



# 携程无线APM平台建设与实践

携程旅行网

赵辛贵

# Agenda



APM平台介绍



网络性能



页面性能



异常处理



# APM平台介绍

# APM平台介绍 - 理念

## 数据报表

端到端精准数据报表  
多维度筛选支持  
多App支持  
实时数据报表

01

## 排障入口

成功率、耗时等核心性能指标  
异常数据采样支持  
内部排障系统打通

03

02

## 性能日报

支持公共、业务类型日报  
邮件订阅

04

## 监控告警

服务成功率异常告警  
JS Error异常告警  
Crash异常告警

# APM平台介绍 - 主要功能



## 网络性能

TCP/HTTP请求报表  
服务号服务性能  
全球性能报表  
Server IP性能报表



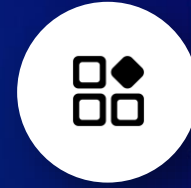
## 页面性能

TTI性能报表  
全技术栈支持  
页面类型/核心页面聚合



## 崩溃卡顿

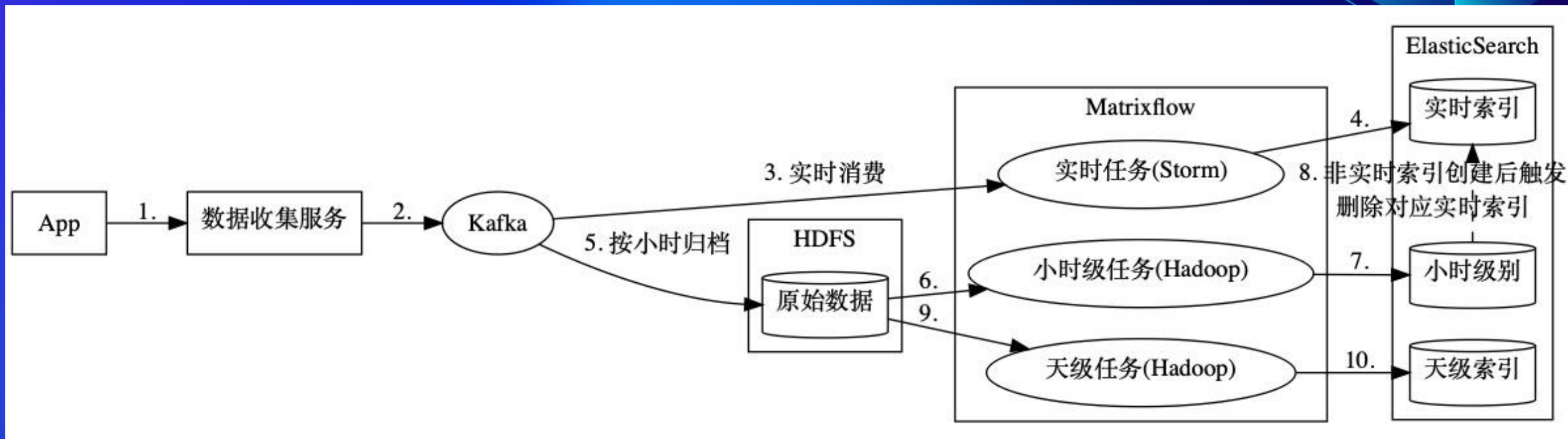
常规崩溃卡顿收集系统  
基于用户行为的崩溃统计



## 专项性能

定位/地图性能  
图片性能  
启动性能  
发布大盘  
异常上报

## APM平台介绍 – 数据流



- 实时+离线计算，离线数据覆盖实时数据
- 数据计算处理，自定义脚本，增强灵活性
- 为APM平台封装通用数据查询接口



# 网络性能



## 网络性能 - 网络请求架构





## 网络性能 – 网络通讯SDK架构



## 网络性能 – 全链路错误Code



## 网络性能 – 监控维度与目标



### 请求成功率

- 计算方式:  $\text{成功次数} / (\text{成功次数} + \text{失败次数})$
- 业务场景: 99%+
- 整体平均: 98%+



### 请求整体耗时

- 业务流程场景: 后端处理时间 + 300ms
- 启动/后台场景: 暂不限制

数据源: 网络请求框架内通过数据采集SDK上报数据, 非Hook方案

## 网络性能 – APM服务性能

- 服务号维度报表
- 错误code分布
- TCP/HTTP数据区分
- 端到端耗时+后端耗时展示
- 采样排障支持

The screenshot displays the APM service performance interface. At the top, there are tabs for 'TCP' and 'HTTP'. Below these, a dropdown menu shows '开发部-TCP-10分钟'. The main content area is titled '采样数据列表' (Sampled Data List) and features a table with the following columns: '访问流' (Access Flow), '平台' (Platform), '时间' (Time), '错误' (Error), and 'MobileHub'. The table contains 10 rows of data, each with a '+' icon in the '访问流' column. The '平台' column lists 'Android' and 'iOS'. The '时间' column shows timestamps from 2019-11-06 19:59:57,822 to 2019-11-06 19:59:43,407. The '错误' column shows error codes like (-212), (-213), (-205), and (-204). The 'MobileHub' column contains a 'MobileHub' button for each row. At the bottom right, there is a pagination control showing '1' of 10 pages, with a 'Goto' input field.

访问流	平台	时间	错误	MobileHub
+	Android	2019-11-06 19:59:57,822	(-212)	MobileHub
+	Android	2019-11-06 19:59:57,405	(-213)	MobileHub
+	Android	2019-11-06 19:59:53,972	(-205)	MobileHub
+	Android	2019-11-06 19:59:51,055	(-204)	MobileHub
+	iOS	2019-11-06 19:59:50,535	(-212)	MobileHub
+	Android	2019-11-06 19:59:48,820	(-213)	MobileHub
+	iOS	2019-11-06 19:59:47,521	(-213)	MobileHub
+	iOS	2019-11-06 19:59:46,763	(-212)	MobileHub
+	iOS	2019-11-06 19:59:43,900	(-213)	MobileHub
+	Android	2019-11-06 19:59:43,407	(-205)	MobileHub

# 网络性能 – APM Server IP

- Server IP维度报表
- 国家城市支持

所有版本-All-J

00:00 ~ 12:00

-所有版本-All-

00:00 ~ 12:00

ServerIp

网络

过滤 x

100 x

名称	ServerIp	服务量	服务占比	成功率	耗时	采样
		1794880	100.00%	99.00%	0.37s	

< 1 > 20 / page

国家地区

网络

100 x

名称	成功率	耗时	样本量	采样
泰国	98.66%	0.37s	305819	
澳大利亚	99.18%	0.46s	305779	
新加坡	99.48%	0.26s	290084	
马来西亚	99.08%	0.32s	239923	
柬埔寨	98.83%	0.35s	142338	
越南	99.44%	0.34s	142276	
菲律宾	98.68%	0.49s	118543	

版本

网络

100 x

版本	成功率	耗时	样本量	采样
8.13.0	99.25%	0.37s	617006	
8.12.2	98.87%	0.38s	604821	
8.12.0	99.08%	0.35s	417097	
8.11.0	98.49%	0.40s	9259	
8.10.0	98.75%	0.41s	59795	
8.9.0	98.71%	0.36s	15560	
8.8.0	97.15%	0.41s	13328	

## 网络性能 – 优化实践经验

### 1. 自定义通讯协议+IP直连

- 避免DNS、SSL耗时
- 自管理异步长连接，可控性强

### 2. 合理选择接入点(Server IP)

- 国内场景：同一运营商优先
- 海外场景：海外接入点优于客户端加速

### 3. 合理重试

- 未发送出去的请求，框架层直接重试
- 已发送请求，符合幂等性的，业务设置重试

### 4. 减少无网络情况下的请求频率

### 5. 合理设置超时时间

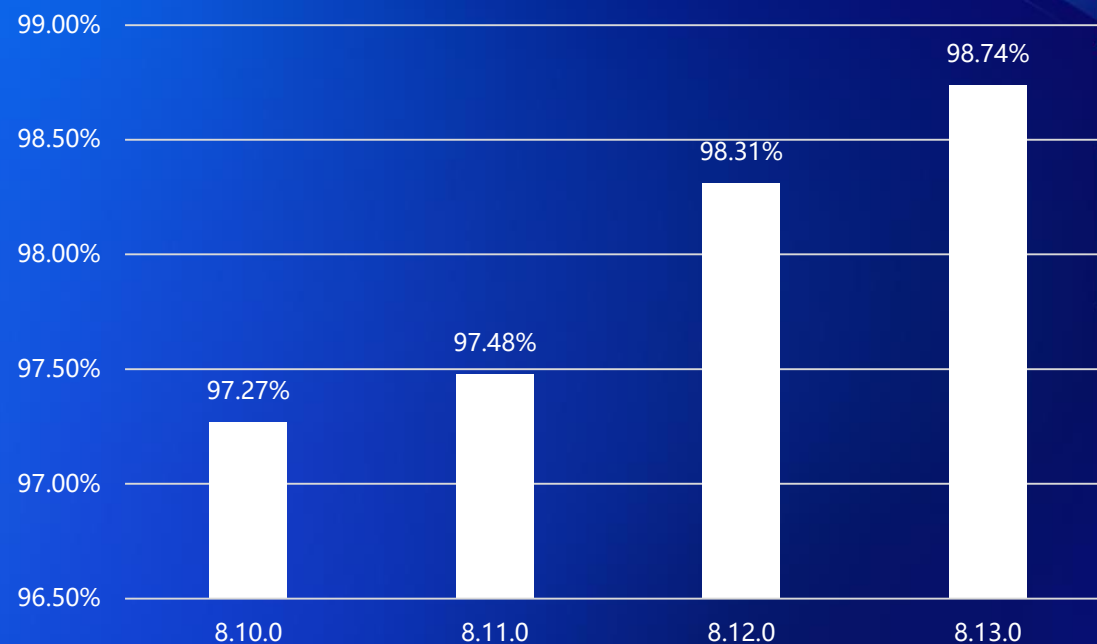


## 网络性能 — 一组优化数据

### 优化成果

- 成功率提升1.5个百分点, 达到98.7%
- 端到端耗时降低10%
- 海外场景成功率达到98%+

整体请求成功率







# 页面性能

# 页面性能

## 常见问题

- A页面加载性能如何？
- A和B两个列表页，哪个更流畅？
- 在国外场景，用户打开某个页面体验怎样？



# 页面性能

## 常规解决方案

- 分析页面网络请求的耗时
- 分析页面生命周期点时间差
  - viewDidAppear
  - onResume
  - webViewFinishedLoad
- 或者业务层面埋点，分析业务数据

## 劣势

- 生命周期和请求耗时为两个独立维度，无法精确描述页面加载时间
- 业务层埋点增加业务工作量，统计口径无法统一



## 页面性能 – 像素方案探索

### 方案

- 截屏，去头尾，中间部分拆分成6块
- 各块随机采样一组像素点
- 分析采样点颜色相似度

### 优势

- 无业务接入成本
- 全技术栈支持

### 劣势

- 检测成本偏高，检测一次100ms左右
- 随机采样点，数据稳定性不好
- 骨架屏、局部加载等情况统计不准确



## 页面性能 – 文本检测方案

1. 几乎所有页面都有文本
2. 遍历页面文本效率比截屏效率高
3. 页面可交互(interactive)的时候, 必定有文本
4. TTI(Time To Interactive)时间作为页面加载的指标



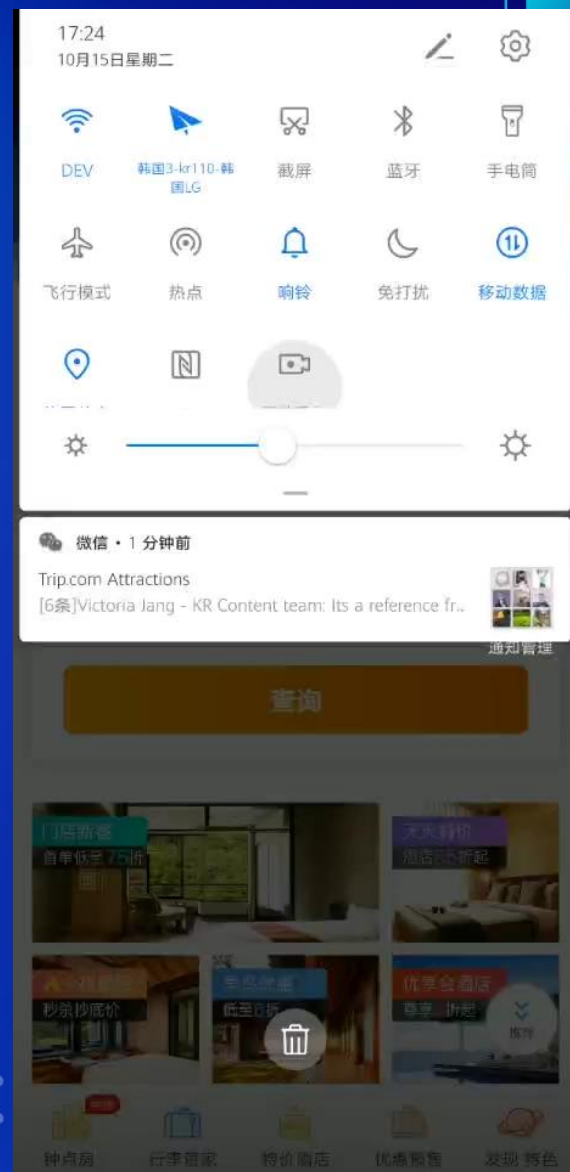
## 页面性能 – 基于文本的TTI检测方案

### 方案

- 页面初始化开始，遍历页面所有元素，检测text
- 如果text所在坐标在页面头部(20%)/尾部(25%)区域，忽略
- Text  $\geq$  2组，认为检测成功
- 一轮检测之后，未检测成功，等待50ms进行下一轮检测
- 总共检测10s，否则超时

## 页面性能 – Demo

- 高效：检测成本低，检测一次10ms左右
- 精准：稳定性佳，无随机性
- 便捷：基本无业务接入成本
- 可扩展：支持业务自定义信息统计





# 页面性能 – 文本检测方案异常case

## 1. 检测区域不正确

- 业务页面设置检测区域
- 关闭框架层检测，业务自统计

## 2. 容器类页面

- 局部嵌入WebView、视频等
- 关闭框架层检测，业务自统计

## 3. 自动重定向类页面

- 路由场景类页面
- 跳转前，停止检测

## 4. 检测过程中用户离开页面

- 框架层记录检测失败



## 页面性能 – APM报表

- 技术栈维度报表
- 聚合技术栈报表
- 耗时分布(90线)
- 异常数据采样
- 页面标签
- 页面性能基准

访问流	平台	设备/系统型号	时间	耗时/s	MobileHub
+ 10001072210040001001	iOS	iPhone7,2/iOS-12.4.2	2019-11-03 21:31:51,799	3.691	MobileHub
+ 10001072210040001001	iOS	iPhone7,2/iOS-12.4.2	2019-11-03 21:31:23,694	3.686	MobileHub
+ 30001072210040001001	Android	MI MAX 2/Android-7.1.1	2019-11-03 21:24:25,765	10.678	MobileHub
+ 30001072210040001001	Android	MI MAX 2/Android-7.1.1	2019-11-03 21:23:49,015	4.709	MobileHub
+ 30001072210040001001	Android	LLD-AL30/Android-9	2019-11-03 21:13:46,201	3.672	MobileHub
+ 10001072210040001001	iOS	iPhone10,2/iOS-12.0.1	2019-11-03 21:13:24,132	3.004	MobileHub
+ 10001072210040001001	Android	OPPO A57/Android-6.0.1	2019-11-03 21:13:02,035	3.863	MobileHub
+ 10001072210040001001	Android	JKM-AL00a/Android-8.1.0	2019-11-03 21:12:48,057	3.314	MobileHub
+ 10001072210040001001	Android	WAS-AL00/Android-7.0	2019-11-03 21:10:56,819	8.282	MobileHub
+ 10001072210040001001	iOS	iPhone9,1/iOS-12.4.1	2019-11-03 21:10:54,211	3.311	MobileHub

< 1 2 3 4 5 6 7 8 9 > 10 / page Goto

## 页面性能 – 页面标签定义

- 业务首页
- 城市选择页
- 日期选择页
- 产品搜索页
- 产品列表页
- 产品详情页
- 订单填写页
- 订单完成页
- 订单详情页
- 产品评论页
- 登录注册页
- 评论输入页
- 地图图层页
- 图片浏览页
- 其他

页面标签



- 静态类页面
- 可缓存类页面
- 可预加载类页面
- 实时请求类页面

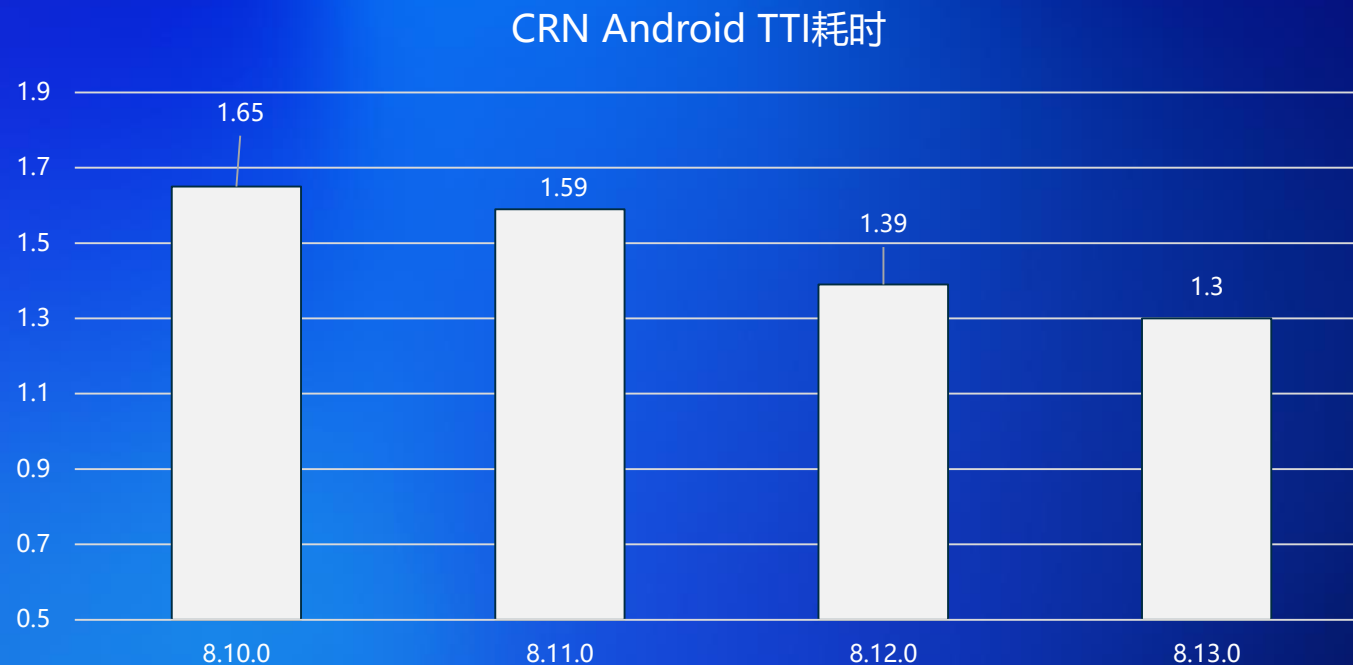
页面类型

## 页面性能 – 标准制定

页面类别	Native(ms)	CRN(ms)	H5(ms)
纯静态	500	700	1000
动态 - 可缓存	800	1000	1200
动态 - 可预请求	1200	1400	1700
动态 - 实时请求	1400	1600	2000

- 纯静态：直接渲染，不依赖网络请求
- 动态 – 可缓存：数据可缓存，默认显示缓存数据，例如业务首页、城市列表等
- 动态 – 可预请求：请求可以提前发送，例如首页发送列表页服务场景
- 动态 – 实时请求：必须实时请求，再显示数据，例如产品详情页面

## 页面性能 – 一组优化数据



### 优化成果(第一期)

- 选择PV量级Top50页面优化
- Native页面TTI平均时间降低10%
- CRN页面TTI平均时间降低20%



## 页面性能 – 优化实践经验

### 1. 生命周期点时间差统计方案不客观

- iOS 统计时间固定500ms+
- Android统计时间偏短

### 2.主线程耗时任务异步化，可降低页面TTI时间

- 避免主线程卡顿

### 3.网络请求prefetch可大幅度降低页面TTI时间

- 当前面预发送下一页面网络请求， cache数据

### 4.预执行下一页面必须执行的任务

- 比如离线包提前下载安装

### 5. CRN框架层的一些优化

- 同步接口降低通讯耗时
- Hermes引擎大幅提高JS执行效率



# 异常处理



# 异常处理 - 崩溃卡顿

## 常规崩溃卡顿

- UV/PV崩溃率统计
- 内部CI系统打通
- 自动归类Crash归属
- 崩溃率异常告警

网络服务

页面性能(TTI)

崩溃卡顿

崩溃概览

崩溃列表

卡顿列表

行为分析

专项性能

订阅中心

10010000 / Android生产 / 崩溃列表

异常问题(588个)

最近上报

发生次数

影响用户

#signal 11 (SIGSEGV)

code 1 (SEGV\_MAPERR)

8.13.0

8.12.0

8.11.0

...

未分类

2019-10-29 16:08:44

4272

4196

#signal 11 (SIGSEGV)

code 1 (SEGV\_MAPERR)

8.14.0

8.13.0

8.12.1

...

未分类

2019-10-29 16:03:06

3631

3090

#android.app.RemoteServiceException

Context.startForegroundService() did not then call Service....

8.13.0

8.12.1

8.12.0

...

基础框架

2019-10-29 16:05:18

2963

2758

#android.view.WindowManager.BadTokenException

Unable to add window -- token android.os.BinderProxy@e6...

8.14.0

8.13.0

8.12.0

...

未分类

2019-10-29 16:06:45

2120

2071

#java.util.concurrent.TimeoutException

android.content.res.AssetManager\$AssetInputStream finali...

8.13.0

8.12.1

8.12.0

...

未分类

2019-10-29 16:08:24

2637

1754

#signal 6 (SIGABRT)

2019-10-29 16:04:15

2255

1703

# 异常处理 – 用户行Crash

## 基于用户行为的Crash统计

- 持久化页面切换信息
- 启动App时，比对上次页面信息
- 过滤前后台切换、用户Kill
- 关联Crash收集系统
- 约30%的Crash堆栈能够被捕获

网络服务	所有版本-All-10分钟	00:00 ~ 12:00	85	0.1095%
页面性能(TTI)				
崩溃卡顿				
崩溃概览				
崩溃列表				
卡顿列表				
行为分析				
Native				
CRN				
Hybrid				
专项性能				
订阅中心				

模块名	所属业务	平台	样本量	崩溃量	崩溃率	采样(异常)
Chris Business splash Chris Splash Activity	平台研发中心	Android	857282	559	0.0652%	
Chris Business splash Chris Splash Activity	平台研发中心	Android	816163	3155	0.3866%	
Chris Business splash Chris Splash Activity	平台研发中心	iOS	590871	596	0.1009%	
Chris Business splash Chris Splash Activity	酒店	iOS	485376	194	0.0400%	

# 异常处理 – 自定义异常上报

## 异常上报

- 收集Exception或自定义错误
- 类别和message二级过滤
- 自动报表生成
- 采样分析，便于排障

网络服务

服务性能

ServerIP

核心服务

页面性能(TTI)

崩溃卡顿

专项性能

CRN首屏

定位性能

图片性能

启动性能

异常上报

发布大盘

- 所有版本 - All - 所有业务 - 10分钟

00:00 ~ 19:00

Category 缓存 过滤 x

Category 样本量 占比 采样

SQLiteDatabaseCorruptException 1258 100.00%

取消

< 1 > 10 / page

Message 缓存

Message 样本量 占比 采样

database disk image is malformed (Sqlite code 11 SQLITE\_CORRUPT), (OS error - 2:No such file or directory) 795 63.20%

database disk image is malformed (code 11 SQLITE\_CORRUPT) 249 19.79%

database disk image is malformed (Sqlite code 11 SQLITE\_CORRUPT), (OS error - 11:Try again) 186 14.79%

database disk image is malformed (Sqlite code 11 SQLITE\_CORRUPT), (OS error - 88:Socket operation on non-socket) 16 1.27%

database disk image is malformed (Sqlite code 11 SQLITE\_CORRUPT), (OS error - 110:Connection 10 0.79%

# 支持携程 20+ APP



智行火车票



携程企业商旅



携程旅行顾问



携程旅行



Trip.com



携程eBooking



携程当地通



铁友火车票



爱租车



旅游商家



程里人



携程V-Booking



永安旅游



TrainPal



# Thanks



本PPT来自2019携程技术峰会  
更多信息请关注“携程技术中心”微信公众号~