTA] exe的CSC&Log检查结果
- [安装包大小]安装包大小60.345MB -

[查看全部问题](#)

运行的检查项

检查项目	检查结果	负责人	详情
安装包大小检查	Fail		Detail
安装包属性检查	Pass		Detail
文件列表检查(解压)	Pass		Detail
文件列表检查(安装)	Pass		Detail
资源大小变化检查	Fail		Detail
版本信息规范	Pass		Detail
PDB匹配检查(解压)	Pass		Detail
PDB匹配检查(安装)	Pass		Detail
数字签名检查(解压)	Pass		Detail
数字签名检查(安装)	Pass		Detail
签名一致性校验	Pass		Detail
Pubno校验	Pass		Detail
是否发布版本	Pass		Detail
license检查	Pass		Detail
插件信息检查	Pass		Detail
prf文件检查	Pass		Detail
protobuf检查	Pass		Detail
Q版驱动版本号检查	Pass		Detail
Q版签名检查	Pass		Detail
QTA辅助检查	Fail		Detail
文件版本号递增检查	Pass		Detail

CodeDog：静态代码扫描



启动代码差异分析 [查看最近的任务](#)

旧版本*

http://tc-svn.tencent.com/

请按url@revision的形式填写，如：trunk/src@149052

新版本*

http://tc-svn.tencent.com/

请按url@revision的形式填写，如：trunk/src@149052

[创建任务](#) [取消](#)

新版本	trunk@262504				
旧版本	trunk@262281				
差异文件总数	185	受影响业务数		20	
差异结果总览	新增总行数	修改总行数	删除总行数	测试验证	开发验证
	1995	607	515	0/185	13/185
资源大小监控	代码检查				
13	3				
个文件大小变动	处新增严重问题				

200+项目已接入：给两个SVN就能从差异中扫出Bug

共1731条扫描规则，其中201条自研规则

C++

Android

Java

Coverity

CppCheck

CppLint

Android Lint

FindBugs

C/C++

C#

JavaScript

Objective C

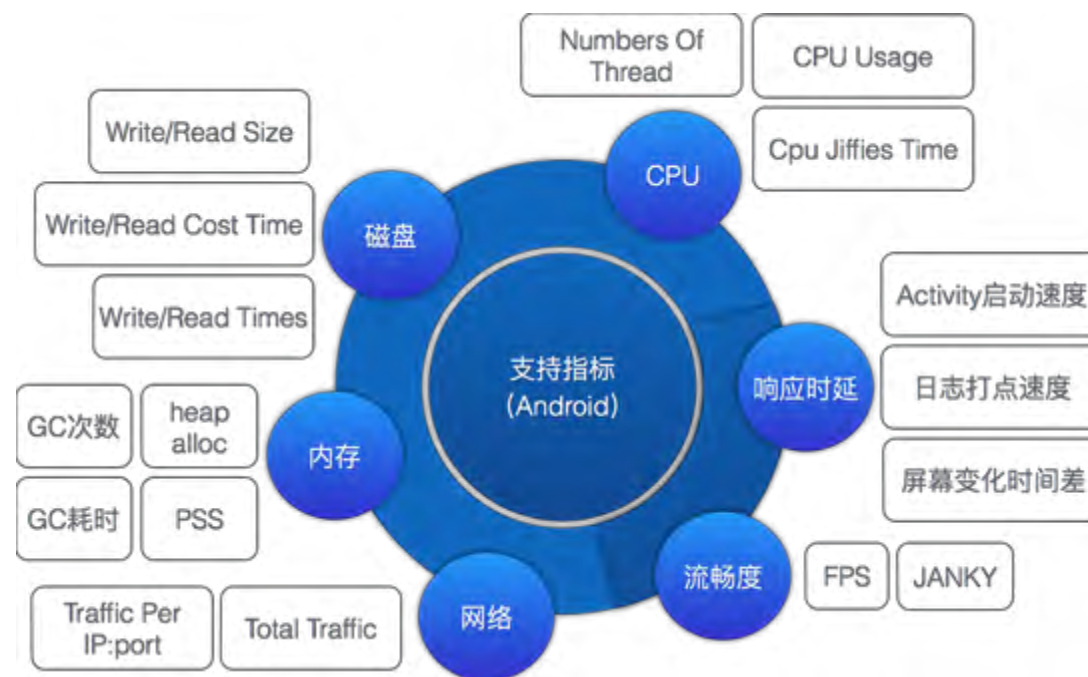
PHP

Python

PyLint

Ruby

Perflib & QTA : 性能自动化测试

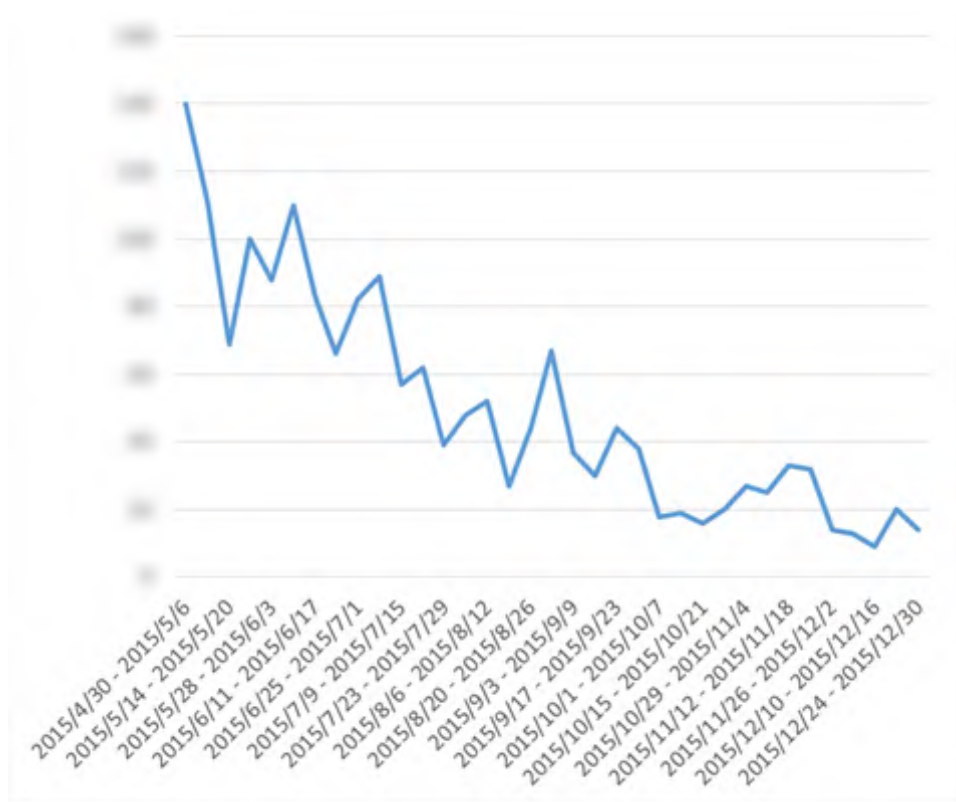


New Monkey : 稳定性测试



序号	项目名称	部门
1	手Q	即通产品部
2	空间独立版	社交平台部
3	空间结合版	社交平台部
4	QQ Music	数字音乐部
5	全民K歌	数字音乐部
6	应用宝	MIG
7	腾讯新闻	OMG
8	天天快报	OMG
9	腾讯视频	OMG
10	企鹅办公	即通产品部
11	腾讯课堂	即通应用部
12	天天P图	社交平台部
13	Now直播	即通应用部
14	企鹅FM	社交平台部
15	腾讯视频OEM	OMG
16	腾讯视频少儿版	OMG
17	花样直播	即通应用部
18	企鹅辅导	即通应用部
19	微云	云平台部
20	企鹅电竞	增值产品部
21	闪咖	社交平台部
22	腾讯直播	OMG
23	音视频开放SDK	音视频实验室

Magnifier : 卡顿监控



目录

1 向您介绍我自己

2 我们的专项测试方法论

3 我们自研的平台工具

➔ **4** 成熟的专项团队测哪些指标？

5 发布后的全网监控

专项质量体系

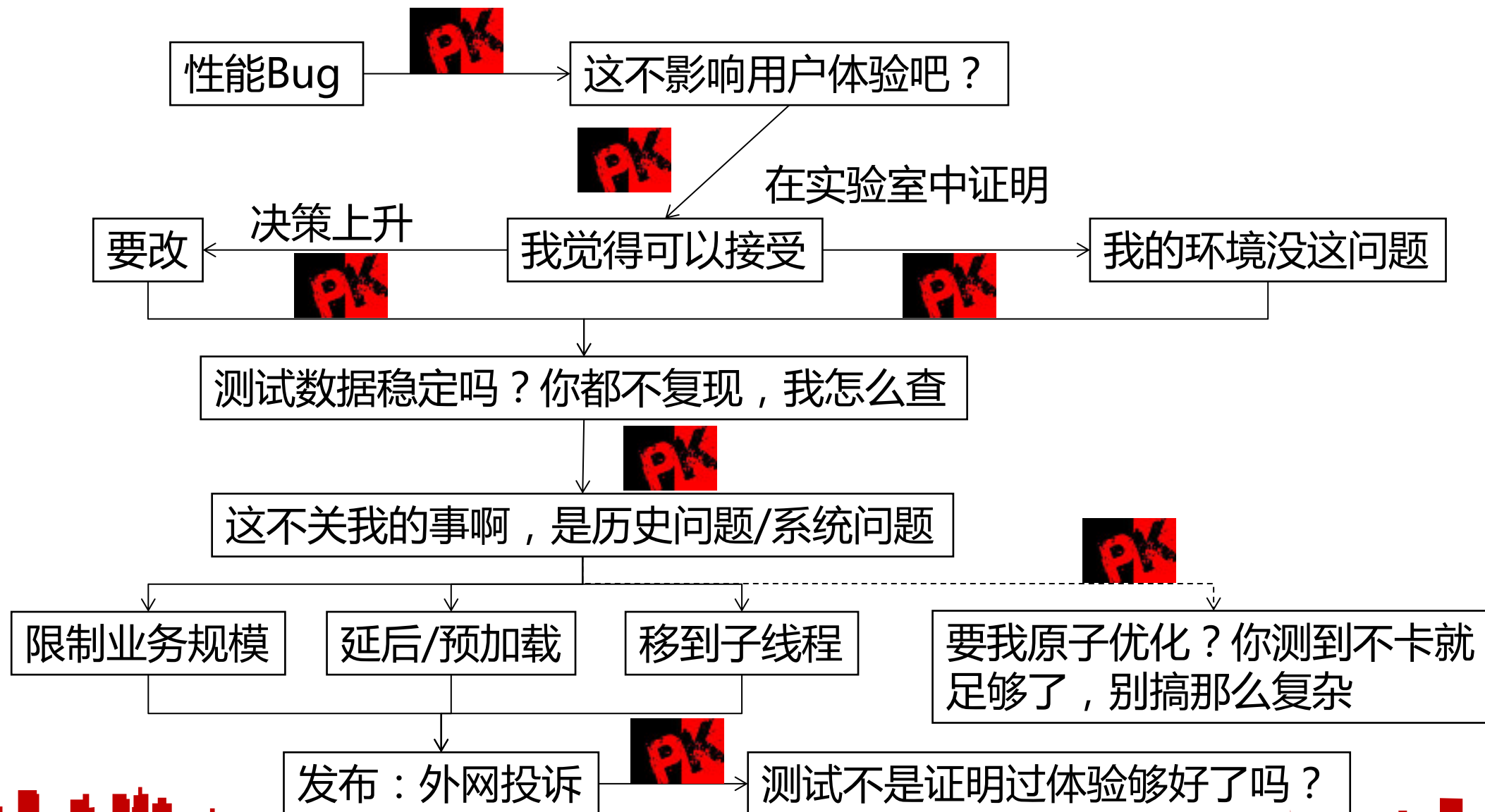


Windows	卡顿	时延	CPU	句柄	页错误	IO	线程	内存	稳定性
采集	perflib.win								全网Crash上报
分析	Magnifier + Windows Performance Analyzer							WinDbg	
外网	卡上报	全网性能上报 哈勃							

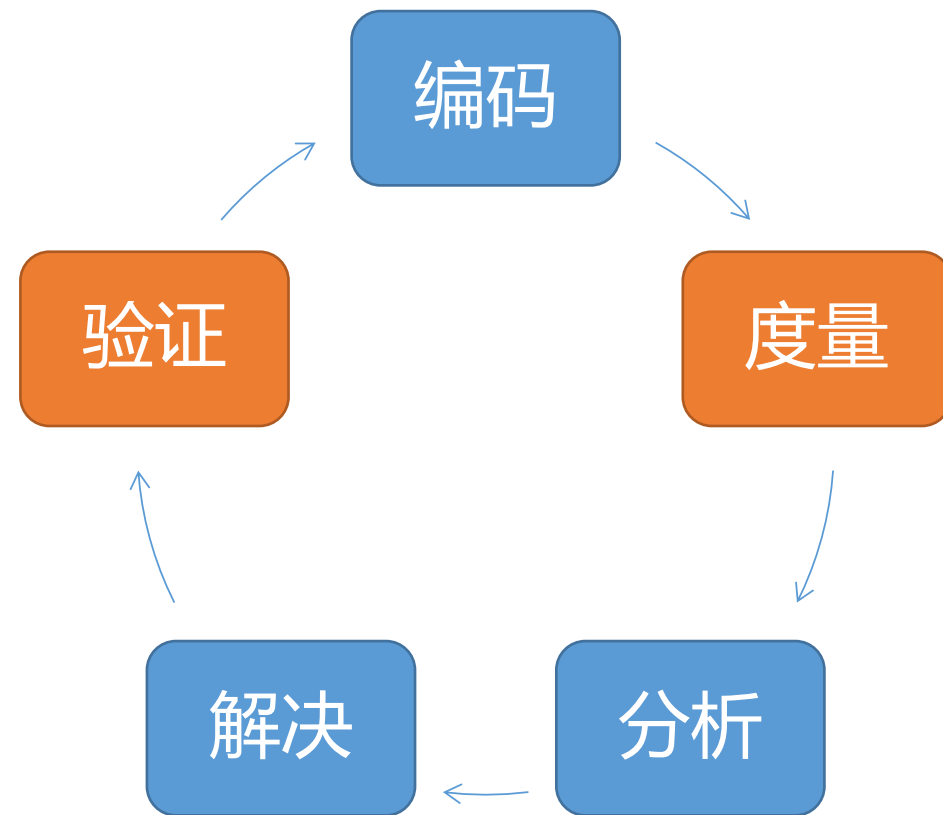
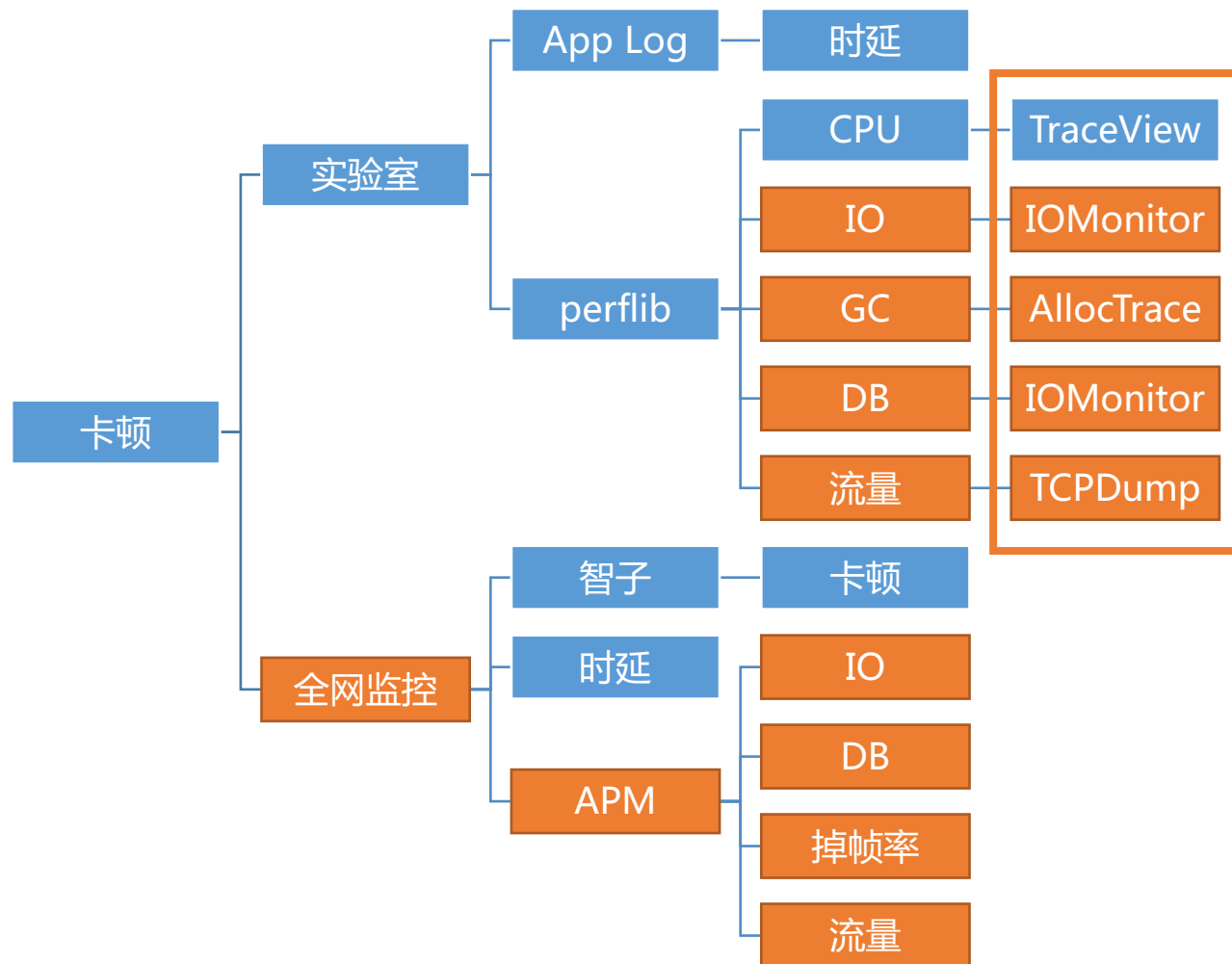
Android	卡顿	电量	稳定性	时延	线程	流量	流畅度	CPU	内存	IO	DB	GC	音视频
采集	×	电流仪	New Monkey	perflib.android									×
分析	×	×		Log	Log	Wire Shark	Trace View		分析云		Alloc Trace	SNG APM	
外网	智子	×	RQD	哈勃	×	×	SNG APM				×		

iOS	卡顿	时延	流畅度	CPU	内存	线程	IO	流量	电量	稳定性
采集	×	perflib.ios						TCPDump	体温枪	New Monkey
分析	×	Log	Apple Instruments				WireShark	×		
外网	智子	哈勃	SNG APM			×	×	×	×	RQD

框架效应：这样PK，效率多低？



无需重现规律定位随机性能Bug

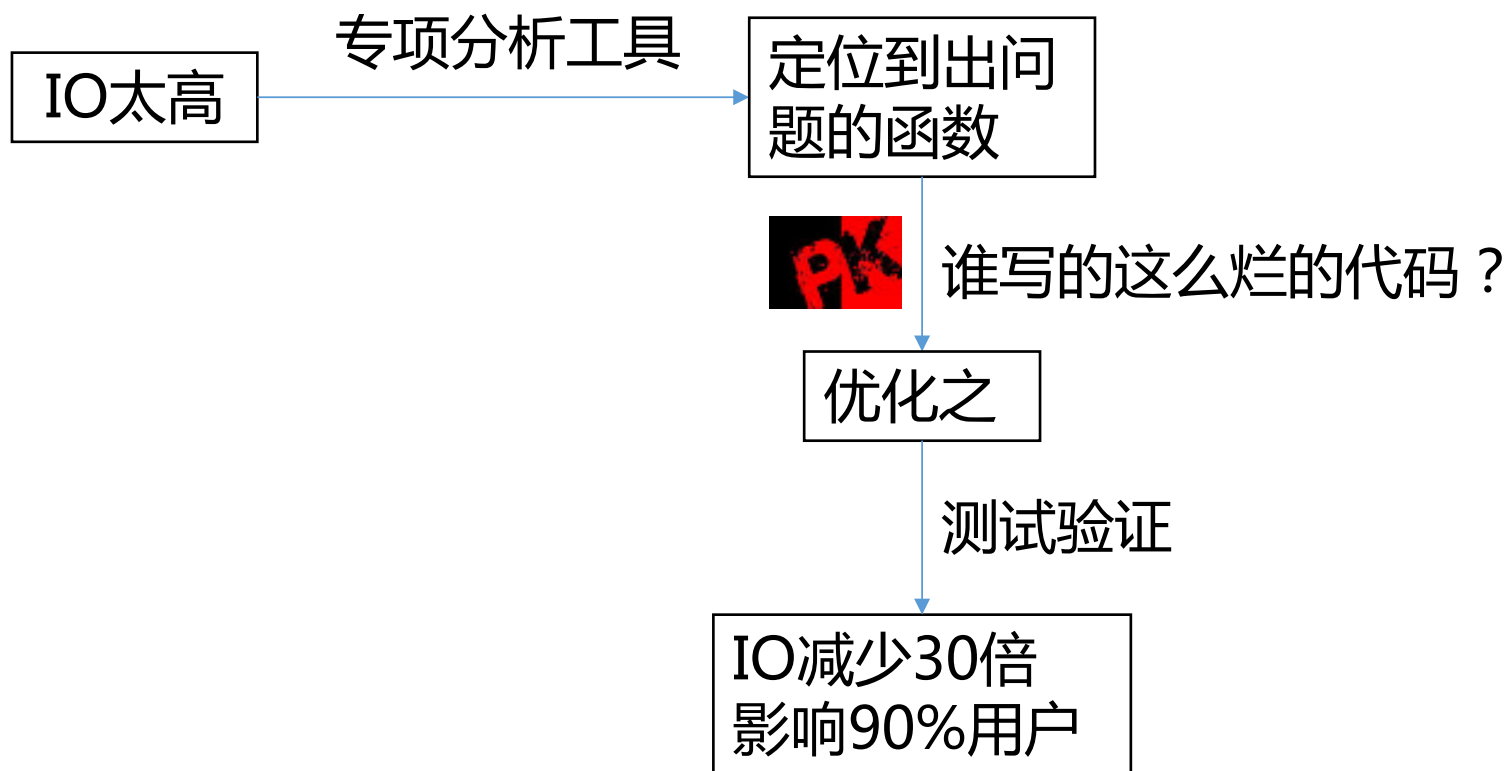


带分析能力的性能自动化

首次启动（时延、内存、CPU、IO）：

指标	被测版本	对比版本	最大值	变化	备注	说明
耗时	2016.3.10	2016.3.10	10000.0 ms	± 175.75 ms(1.75%)	增量小于10%	通过
CPU时间(Linux)	2016.3.10(100%)	2016.3.10(100%)	1000.0 %	± 100.0 % (10.00%)	增量小于30%	通过
线程数	100.00.00	100.00.00	100.00.00	± 10.00.00.00%		通过
PSS	10000.0 MB	10000.0 MB	10000.0 MB	± 1000.0 MB(10.00%)		通过
流量	1000.00.00	1000.00.00	1000.00.00	± 100.00.00.00%		通过
网络包	1000.00.00	1000.00.00	1000.00.00	± 100.00.00.00%		通过
HeapAlloc	10000.00.00	10000.00.00	10000.00.00	± 1000.00.00.00%		通过
文件IO次数	1000.00.00	1000.00.00	1000.00.00	± 100.00.00.00%		通过
文件IO大小	1000.00.00	1000.00.00	1000.00.00	± 100.00.00.00%		通过
Activity泄露个数	0.00.00	0.00.00	0.00.00	± 0.00.00.00%	当前值小于1	通过
GC次数	10.00.00	10.00.00	10.00.00	± 1.00.00.00%	当前版本小于对比版本或波动在10%以内	通过
GC阻塞时间	1000.00.00	1000.00.00	1000.00.00	± 100.00.00.00%		通过
GC总时间	1000.00.00	1000.00.00	1000.00.00	± 100.00.00.00%		通过
Hprof AllocSize	1000.00.00	1000.00.00	1000.00.00	± 100.00.00.00%	相对参照值偏差小于500K	通过

结果：不吵架了，直接解Bug



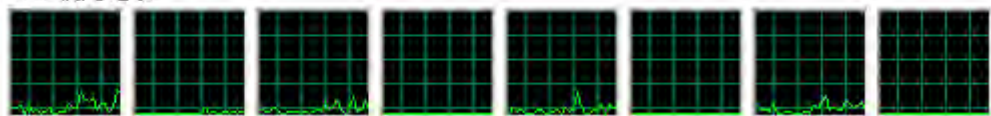
CPU测试



CPU 使用率



CPU 使用记录



```
top 1 grep User
User 0%, System 0%, IOw 2%, IRQ 0%
User 105 + Nice 11 + Sys 49 + Idle 1601632 + IOw 45048 + IRQ 0 + SIRQ 10 = 1646855
User 0%, System 0%, IOw 0%, IRQ 0%
User 90 + Nice 9 + Sys 88 + Idle -981328 + IOw -25780 + IRQ 0 + SIRQ 13 = -1006908
```

CPU变频特性

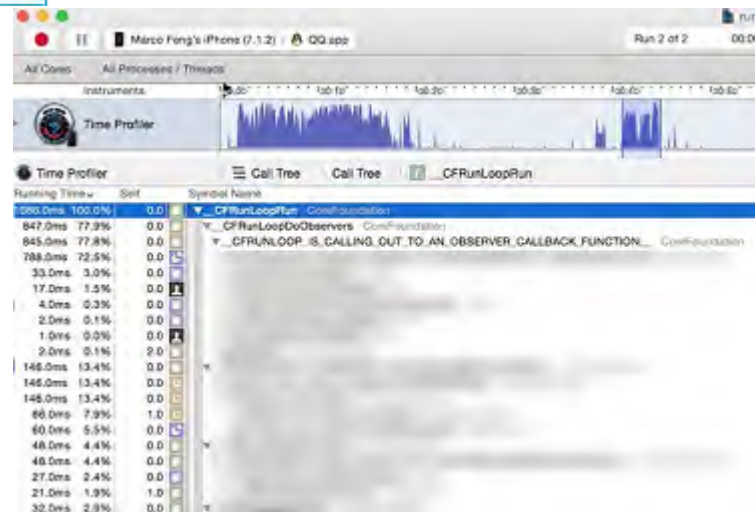
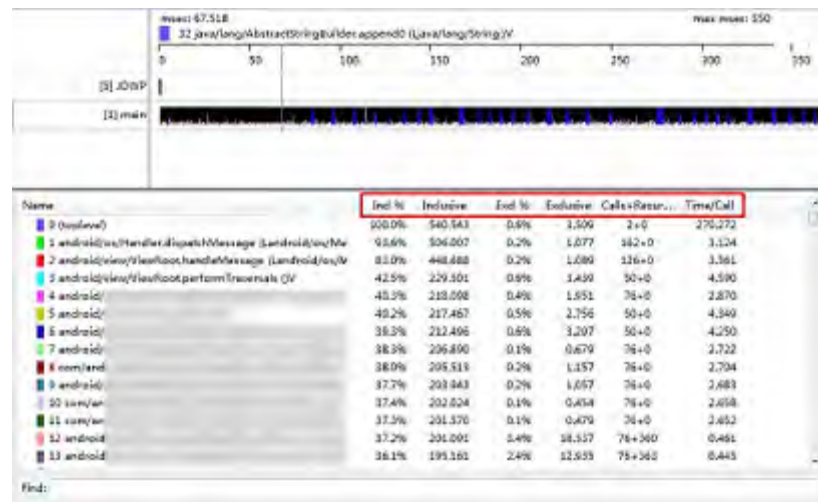
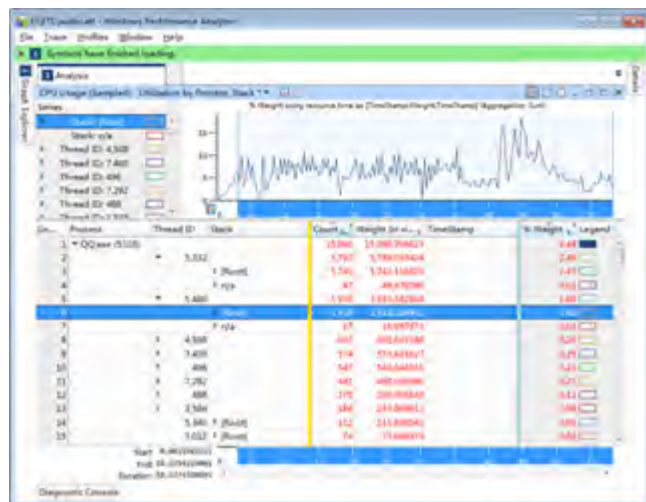
其他APP串扰

如何判定性能问题

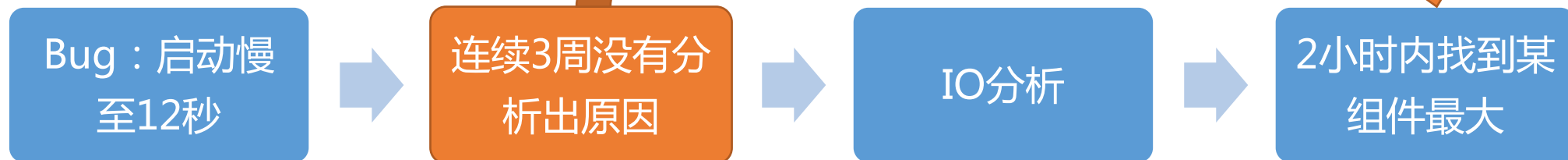
Android 4.x 有Bug

指标	被测版本	对比版本	最大值	变化	备注	说明
CPU时间(Linux)	2207.0 jiffies	2773.5 jiffies	2268.0 jiffies	↓ 566.5 jiffies(20.0%)	增量小于30%	通过

指标	被测版本	对比版本	最大值	变化	备注	说明
CPU时间	1977.1 ms	1934.6 ms	2064.7 ms	↑ 42.5 ms(2.0%)	增量 < 500ms	通过



IO测试



filepath	process	thread	writecount	writebytes	writetime	stacktrace
			1403	11185056	10020	java.io.FileOutputStream
		Normal_HandlerThread	481	5586108	8296	java.io.FileOutputStream
		Normal_HandlerThread	510	4752744	3067	java.io.FileOutputStream
		Normal_HandlerThread	1161	4752744	417	java.io.FileOutputStream
		Normal_HandlerThread	1354	2018138	721	java.io.FileOutputStream
		Normal_HandlerThread	205	1910900	165	java.io.FileOutputStream
		Normal_HandlerThread	188	1538921	111	java.io.FileOutputStream
		Normal_HandlerThread	142	1131884	380	java.io.FileOutputStream

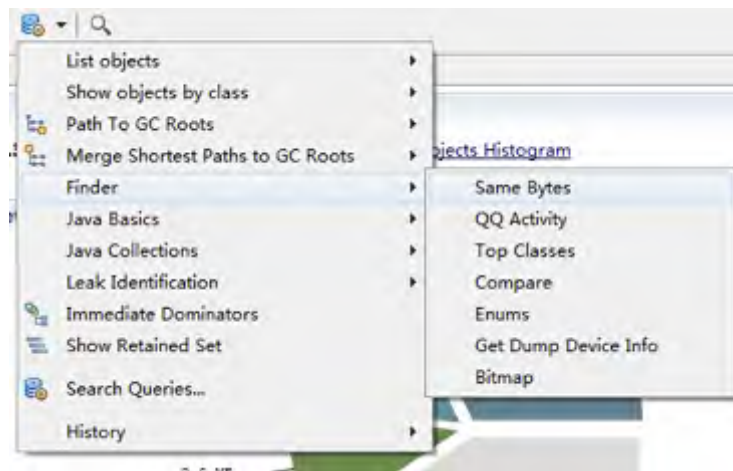
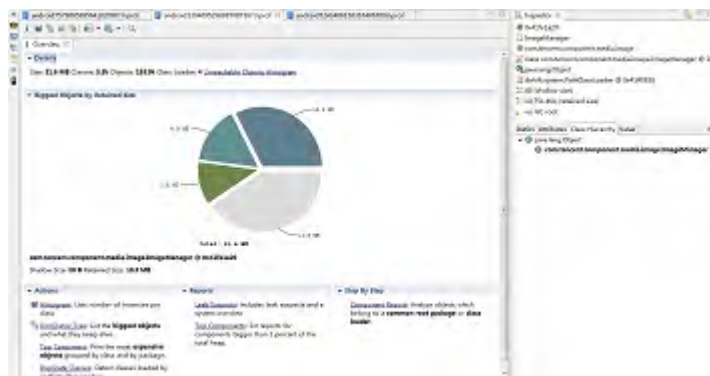
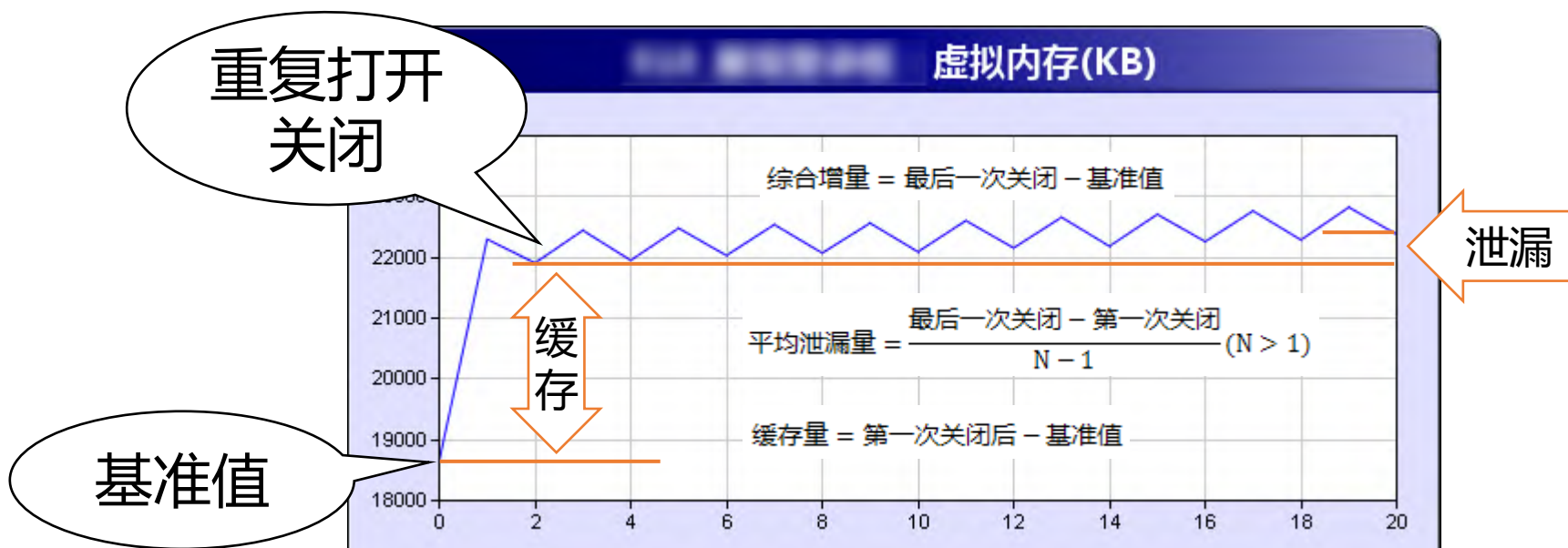
指标	被测版本	对比版本	变化
文件IO次数	936.5 次	10389.5 次	性能提升30倍
文件IO大小	1384.5 KB	41894.8 KB	性能提升30倍
主线程进行IO的文件数	0.5 个	8.0 个	几乎清扫到零
重复IO的文件数	0.0 个	24.5 个	彻底清扫到零

指标	被测版本	对比版本	变化
文件IO次数	6790.0 次	10658.5 次	新引入TBS的情况下，性能提升0.6倍
文件IO大小	28881.6 KB	42760.9 KB	新引入TBS的情况下，性能提升0.6倍
主线程进行IO的文件数	4.5 个	8.5 个	解决了一半的问题
重复IO的文件数	0.0 个	36.0 个	彻底清扫到零
IO Buffer太小的文件数	0.0 个	4.5 个	彻底清扫到零

指标	被测版本	对比版本	变化
文件IO次数	811.5 次	17148.5 次	性能提升30倍
文件IO大小	2694.7 KB	17269.2 KB	性能提升6.4倍
主线程进行IO的文件数	2.0 个	6.5 个	几乎清扫到零
重复IO的文件数	1.0 个	11.0 个	几乎清扫到零
IO Buffer太小的文件数	0.0 个	5.0 个	彻底清扫到零

指标	被测版本	对比版本	变化
文件IO次数	122.5 次	316.5 次	性能提升1.6倍
文件IO大小	212.2 KB	1505.4 KB	性能提升7倍
主线程进行IO的文件数	0.0 个	—	没有问题
重复IO的文件数	0.0 个	4.0 个	彻底清扫到零
IO Buffer太小的文件数	0.0 个	2.0 个	彻底清扫到零

内存测试



```
self.snapshot() #取资源值
self.memdump.snapshot() #取内存Dump
for _ in range(10):
    mp.Controls[加号].click()
    plusNum = PlusNumPanel(mzapp)
    self.sleep(5)
    plusNum.ensure_back()
    self.sleep(5)
    self.snapshot() #取资源值
self.logcatmon.wait_for_idle(15)
self.snapshot() #取资源值
self.memdump.snapshot() #取内存Dump
```

GC测试

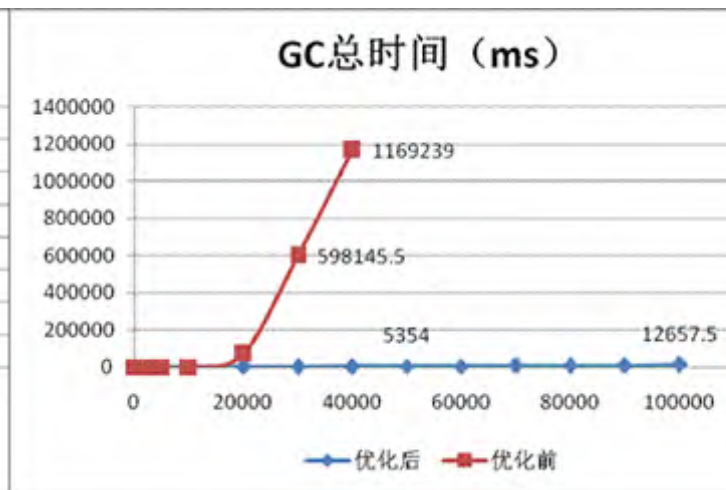
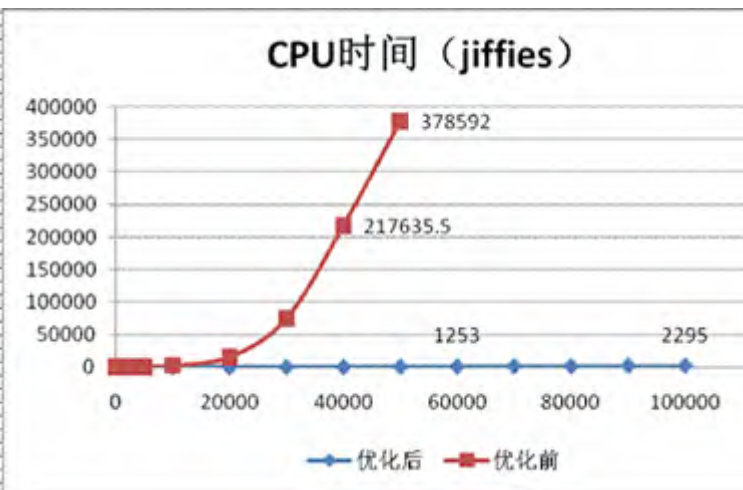
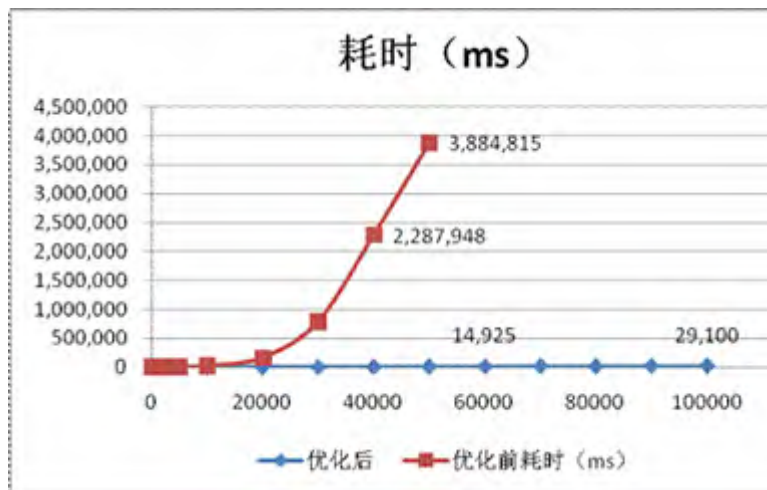
GC问题

- 内存复用
- 可解！！

CPU问题

- 函数耗时
- 无解??

数据规模	优化前(ms)	优化后(ms)	性能提升
10000	27,635	2,853	9倍
20000	164,235	4,380	36倍
30000	789,600	6,945	113倍
40000	2,287,948	9,910	230倍
50000	3,884,815	16,038	241倍
100000	远超1小时，无法测出	29,100	-

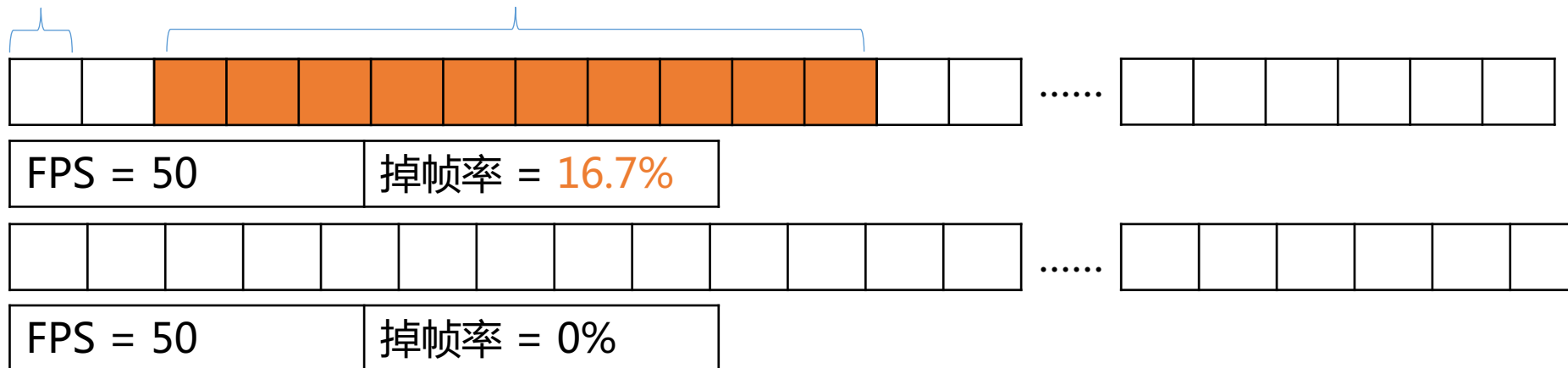


掉帧率（流畅度）测试

更敏感

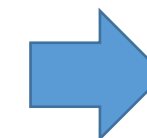
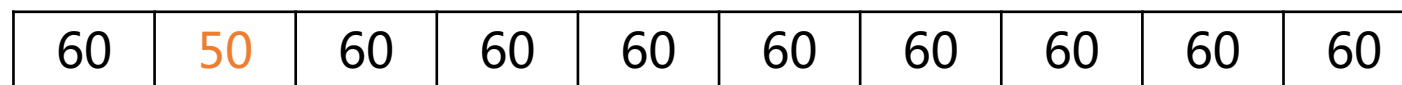
16.67ms

掉10帧，167ms



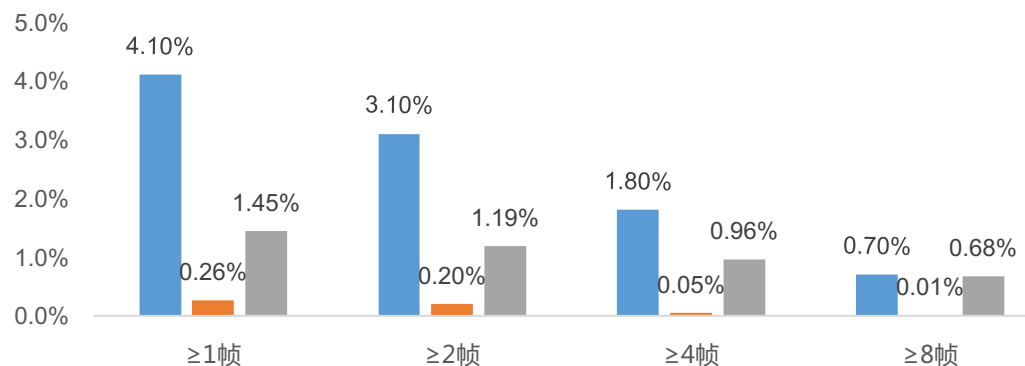
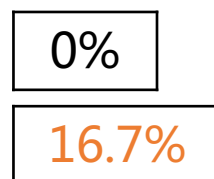
避免平均化

每天运行10轮：



59

每天运行1轮：



■ 优化前 ■ 优化后 ■ Facebook

流量测试



首次启动（时延、内存、CPU、IO）：

指标	被测版本	对比版本	最大值	变化	说明
流量	2236.39 KB	2044.94 KB	2254.8 KB	↑ 191.45 KB (9.0%)	通过
网络包	3500.25 个	3272.67 个	3565.0 个	↑ 227.58 个 (7.0%)	通过

自己解析

/proc/net
/xt_qtaguid/
stats

TrafficStats

含有本地回环
的流量

TrafficStats

Added in API level 8
Summary Constants | Ctors | Methods | Inherited
Methods | [Expand All]

Class that provides network traffic statistics. These statistics include bytes transmitted and received and network packets transmitted and received **over all interfaces** over the mobile interface, and on a per-UID basis.

Name

Last modified

Size Description

Parent Directory

201701120710236000.pcap

12-Jan-2017 05:50 17M

201701120710236000.txt

12-Jan-2017 05:50 6.3K

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
20	0.058113			HTTP	157	HTTP/1.1 200 OK
65	0.058173			HTTP	167	HTTP/1.1 200 OK (x-json)
88	0.128845			HTTP	528	
103	0.620025			HTTP	283	
104	0.661117			HTTP	157	
114	0.853026			HTTP	316	
118	0.902116			HTTP	157	
194	1.036376			HTTP	792	
197	1.051940			HTTP	411	
205	1.271057			HTTP	458	
213	1.422180			HTTP	157	
231	1.927154			HTTP	254	
232	1.930010			HTTP	233	
266	2.189066			HTTP	596	HTTP/1.1 200 OK (application/octet-stream)
282	2.189666			HTTP	106	HTTP/1.1 200 OK (text/plain)
300	2.190429			HTTP	197	HTTP/1.1 200 OK

Frame 20: 197 bytes on wire (1576 bits), 197 bytes captured (1576 bits)
Ethernet II, Src: Cisco_57:07:bf (18:e7:28:57:07:bf), Dst: Xiaomi_20:62:c7 (68:df:dd:20:62:c7)
Internet Protocol Version 4, Src:
Transmission Control Protocol, Src Port: 80 (80), Dst Port: 54319 (54319), Seq: 1, Ack: 1, Len: 143
Hypertext Transfer Protocol

目录

1 向您介绍我自己

2 我们的专项测试方法论

3 我们自研的平台工具

4 成熟的专项团队测哪些指标？

➔ **5** 发布后的全网监控

用户投诉跟进

Android各类型单量分布情况



iPhone各类型单量分布情况



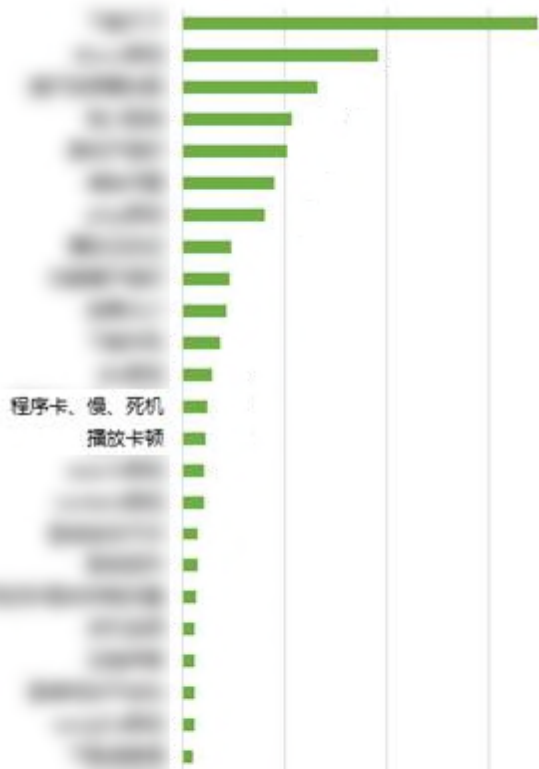
PC端各类型单量分布情况



Android各类型单量分布情况



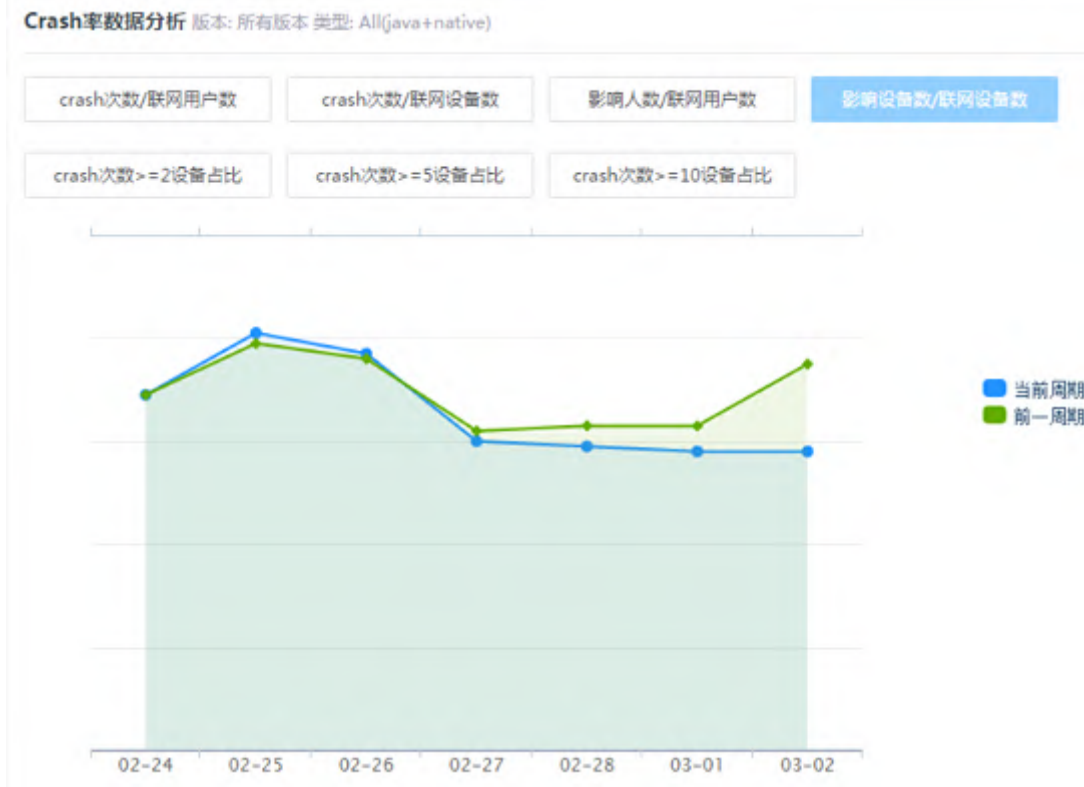
IOS各类型单量分布情况



PC端各类型单量分布情况



Crash全网上报

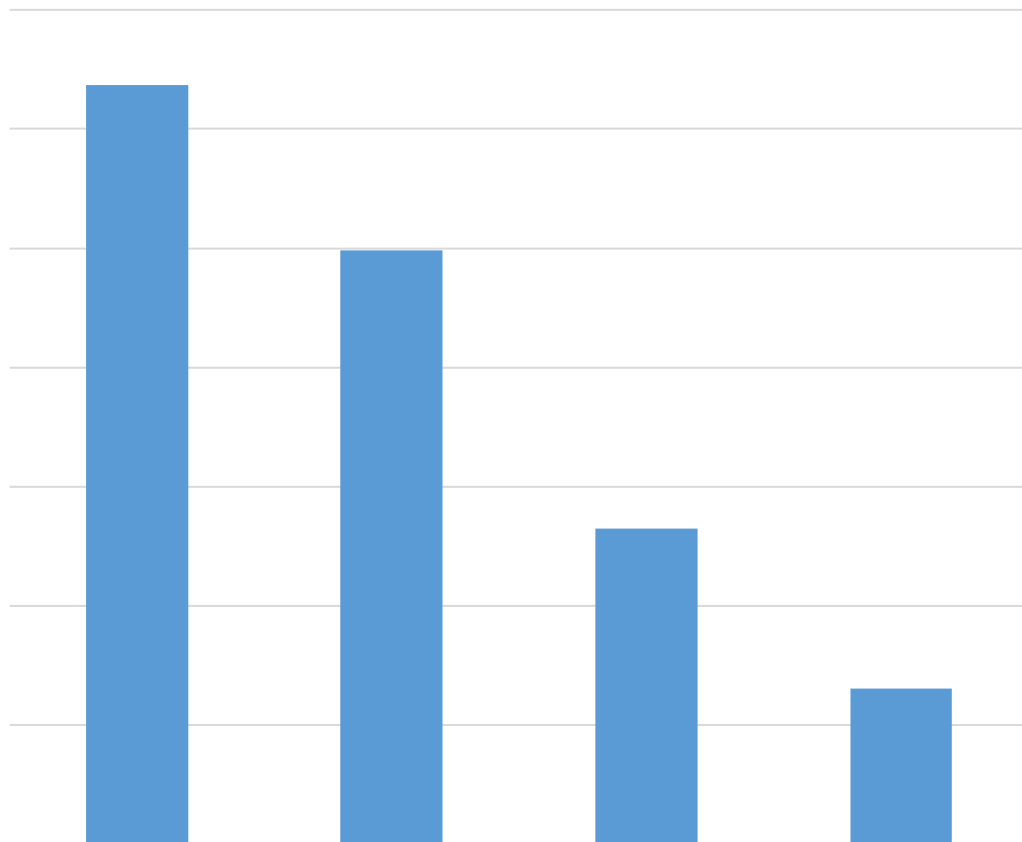


指标集	外网质量指标	精品标准	iPhone	iPhone	iPhone	iPhone	iPhone
1.crash率	crash率						
2.速率类	图片下载成功率2G						
	图片下载成功率3G						
	图片下载成功率4G						
	图片下载成功率WIFI						
	图片上传成功率2G						
	图片上传成功率3G						
	图片上传成功率4G						
	图片上传成功率WIFI						
	视频播放成功率2G						
	视频播放成功率3G						
	视频播放成功率4G						

卡顿全网上报



外网用户卡顿率

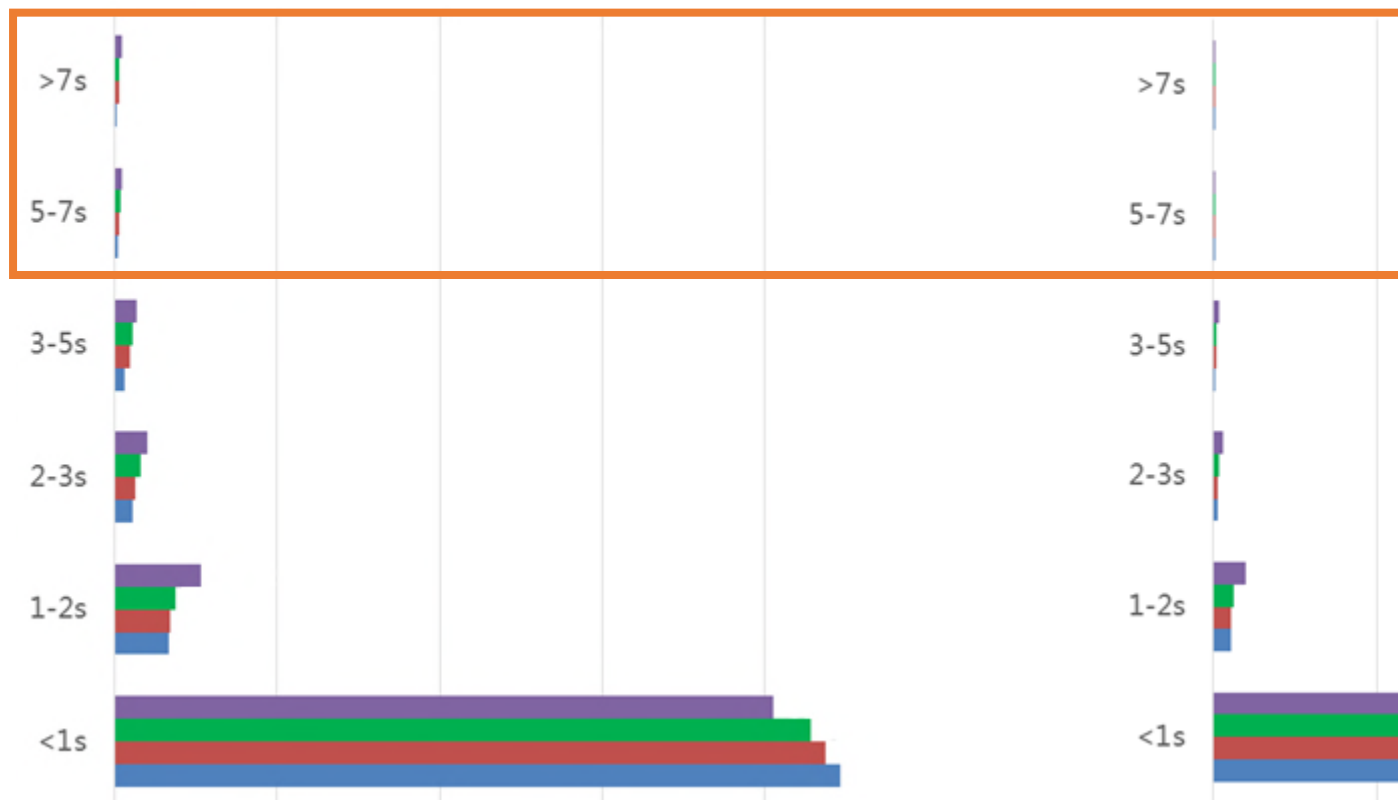


堆栈: <input type="text" value="Enter text"/>	版本号: <input type="text"/>	<input type="button" value="Search"/>
版本号	堆栈	更新时间
10.28.00.2115.2.0000.1	java.lang.OutOfMemoryError: Java heap space	2015-07-07 17:41:57
10.28.00.2115.2.0000.1	java.lang.OutOfMemoryError: Java heap space	2015-07-07 17:43:09
10.28.00.2115.2.0000.1	java.lang.OutOfMemoryError: Java heap space	2015-07-07 17:30:54
10.28.00.2115.2.0000.1	java.lang.OutOfMemoryError: Java heap space	2015-07-07 17:46:41
10.28.00.2115.2.0000.1	java.lang.OutOfMemoryError: Java heap space	2015-07-06 17:51:56
10.28.00.2115.2.0000.1	java.lang.OutOfMemoryError: Java heap space	2015-07-07 17:16:05
10.28.00.2115.2.0000.1	java.lang.OutOfMemoryError: Java heap space	2015-07-07 17:30:21
10.28.00.2115.2.0000.1	java.lang.OutOfMemoryError: Java heap space	2015-07-07 17:37:53
10.28.00.2115.2.0000.1	java.lang.OutOfMemoryError: Java heap space	2015-07-07 17:09:59
10.28.00.2115.2.0000.1	java.lang.OutOfMemoryError: Java heap space	2015-07-07 17:46:02

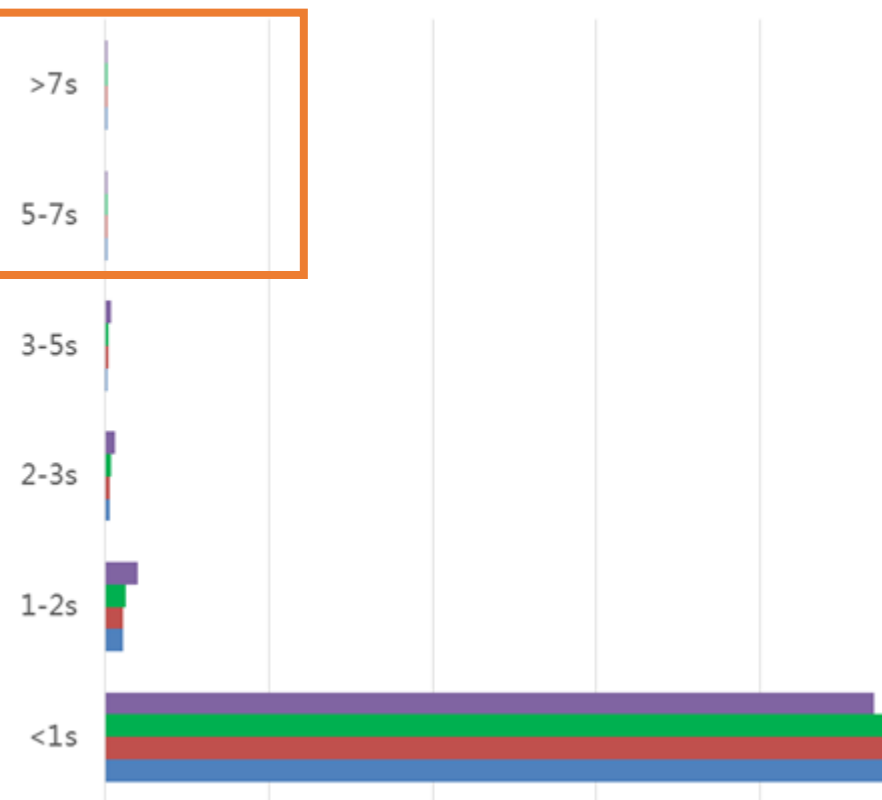
时延全网上报



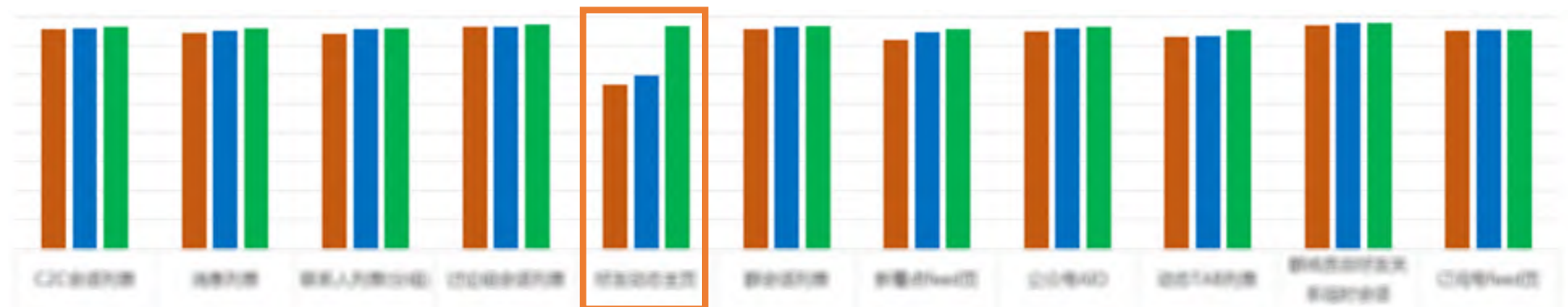
外网冷启动上报分布情况 (%)



外网热启动上报分布情况 (%)

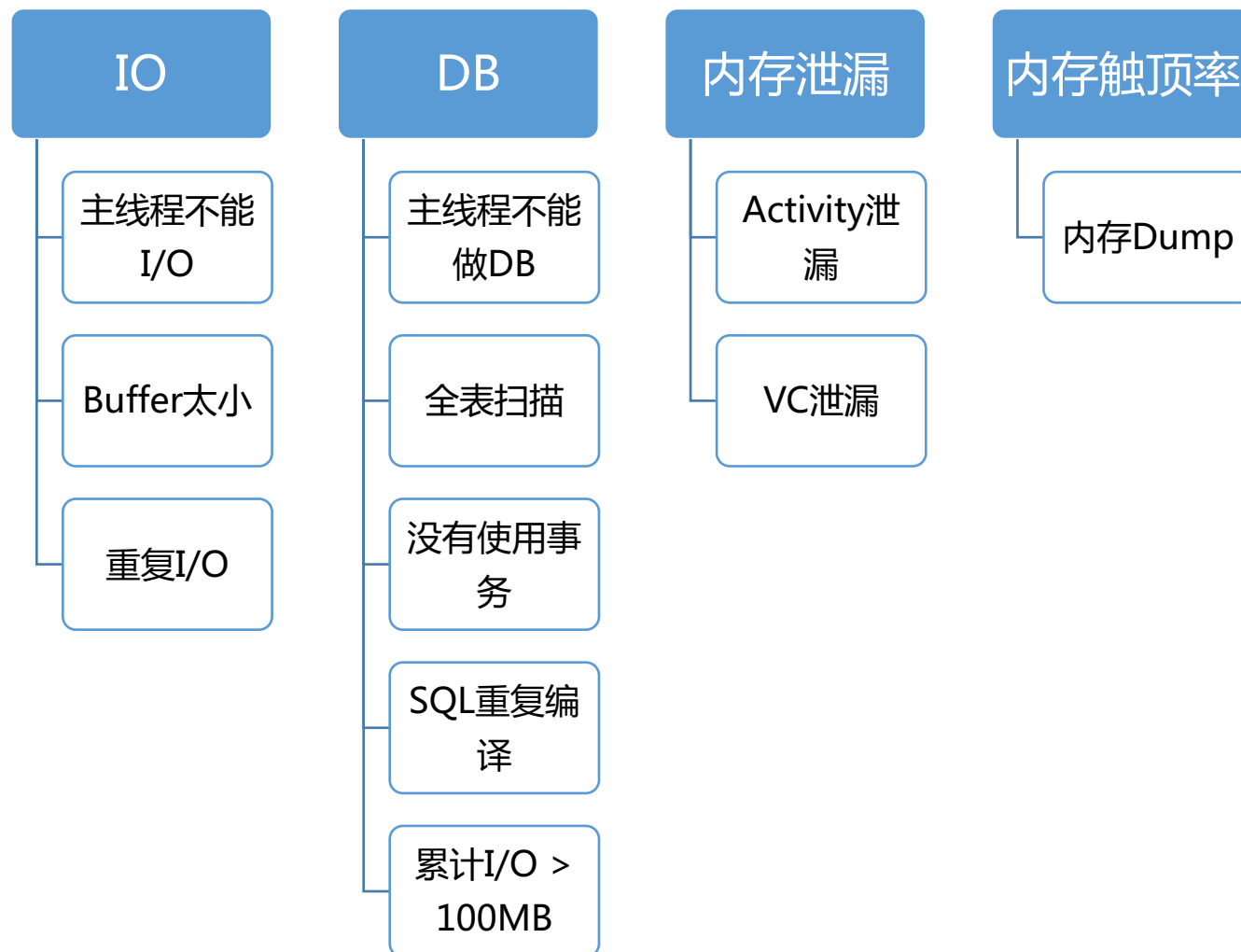


SNG APM : 掉帧率



掉帧耗时树枝分析					
节点名	总体耗时	平均耗时	上报次数	总体耗时占比	
1. [icon] [name]	78840.7	305.29	262	49.51%	
2. [icon] [name]	40113.4	297.77	134	50.88%	
3. [icon] [name]	40096.7	297.62	134	99.96%	
4. [icon] [name]	14545.7	196.26	77	18.	
5. [icon] [name]	7181	252.14	29	9.	

SNG APM : IO、DB、内存



分层测试理念——专项质量体系

指标 & 流程		平台工具 & 技术	
需求	性能UI评审	性能体验评估模型	
开发	技术评审		CodeDog
编译	编译选项 方法数 安装包大小	Prefetch技术	SteelStamp
测试 & 合流	卡顿 时延 掉帧率 CPU IO/DB 音视频 流量 内存 GC Crash	合流平台 Perflib QTA New Monkey	Magnifier
用户	投诉量 Crash 时延 卡顿 IO/DB 音视频 掉帧率 流量 内存	众测 彩虹 智子 Bugly	性能分析工具 SNG APM



高效运维社区
GreatOPS Community



会议

- 8月18日 DevOpsDays 上海
- 全年 DevOps China 巡回沙龙
- 11月17日 DevOps金融上海

培训

- EXIN DevOps Master 认证培训
- DevOps 企业内训
- DevOps 公开课
- 互联网运维培训

咨询

- 企业DevOps 实践咨询
- 企业运维咨询



商务经理：刘静女士
电话 / 微信：13021082989
邮箱：liujing@greatops.com

性能哥就是benjaminli 有benjaminli就有性能



Thanks

荣誉出品

高效运维社区

国际最佳实践管理联盟



想第一时间看到
高效运维社区公众号
的好文章吗？

请打开高效运维社区公众号，点击右上角小人，如右侧所示设置就好

