SDCC 2016

中国软件开发者大会

SOFTWARE DEVELOPER CONFERENCE CHINA

美团外卖 Android 客户端性能监控体系实现

嘉宾：董士超

关于我&美团外卖

美团外卖，送啥都快

2014~now 美团外卖客户端 Android 研发工程师

经历外卖 30+ 版本迭代

董士超

Agenda

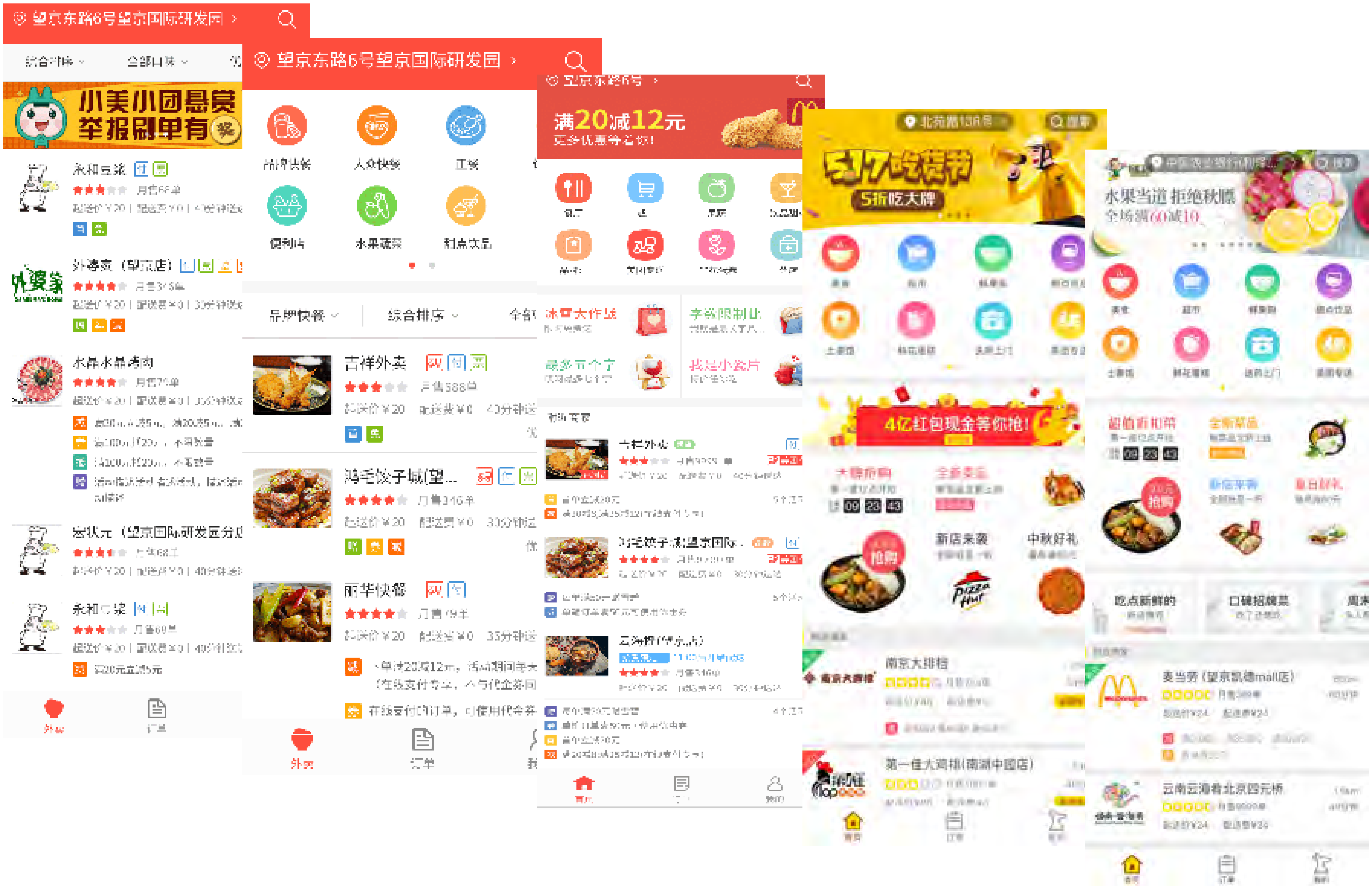
1 美团外卖APP现状

2 问题根源及表现

3 系统分析工具概览

4 Hertz性能监控

美团外卖APP现状


望京东路6号望京国际研发园
小美小团悬赏
举报刷单有奖
望京东路6号望京国际研发园
满20减12元
517吃货节
5折吃大牌
4亿红包现金等你抢!
水果当道 拒绝秋膘
全场满60减10
吉祥外卖
鸿毛饺子城(望...
丽华快餐
外卖
订单

问题源头及表现

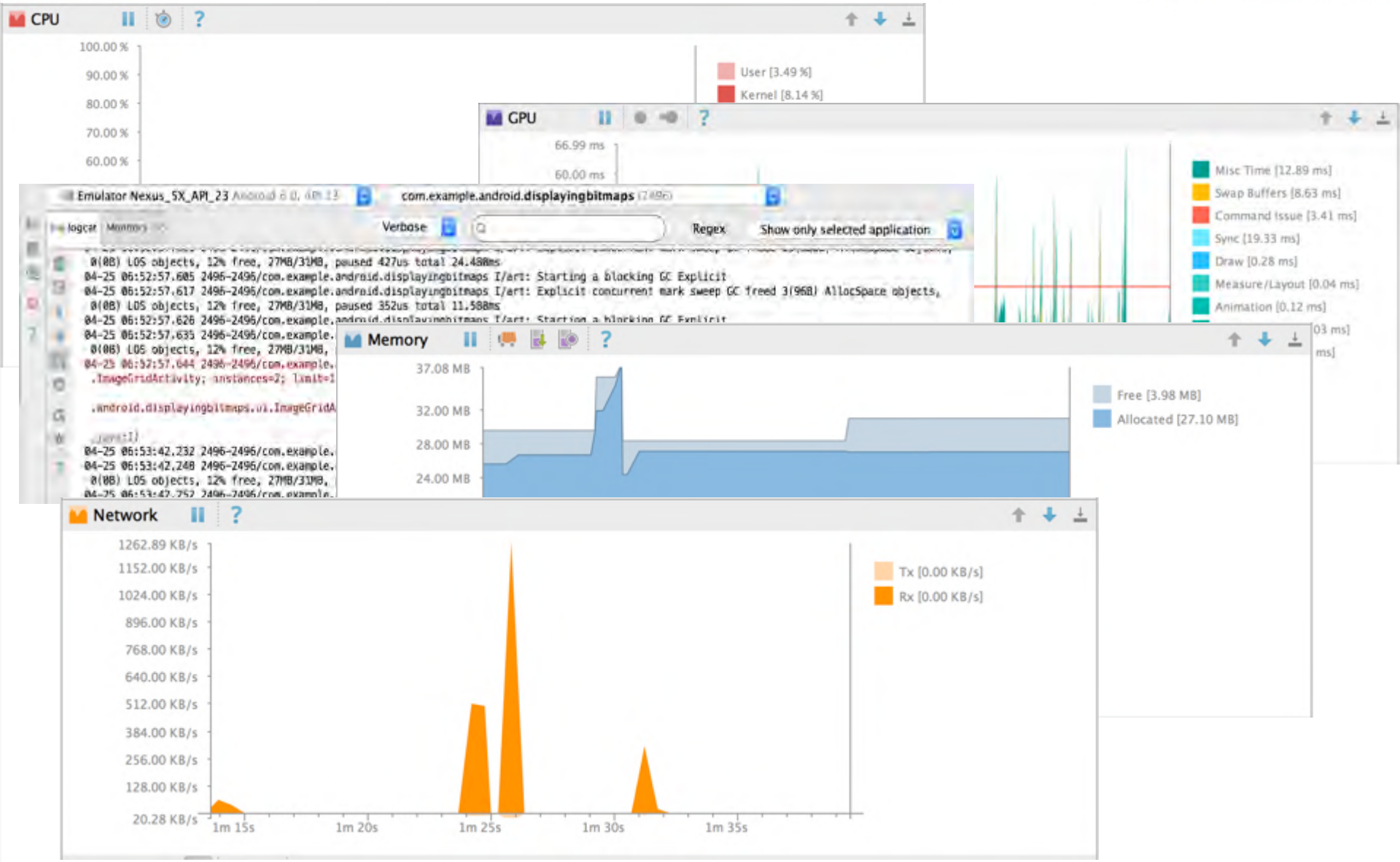
背景

- 需求累加，项目愈加复杂
- 迭代周期短，工期紧张
- 人员规模越来越大，项目熟悉度不够
- 用户反馈*

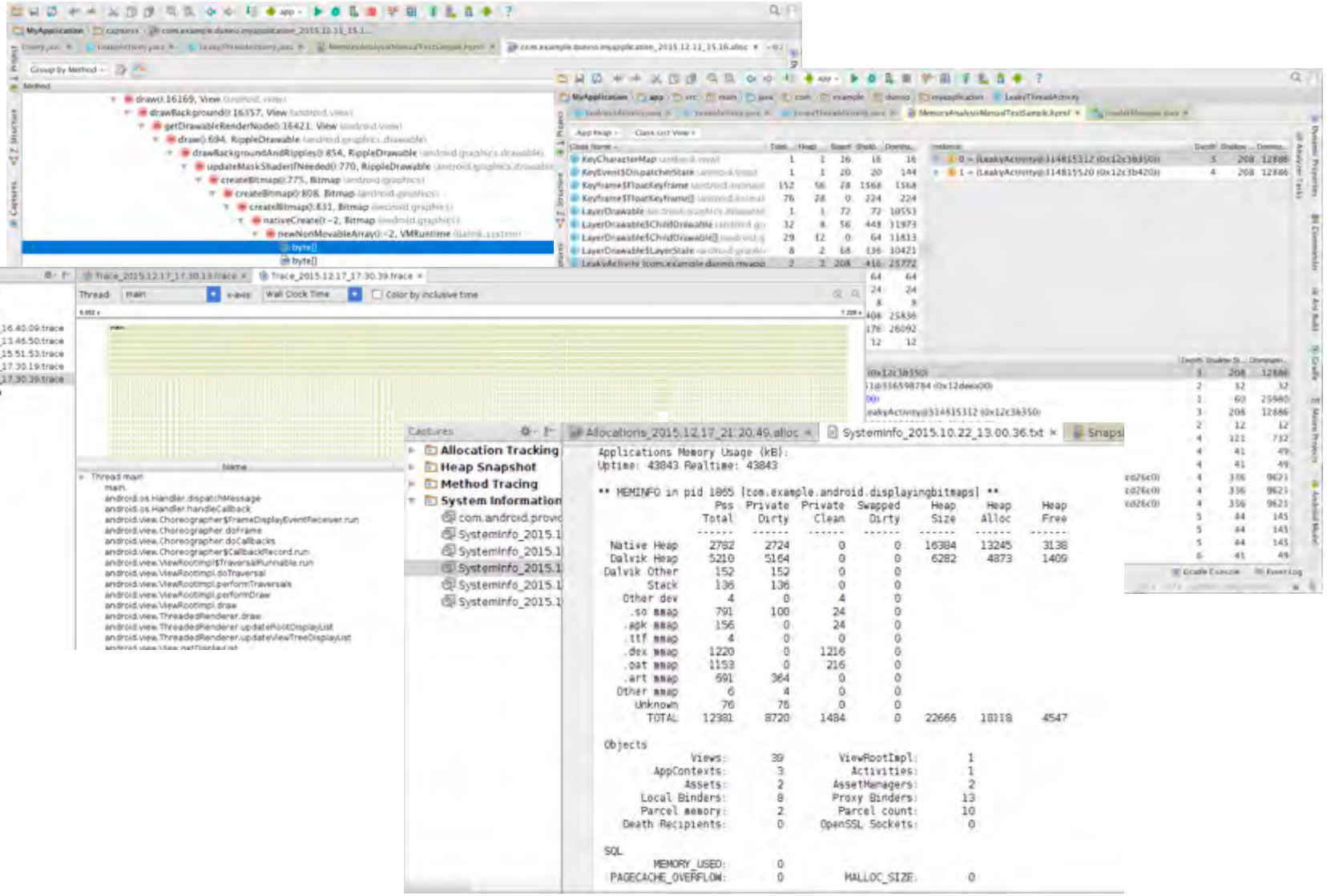
表现

- App 崩溃
- 网络请求错误、超时
- 响应速度慢、列表卡顿
- 流量大

系统分析工具-Profiling



系统分析工具-Analysis



系统分析工具总结

Android Profiling 工具

- Logcat Monitor
- Memory Monitor
- Network Monitor
- CPU Monitor
- GPU Monitor

Android Analysis 工具

- HPROF Viewer & Analyser
- Method Tracer
- Allocation Tracker
- GPU Debugger

缺点：工具零散、不自动化、覆盖狭窄

So.....

我们需要一款整合工具

能够自动化收集真实性能数据

解放人力

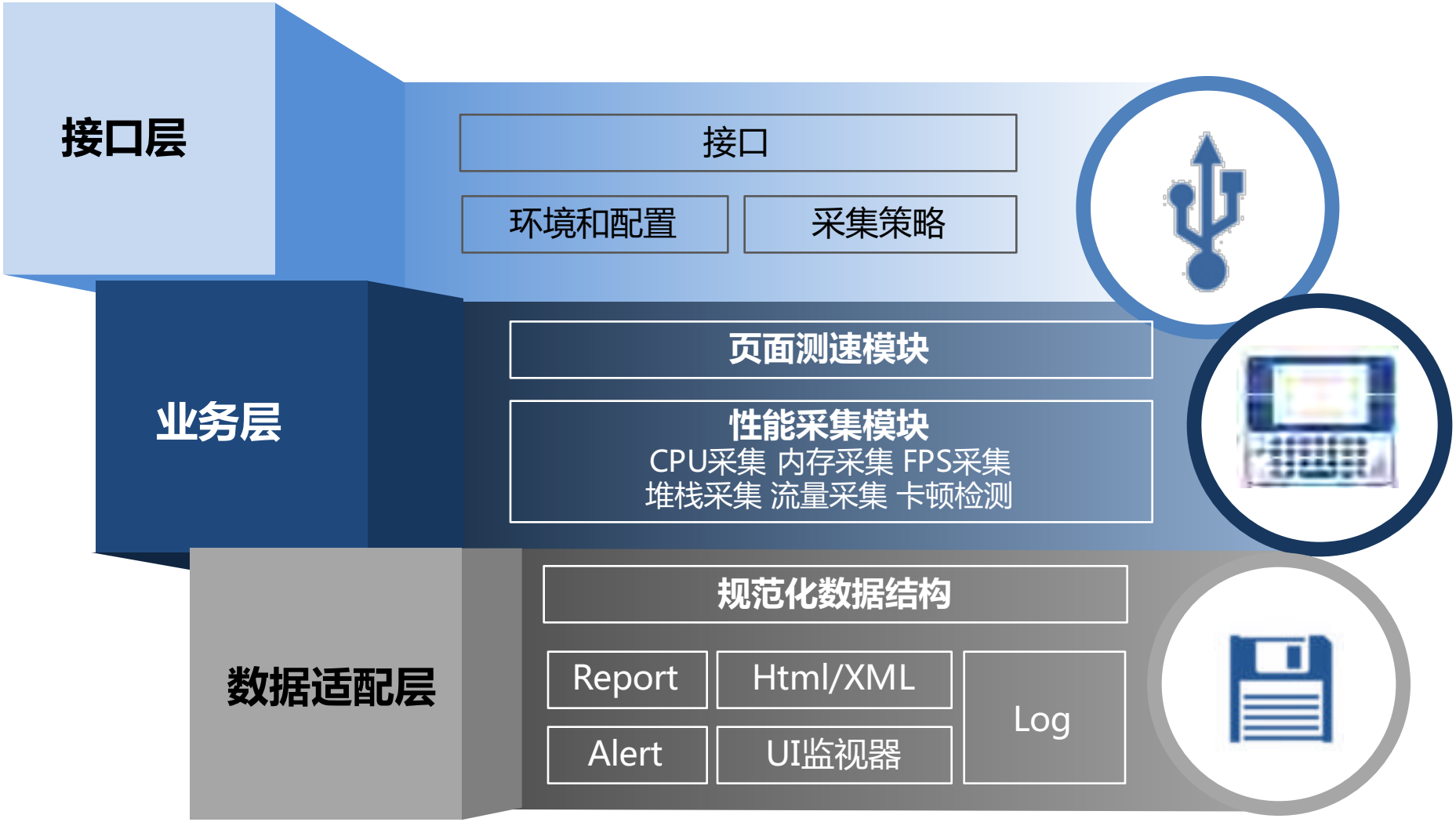
被动反馈->主动预防

Hertz(赫兹)：移动端性能监控解决方案

Hertz 介绍

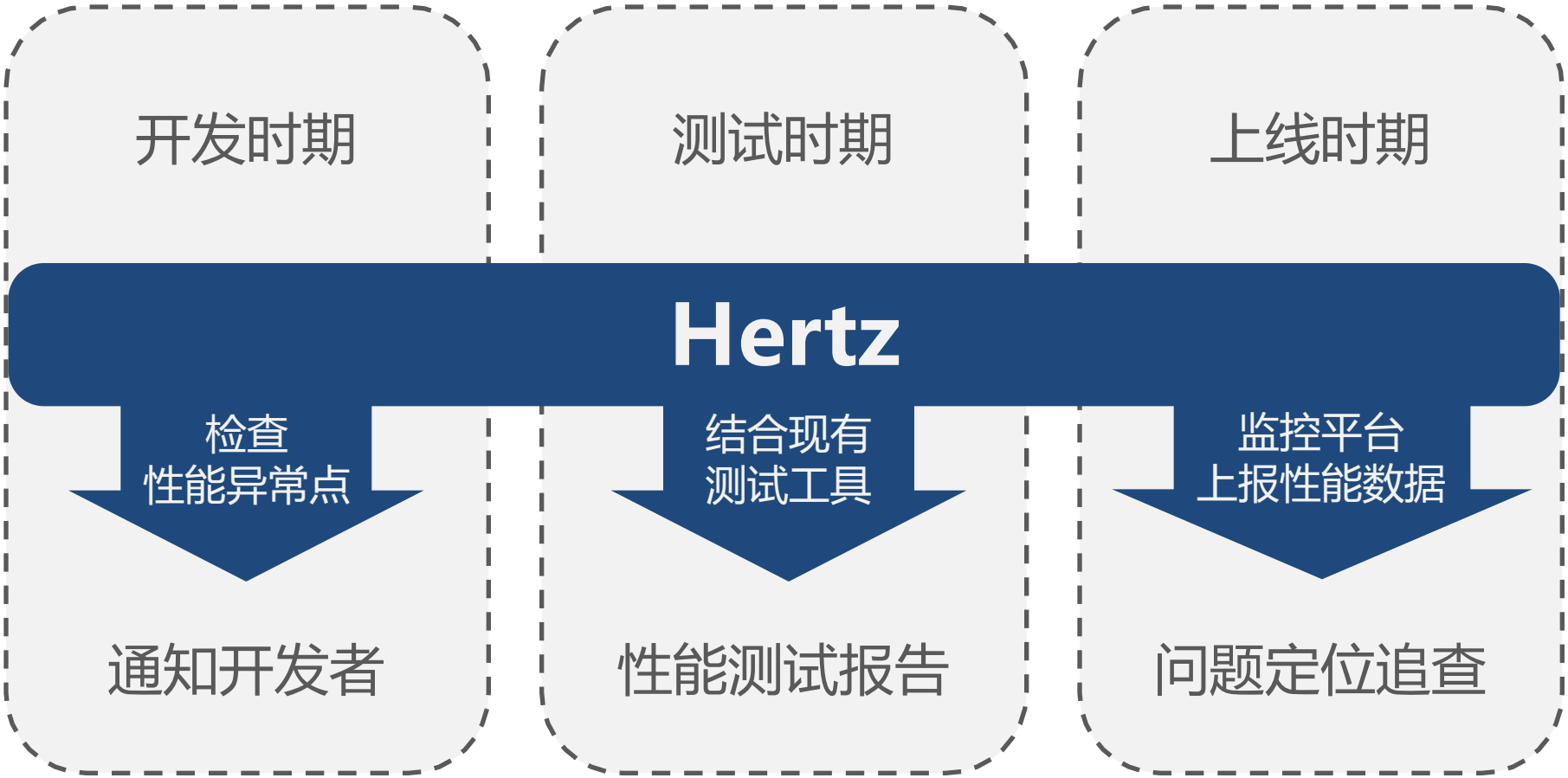
- 架构
- 目标
- 指标概览&采集策略
- 性能指标的获取
- 实际应用

Hertz 架构


接口层
接口
环境和配置
采集策略
业务层
页面测速模块
性能采集模块
CPU采集 内存采集 FPS采集
堆栈采集 流量采集 卡顿检测
数据适配层
规范化数据结构
Report
Html/XML
Alert
UI监视器
Log

Hertz 目标

解决三个时期的问题



指标概览

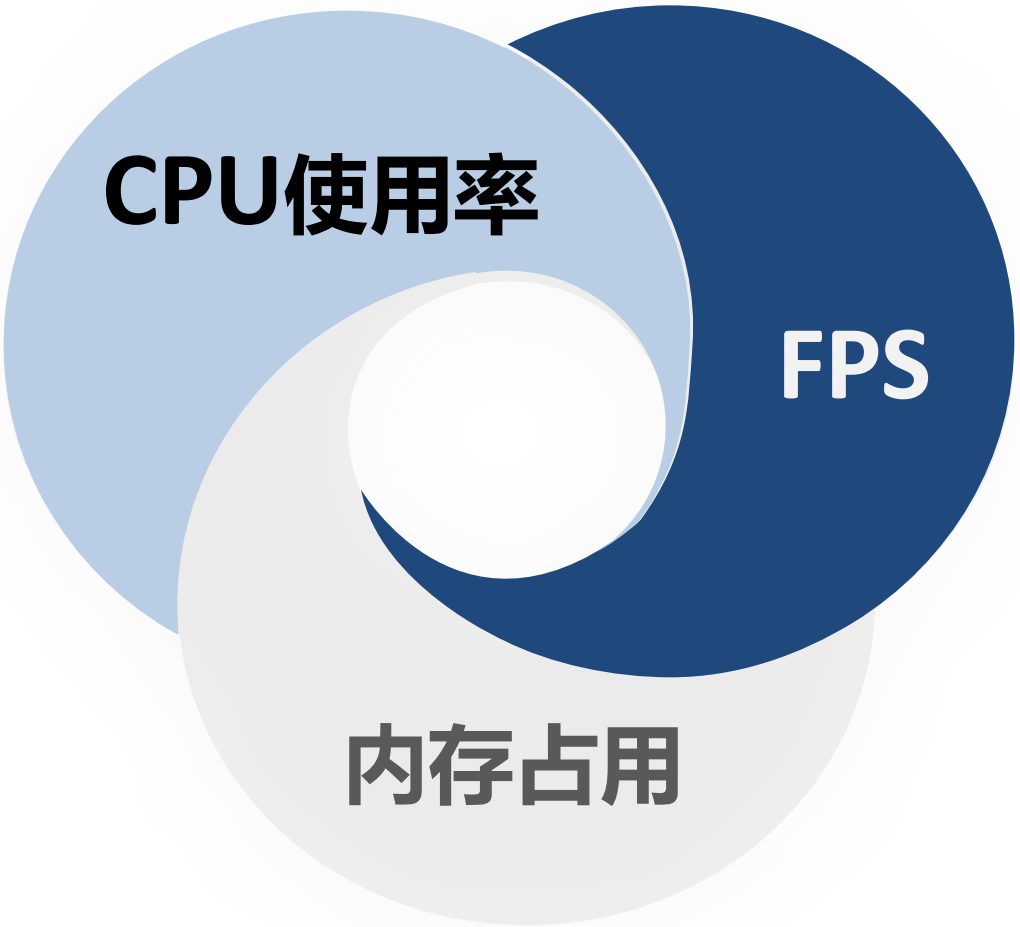
1. FPS
2. CPU 使用率
3. 内存占用
4. 主线程卡顿
5. 页面加载时间
6. 网络请求流量

采集策略

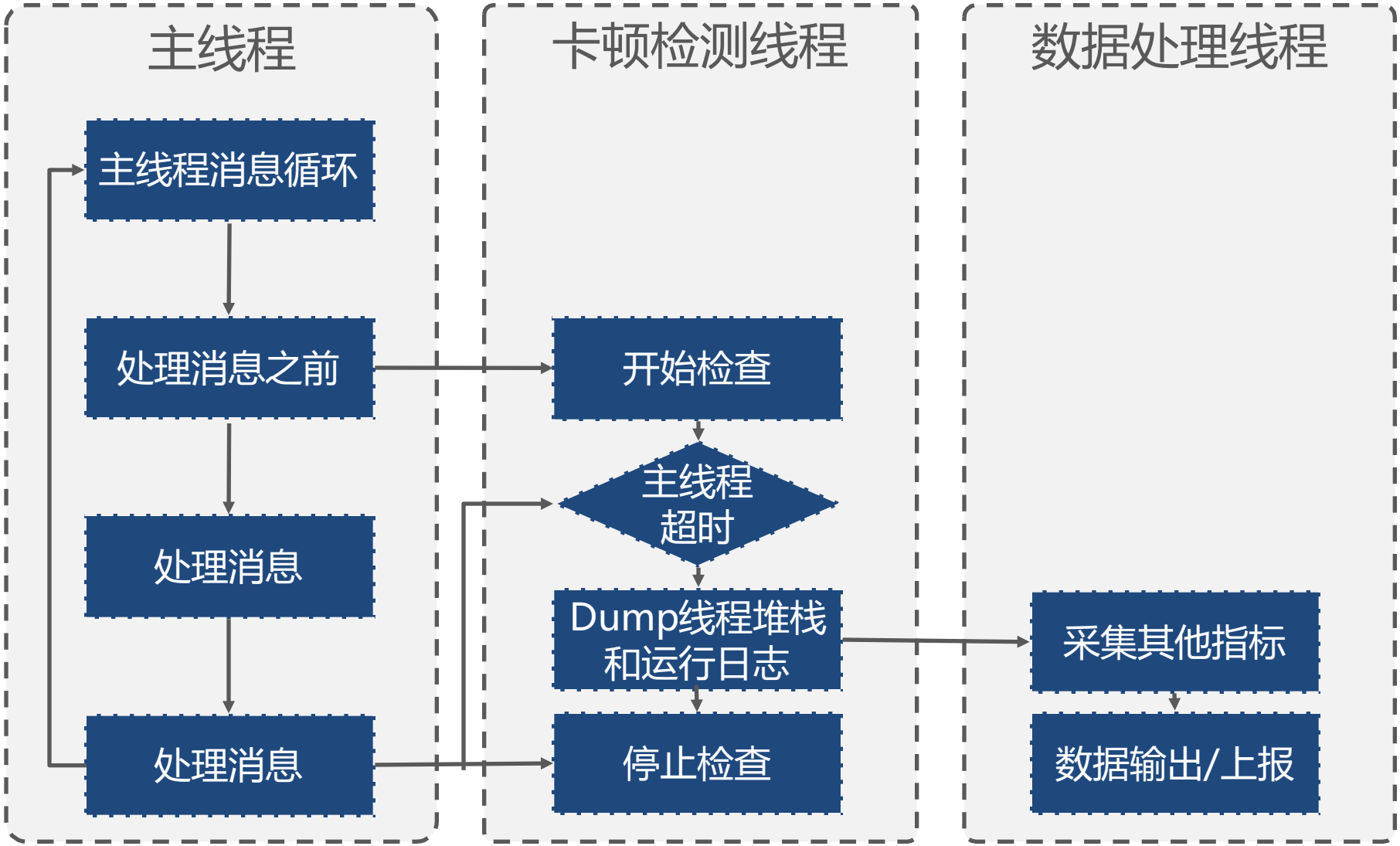
性能指标	Debug	QA	Release
抽样率	1	1	0.01
采样率	0.1	0.1	0.01
FPS 采集	Y	Y	Y
CPU 采集	Y	Y	Y
内存采集	Y	Y	Y
堆栈采集	Y	Y	Y
Log 采集	Y	Y	N
Console 输出	Y	Y	N
告警	Y	N	N
监控浮层	Y	Y	N
Block 条件	200	200	2000

采集条件 ——满足采样率&发生卡顿

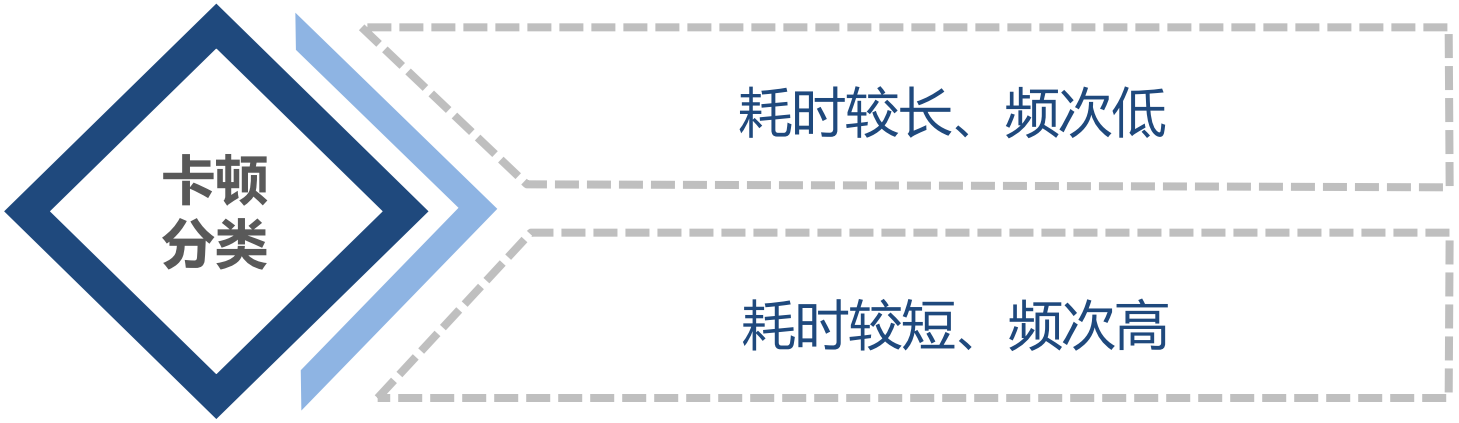
指标获取-CPU、FPS、Mem



指标获取-卡顿侦测


主线程
卡顿检测线程
数据处理线程
主线程消息循环
处理消息之前
处理消息
处理消息
开始检查
主线程
超时
Dump线程堆栈
和运行日志
停止检查
采集其他指标
数据输出/上报

指标获取-卡顿侦测



抓取卡顿堆栈需要注意

1. 抓取时机　　*2. 卡顿堆栈归类*

3. 上报规则　　*4. 符号化问题*

卡顿的采集策略 —— N 次卡顿超过阈值 T

指标获取-页面加载时间

测量页面加载时间，需要解决 3 个问题：

1. 如何衡量页面测速时间？

2. 如何不写或少写代码？

3. 如何判断 UI 渲染完成？


```
[{
  "page": "DemoAActivity",
  "api": [
    "/api/path1",
    "/api/path2"
  ]
},
{
  "page": "DemoBActivity",
  "api": [
    "/api/path3"
  ]
}]
```

指标获取-流量监控

以客户端视角监控流量

1. 请求来源　　*2. 网络类型*

AspectJ 拦截 URLconnection & HttpClient

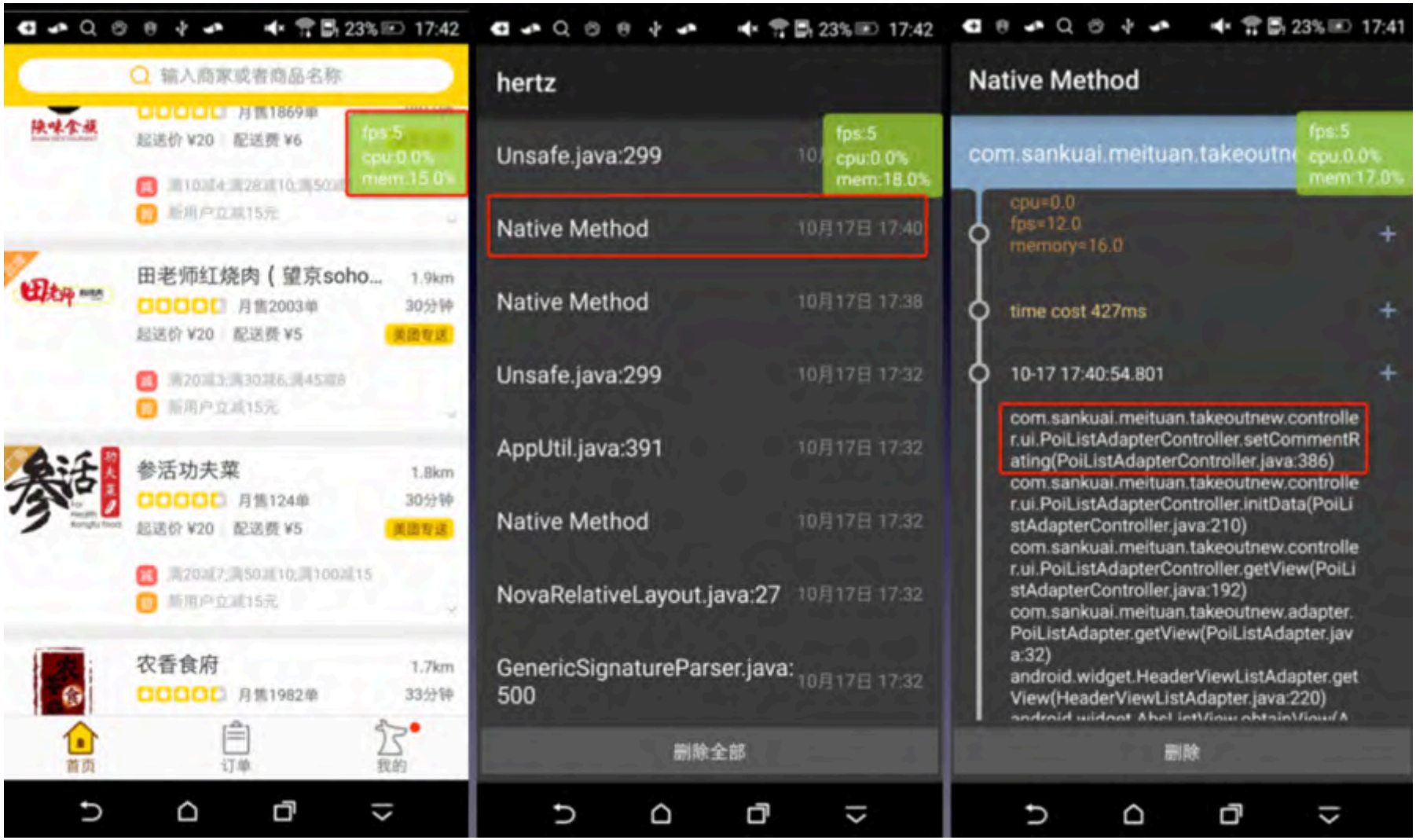
```
@Before("beforeConnect() && baseCondition()")
public void calRequestHeader(JoinPoint joinPoint) {
    NetworkFactory.calculateRequestHeader((HttpURLConnection) joinPoint.getTarget());
}

@Around("getIntputStream() && baseCondition()")
public InputStream wrapInputStream(ProceedingJoinPoint joinPoint) throws Throwable {
    long startTime = SystemClock.elapsedRealtime();
    InputStream in = (InputStream) joinPoint.proceed();
    return NetworkFactory.buildWrapInputStream((HttpURLConnection) joinPoint.getTarget(), in, startTime);
}


@Around("getOutputStream() && baseCondition()")
public OutputStream wrapOutputStream(ProceedingJoinPoint joinPoint) throws Throwable {
    OutputStream out = (OutputStream) joinPoint.proceed();
    return NetworkFactory.buildWrapOutputStream((URLConnection) joinPoint.getTarget(), out);
}

@Around("httpClientExecute(request)")
public HttpResponse arroundHttpClient(JoinPoint joinPoint, HttpUriRequest request) throws Throwable {
    return NetworkFactory.buildWrapHttpClient((HttpClient) joinPoint.getTarget(), request);
}
```

实际应用-界面展示


输入商家或者商品名称
fps:5
cpu:0.0%
mem:15.0%
田老师红烧肉（望京soho...
1.9km
月售2003单
30分钟
起送价 ¥20
配送费 ¥5
参活功夫菜
1.8km
月售124单
30分钟
起送价 ¥20
配送费 ¥5
农香食府
1.7km
月售1982单
33分钟
首页
订单
我的
hertz
fps:5
cpu:0.0%
mem:18.0%
Unsafe.java:299
Native Method
10月17日 17:40
Native Method
10月17日 17:38
Unsafe.java:299
10月17日 17:32
AppUtil.java:391
10月17日 17:32
Native Method
10月17日 17:32
NovaRelativeLayout.java:27
10月17日 17:32
GenericSignatureParser.java:500
10月17日 17:32
删除全部
Native Method
fps:5
cpu:0.0%
mem:17.0%
cpu=0.0
fps=12.0
memory=16.0
time cost 427ms
10-17 17:40:54.801
com.sankuai.meituan.takeoutnew.controller.ui.PoiListAdapterController.setCommentRating(PoiListAdapterController.java:386)
com.sankuai.meituan.takeoutnew.controller.ui.PoiListAdapterController.initData(PoiListAdapterController.java:210)
com.sankuai.meituan.takeoutnew.controller.ui.PoiListAdapterController.getView(PoiListAdapterController.java:192)
com.sankuai.meituan.takeoutnew.adapter.PoiListAdapter.getView(PoiListAdapter.java:32)
android.widget.HeaderViewListAdapter.getView(HeaderViewListAdapter.java:220)
删除

实际应用-卡顿侦测Case

反射

```
==========================================================================================
|10-26 10:08:57.710
当前卡顿堆栈信息:
java.lang.Class.classForName(Native Method)
java.lang.BootClassLoader.findClass(ClassLoader.java:1346)
java.lang.BootClassLoader.loadClass(ClassLoader.java:1406)
java.lang.ClassLoader.loadClass(ClassLoader.java:367)
java.lang.ClassLoader.loadClass(ClassLoader.java:367)
java.lang.ClassLoader.loadClass(ClassLoader.java:312)
com.sankuai.meituan.location.collector.LocationCollectorMananger.start(LocationCollectorMananger.java:55)
com.sankuai.meituan.location.collector.LocationCollector.startReport(LocationCollector.java:26)
java.lang.reflect.Method.invoke(Native Method)
com.meituan.android.common.locate.reporter.CollectorJarManager.entryCollectorJar(CollectorJarManager.java:199)
com.meituan.android.common.locate.reporter.CollectorJarManager.startCollectorJar(CollectorJarManager.java:113)
com.meituan.android.common.locate.reporter.CollectorJarManager.startCollect(CollectorJarManager.java:65)
com.meituan.android.common.locate.reporter.LocationInfoReceiver.onReceive(LocationInfoReceiver.java:40)
```

实际应用-卡顿侦测Case

Gson 解析字符串

```
java.lang.Class.getConstructor0(Class.java:2204)
java.lang.Class.getDeclaredConstructor(Class.java:2050)
com.google.gson.internal.ConstructorConstructor.newDefaultConstructor(ConstructorConstructor.java:95)
com.google.gson.internal.ConstructorConstructor.get(ConstructorConstructor.java:79)
com.google.gson.internal.bind.ReflectiveTypeAdapterFactory.create(ReflectiveTypeAdapterFactory.java:96)
com.google.gson.Gson.getAdapter(Gson.java:360)
com.google.gson.internal.bind.CollectionTypeAdapterFactory.create(CollectionTypeAdapterFactory.java:52)
com.google.gson.Gson.getAdapter(Gson.java:360)
com.google.gson.internal.bind.ReflectiveTypeAdapterFactory.getFieldAdapter(ReflectiveTypeAdapterFactory.java:136)
com.google.gson.internal.bind.ReflectiveTypeAdapterFactory.access$100(ReflectiveTypeAdapterFactory.java:49)
com.google.gson.internal.bind.ReflectiveTypeAdapterFactory$1.<init>(ReflectiveTypeAdapterFactory.java:106)
com.google.gson.internal.bind.ReflectiveTypeAdapterFactory.createBoundField(ReflectiveTypeAdapterFactory.java:105)
com.google.gson.internal.bind.ReflectiveTypeAdapterFactory.getBoundFields(ReflectiveTypeAdapterFactory.java:161)
com.google.gson.internal.bind.ReflectiveTypeAdapterFactory.create(ReflectiveTypeAdapterFactory.java:97)
com.google.gson.Gson.getAdapter(Gson.java:360)
com.google.gson.Gson.toJson(Gson.java:597)
com.google.gson.Gson.toJson(Gson.java:584)
com.google.gson.Gson.toJson(Gson.java:539)
com.google.gson.Gson.toJson(Gson.java:519)
com.meituan.android.common.locate.util.GoogleJsonWrapper$MyGson.toJson(GoogleJsonWrapper.java:236)
com.sankuai.meituan.location.collector.CollectorJson$MyGson.toJson(CollectorJson.java:216)
com.sankuai.meituan.location.collector.CollectorFilter.saveCurrentData(CollectorFilter.java:67)
com.sankuai.meituan.location.collector.CollectorFilter.init(CollectorFilter.java:33)
com.sankuai.meituan.location.collector.CollectorFilter.<init>(CollectorFilter.java:27)
com.sankuai.meituan.location.collector.CollectorMsgHandler.recordGps(CollectorMsgHandler.java:134)
com.sankuai.meituan.location.collector.CollectorMsgHandler.getNewLocation(CollectorMsgHandler.java:81)
com.meituan.android.common.locate.LocatorMsgHandler$1.handleMessage(LocatorMsgHandler.java:29)
```

实际应用-卡顿侦测Case

UI 创建

```
android.content.res.Resources.loadXmlResourceParser(Resources.java:2376)
android.content.res.Resources.loadXmlResourceParser(Resources.java:2365)
android.content.res.Resources.getLayout(Resources.java:949)
android.view.LayoutInflater.inflate(LayoutInflater.java:398)
com.sankuai.meituan.takeoutnew.widget.adviewpager.AdViewPagerView.onFinishInflate(AdViewPagerView.java:65)
android.view.LayoutInflater.rInflate(LayoutInflater.java:766)
android.view.LayoutInflater.rInflate(LayoutInflater.java:761)
android.view.LayoutInflater.inflate(LayoutInflater.java:495)
android.view.LayoutInflater.inflate(LayoutInflater.java:400)
com.sankuai.meituan.takeoutnew.ui.friend.FriendListFragment.onCreateView(FriendListFragment.java:2146)
android.support.v4.app.Fragment.performCreateView(Fragment.java:1974)
android.support.v4.app.FragmentManagerImpl.moveToState(FragmentManagerImpl.java:1067)
android.support.v4.app.FragmentManagerImpl.moveToState(FragmentManagerImpl.java:1252)
android.support.v4.app.BackStackRecord.run(BackStackRecord.java:742)
android.support.v4.app.FragmentManagerImpl.execPendingActions(FragmentManagerImpl.java:1617)
android.support.v4.app.FragmentController.execPendingActions(FragmentController.java:339)
android.support.v4.app.FragmentActivity.onStart(FragmentActivity.java:601)
com.sankuai.meituan.takeoutnew.base.BaseActionBarActivity.onStart(BaseActionBarActivity.java:106)
com.sankuai.meituan.takeoutnew.ui.friend.BindWxFriendsActivity.onStart(BindWxFriendsActivity.java:268)
android.app.Instrumentation.callActivityOnStart(Instrumentation.java:1171)
android.app.Activity.performStart(Activity.java:5259)
```

实际应用-卡顿侦测Case

UI 绘制

```
android.graphics.Canvas.native_drawText(Native Method)
android.graphics.Canvas.drawText(Canvas.java:1667)
android.text.BoringLayout.draw(BoringLayout.java:405)
android.widget.TextView.onDraw(TextView.java:5858)
android.view.View.draw(View.java:17067)
android.view.View.draw(View.java:16975)
android.view.ViewGroup.drawChild(ViewGroup.java:3764)
android.view.ViewGroup.dispatchDraw(ViewGroup.java:3550)
android.view.View.draw(View.java:16973)
android.view.ViewGroup.drawChild(ViewGroup.java:3764)
android.view.ViewGroup.dispatchDraw(ViewGroup.java:3550)
android.view.View.draw(View.java:17070)
android.view.View.draw(View.java:16975)
android.view.ViewGroup.drawChild(ViewGroup.java:3764)
android.view.ViewGroup.dispatchDraw(ViewGroup.java:3550)
com.sankuai.meituan.takeoutnew.widget.stickyheaderlist.WrapperView.dispatchDraw(WrapperView.java:147)
android.view.View.draw(View.java:16973)
android.view.ViewGroup.drawChild(ViewGroup.java:3764)
android.widget.ListView.drawChild(ListView.java:3499)
android.view.ViewGroup.dispatchDraw(ViewGroup.java:3550)
android.widget.AbsListView.dispatchDraw(AbsListView.java:2641)
android.widget.ListView.dispatchDraw(ListView.java:3494)
com.sankuai.meituan.takeoutnew.widget.stickyheaderlist.WrapperViewList.dispatchDraw(WrapperViewList.java:109)
android.view.View.draw(View.java:17070)
android.widget.AbsListView.draw(AbsListView.java:4304)
android.view.View.draw(View.java:16975)
android.view.ViewGroup.drawChild(ViewGroup.java:3764)
com.sankuai.meituan.takeoutnew.widget.stickyheaderlist.StickyHeaderListView.dispatchDraw(StickyHeaderListView.java:277)
android.view.View.draw(View.java:16973)
```

实际应用-测试期

外卖App Android V5.2.0 [redacted]Hertz性能测试报告						
测试前置条件	机型	HUAWEI CHE-TL00H				
	系统	Android				
	网络	公司WIFI				
	UUID	[redacted]				
	版本	外卖App v5.2.0				
测试执行时间	2016年11月1日					
性能指标	页面加载时间	页面	结果			
			页面加载总时间	初次渲染时间	加载数据时间	重新渲染时间
		首页	3895ms	1299ms	2390ms	55ms
		商家页	1732ms	385ms	627ms	931ms
		提交订单页	/	/	/	/
		商品页	1075ms	715ms	203ms	125ms
	卡顿次数（次）	236				
CAT系统数据汇总	CAT系统-外卖App Android V5.2.0 [redacted]Hertz SDK性能测试数据日志 （logcat日志见附件）					

实际应用-运维期

后台展示收集&归类卡顿堆栈

Msg	Count	SampleLinks
Total	89	
[:: show ::] com.sankuai.android.hertz.sampler.FpsSampler	17	L o o o o o o o o o o o o o o o g
[:: show ::] libcore.util.NativeAllocationRegistry	11	L o o o o o o o o o g
[:: show ::] com.sankuai.meituan.takeoutnew.widget.stickyheaderlist.WrapperView	8	L o o o o o o g
[:: show ::] com.sankuai.meituan.takeoutnew.adapter.StickyFoodItemAdapter	7	L o o o o o g
[:: show ::] com.sankuai.android.hertz.render.RenderFrameLayout	6	L o o o o g
[:: show ::] com.facebook.drawee.drawable.ForwardingDrawable	5	L o o o g
[:: show ::] com.meituan.android.common.fingerprint.FingerprintManager	4	L o o g
[:: show ::] com.facebook.drawee.generic.GenericDraweeHierarchyInflater	2	L g
[:: show ::] com.google.gson.internal.ConstructorConstructor	2	L g
[:: show ::] com.meituan.android.common.statistics.utils.AppUtil	2	L g
[:: show ::] com.sankuai.meituan.takeoutnew.widget.pulltorefresh.PullToRefreshHomeView	1	L
[:: show ::] libcore.io.BlockGuardOs	1	L
[:: show ::] android.content.res.ConfigurationBoundResourceCache.getInstance(ConfigurationBoundResourceCache.java)	1	L
[:: show ::] libcore.reflect.ListOfTypes	1	L
[:: show ::] com.sankuai.meituan.takeoutnew.ui.page.main.PoiListFragment	1	L
[:: show ::] com.sankuai.meituan.location.collector.LocationCollectorMananger	1	L
[:: show ::] com.google.gson.FieldNamingPolicy$1	1	L
[:: show ::] com.sankuai.meituan.takeoutnew.util.image.ImageUtil	1	L
[:: show ::] com.meituan.android.common.fingerprint.encrypt.DESHelper	1	L
[:: show ::] libcore.reflect.ParameterizedTypeImpl	1	L
[:: show ::] android.os.BinderProxy.transactNative(Native Method)	1	L

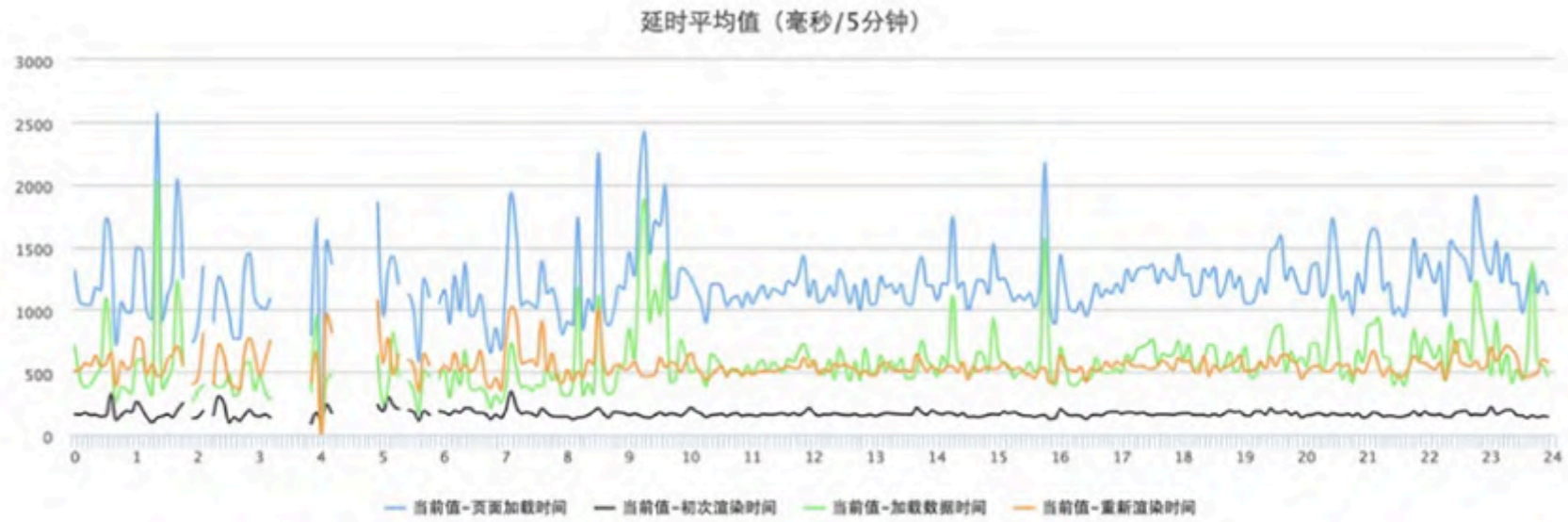
实际应用-运维期

流量按日统计 Top100

e.fact	e.tx	e.rx	e.date	e.content	e.network	e.uuid	e.customerid
147,906	15,574	132,332	2016.10.31	api	wifi		
92,101	9	92,092	2016.10.31	res	wifi		
81,432	10	81,422	2016.10.31	res	wifi		
57,336	4	57,332	2016.10.31	res	wifi		
46,528	1	46,527	2016.10.31	res	mobile		
45,290	1	45,289	2016.10.31	res	wifi		
44,535	5,756	38,779	2016.10.31	api	mobile		

实际应用-运维期

基础性能指标



汇总信息

计算规则：所选天中288个5分钟点数据求和再平均的结果

测速点	时间	访问总次数	平均延时(ms)
当前值-页面加载时间	2016-10-22	22,513	1,208
当前值-初次渲染时间	2016-10-22	22,744	163
当前值-加载数据时间	2016-10-22	22,522	595
当前值-重新渲染时间	2016-10-22	22,483	536

Q&A

欢迎交流

SDCC2016

中国软件开发者大会

SOFTWARE DEVELOPER CONFERENCE CHINA

谢 谢！