

MTSC2023
中国互联网测试开发大会
TESTING SUMMIT CONFERENCE CHINA 2023

上海站

质向远大·量定乾坤

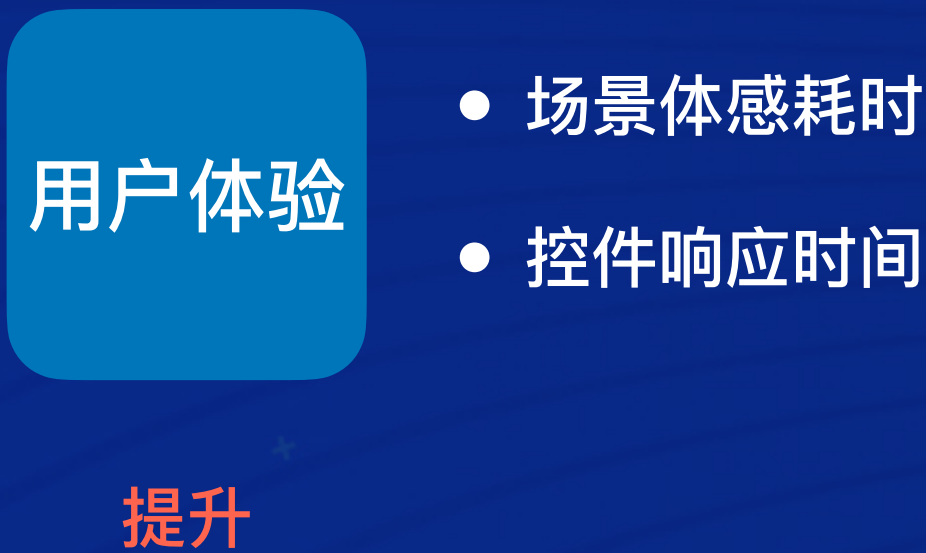
QUALITATIVE AND AMBITIOUS DETERMINE HEAVEN AND EARTH

2023/7/15 | 上海喜来登由由大酒店 主办方: TesterHome

支付宝客户端体验度量与诊断

邹明岩

支付宝端体验治理背景



支付宝端体验治挑战

1

度量精度不高

- 度量数据波动大

2

优化成果难保持

- 每个版本集成300+
- 版本迭代快
- 半自动效率低

3

问题复杂难定位

- 平均问题定位效率低2-3天
- 工具手段单一

4

支撑多场景优化

- 工具无法并发支撑

支付宝端冷启动场景及阶段拆分



冷启动场景切分成2个大阶段和若干个子阶段

支付宝端体验性能数据采集

Patch APK

HookApplication

代理

HookApp

生命周期代理

初始化

数据采集模块

Spider SDK

DexAOP

注册Hook函数

DexAOP.cfg

数据存储模块

阶段耗时数据

阶段时间戳

扩展数据

性能诊断数据

数据存储sdcard

重打包

Unzipped Patch apk

AndroidManifest assets lib

class.dex

res/yw_1222.jpg

Unzipped Alipay apk

AndroidManifest assets lib

class.dex class2.dex class3.dex classx.dex

resources.arsc

Application替换成HookApplication

合并Manifest

合并so

合并Dex

Dexaop.cfg->Hook函数

Dex AOP

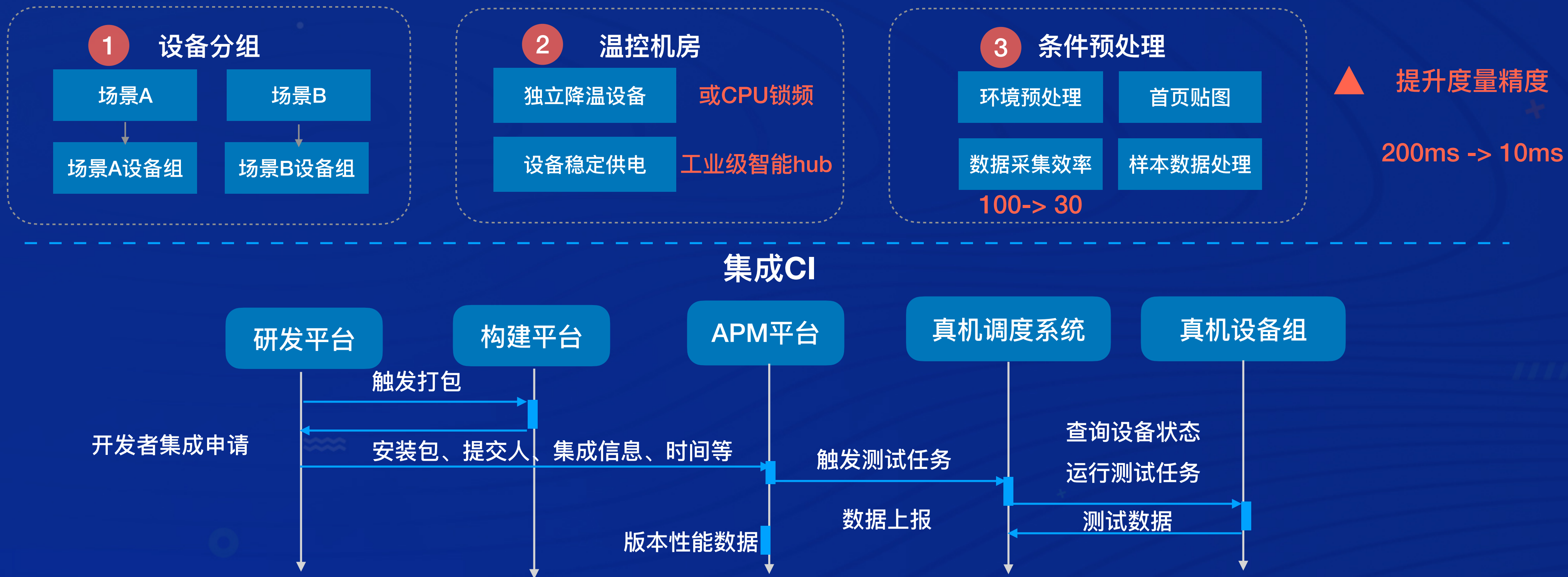
重新签名

待测包

资源合并

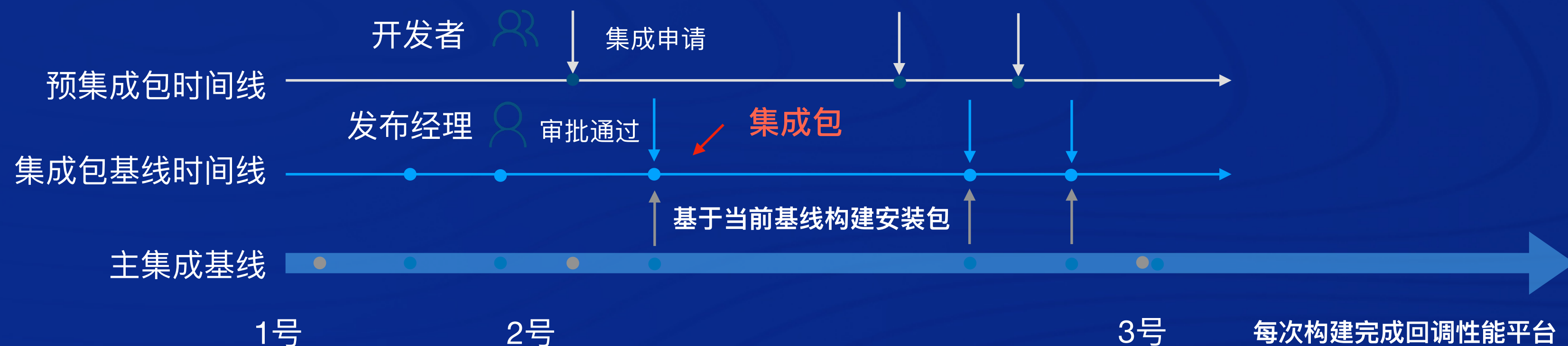
▲ 采集数据不影响正式包

支付宝端体验度量精度提升



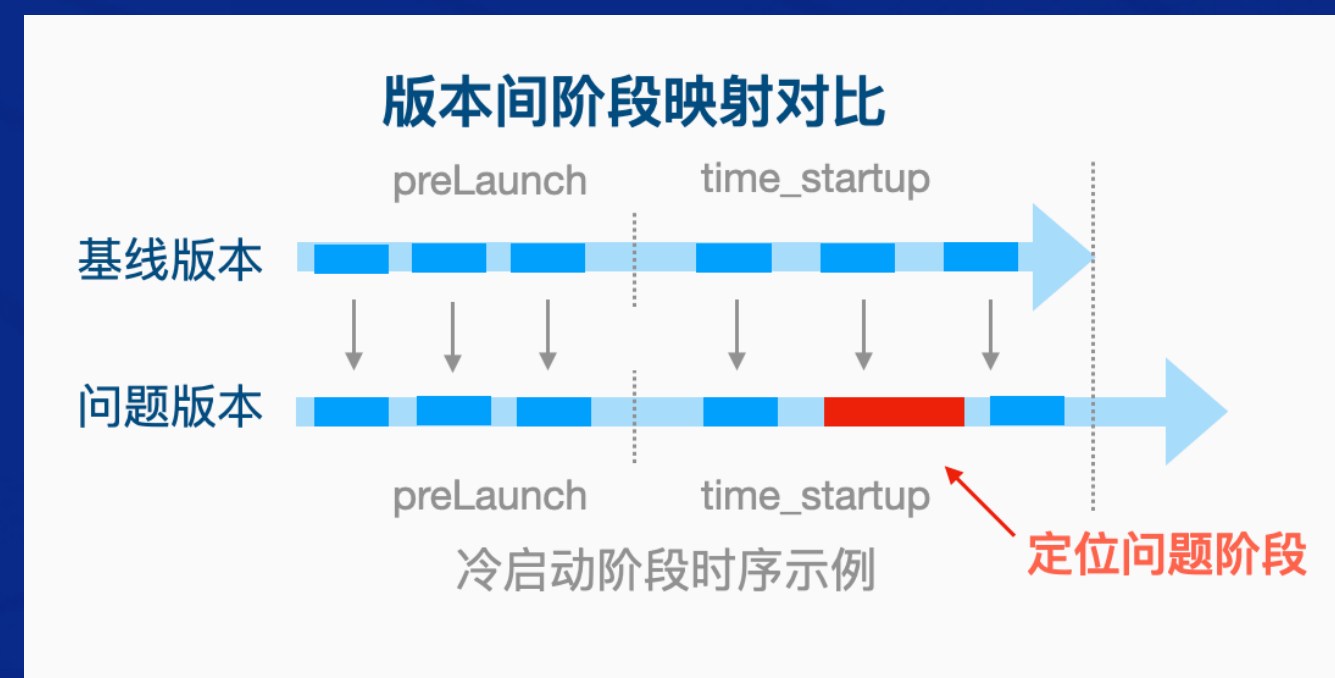
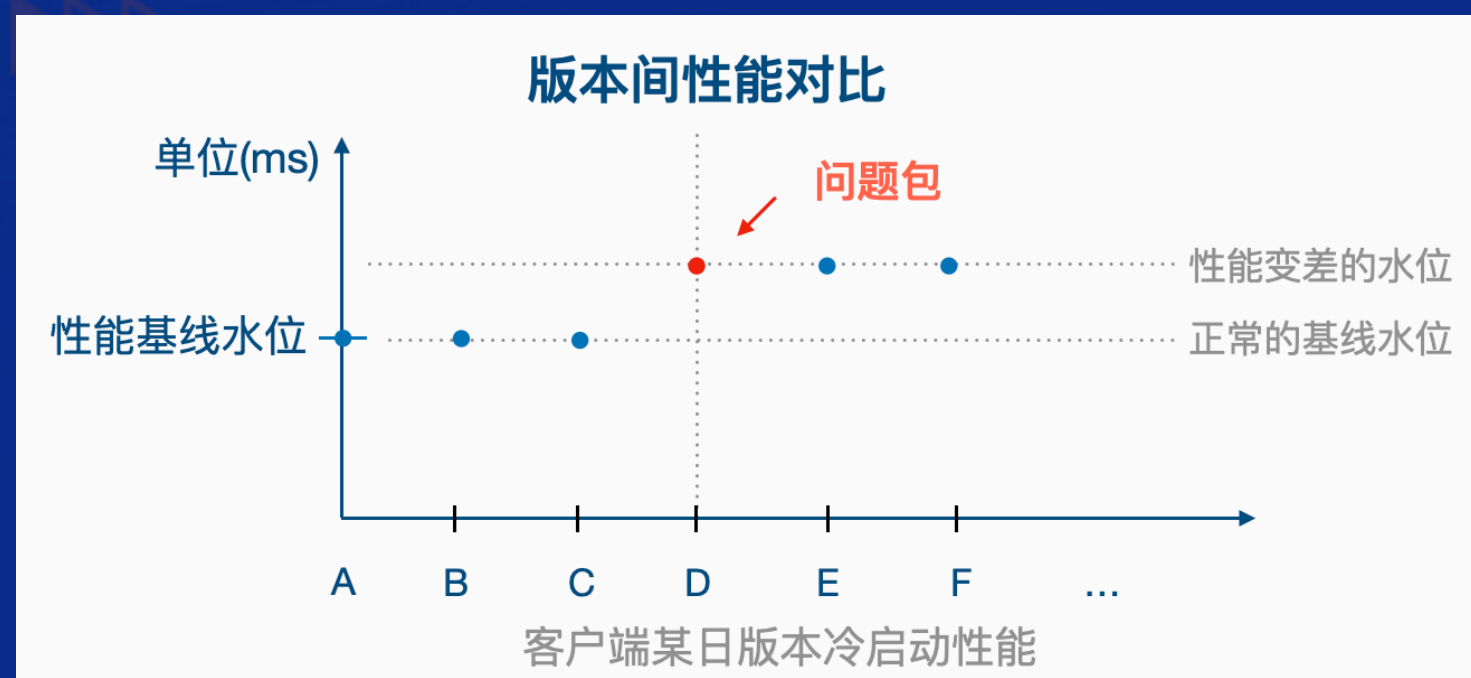
支付宝端体验度量CI工程能力

每次集成，基于主集成基线构建安装包



保证每次集成都是基于上次集成基线递增

问题定位方式及阶段成果



阶段技术成果

1 1-2天定位问题集成 → 15min

2 度量精度波动200ms 10ms

3 单一设备 → 多品牌/OS 6.0-10

4 2人全职投入 → 0人工参与



阶段问题

1. 部分性能问题，阶段对比看不出问题
2. 主线程读开关，3毫秒性能影响，黑盒无法发现
3. 性能问题排查困难，平均1-2天，难的3天以上

支付宝端体验治挑战

1

度量精度不高



- 度量数据波动大

2

优化成果难保持



- 每个版本集成300+
- 版本迭代快
- 半自动效率低

3

问题复杂难定位

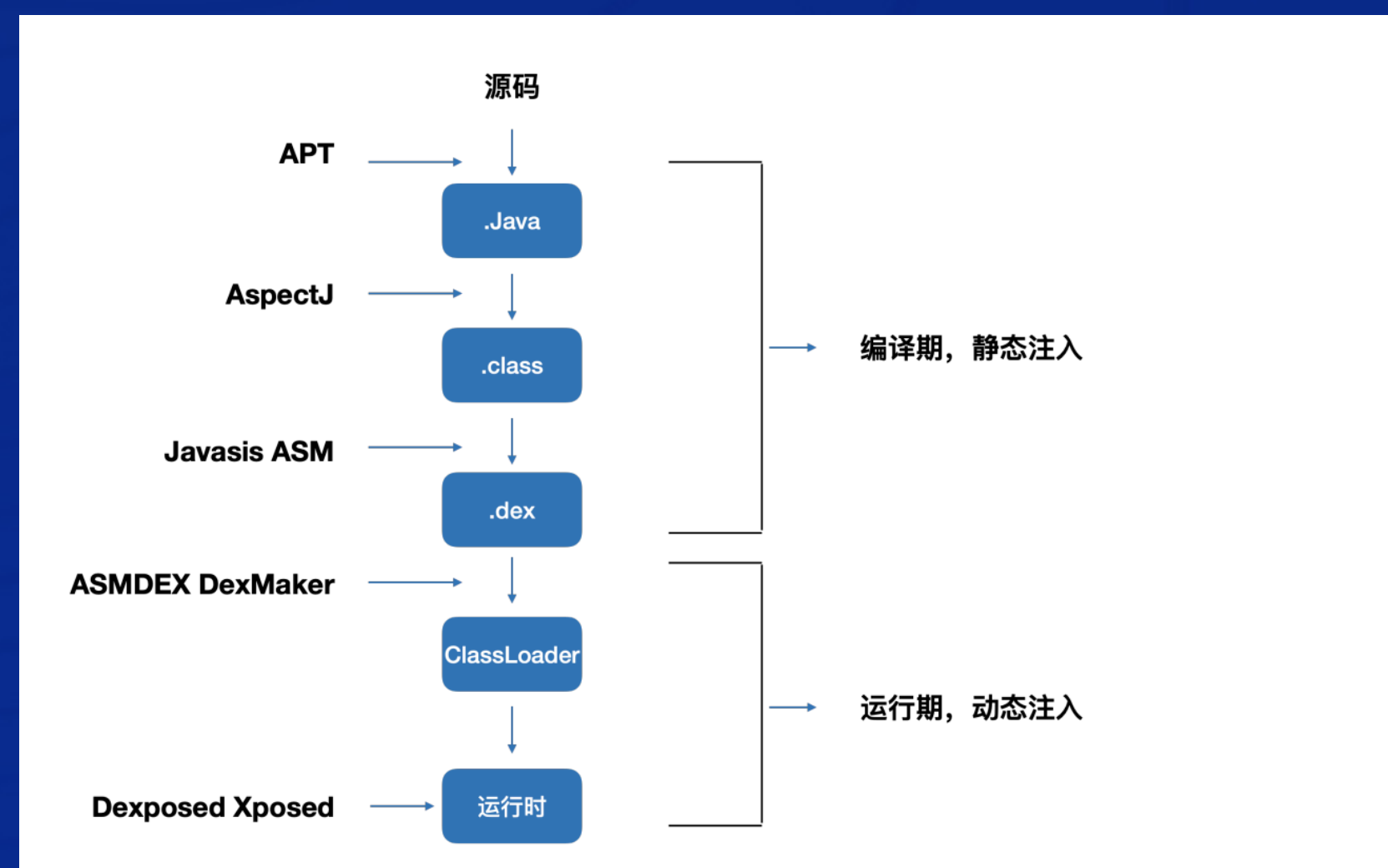
- 平均问题定位效率低2-3天
- 工具手段单一

4

支撑多场景优化

- 工具无法并发支撑

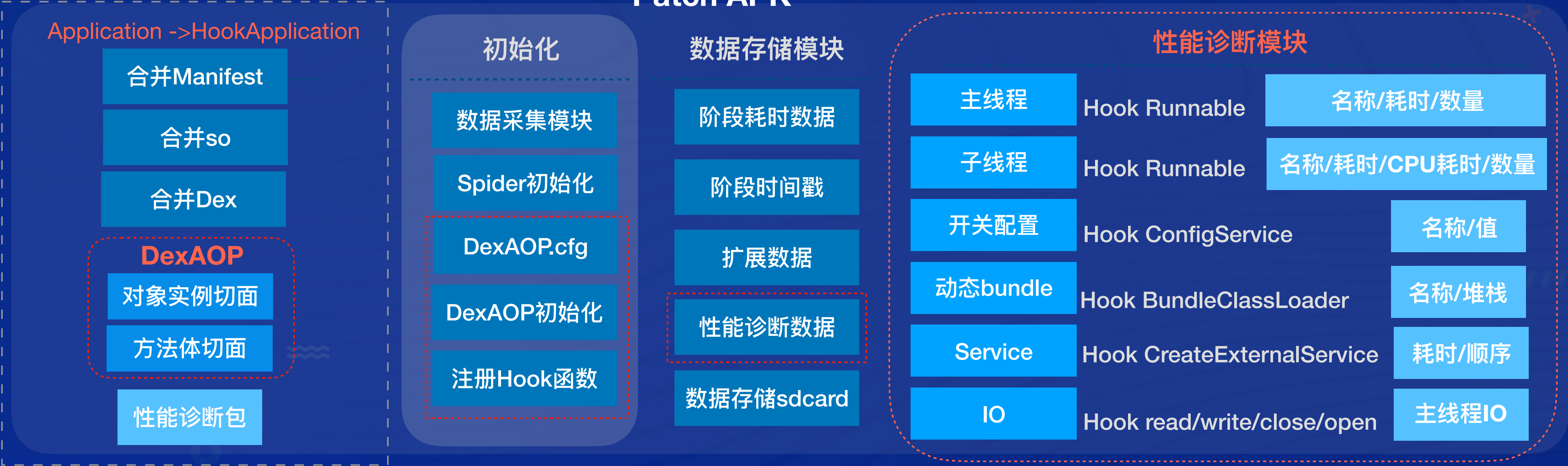
常用AOP工具



支付宝端体性能验诊断能力建设



Patch APK



一切问题源于代码变更

问题

已进集成的Commit

未提交集成的Commit

git-flow

Branch:Dev

Branch:Master

上次集成 CommitId:123

当前集成 CommitId:456

只能看见D提交的代码变更

每次集成申请列表

代码变更详情

策略

函数级代码变更诊断构想

基线版本A类

```
ClassA {
    public void methodA(){
        //do something
    }
    public void methodB(){
        //do something
    }
}
```

diff

性能变慢版本A类

```
ClassA {
    public void methodA(){
        //do something
        //do more
    }
    public void methodB(){
        //do something
        //do more
    }
    public void methodC(){
        //do something
    }
}
```

代码变更函数比较

1.耗时增加的变更函数

2.场景多跑的变更函数

目标：代码变更函数级诊断

假设：A类方法methodA、C会在冷启动场景执行

支付宝端体性能代码变更诊断

APM性能平台

性能度量

性能诊断

伙伴代码diff系统

基线本版本

问题版本

diff变更函数

Bundle/类

- Bundle(GroupId&ArtifactId)
- 类信息（包名+类名）
- 方法信息（包名+类名+方法名+参数和返回值类型）

Add/Changed/Remove

存储

OSS

Android APK 构建流程

Java Interfaces

Transform + ASM

Source code

Java
Compiler

.Class

.Dex

Apkbuilder

.APK

Jarsigner

Zipalign

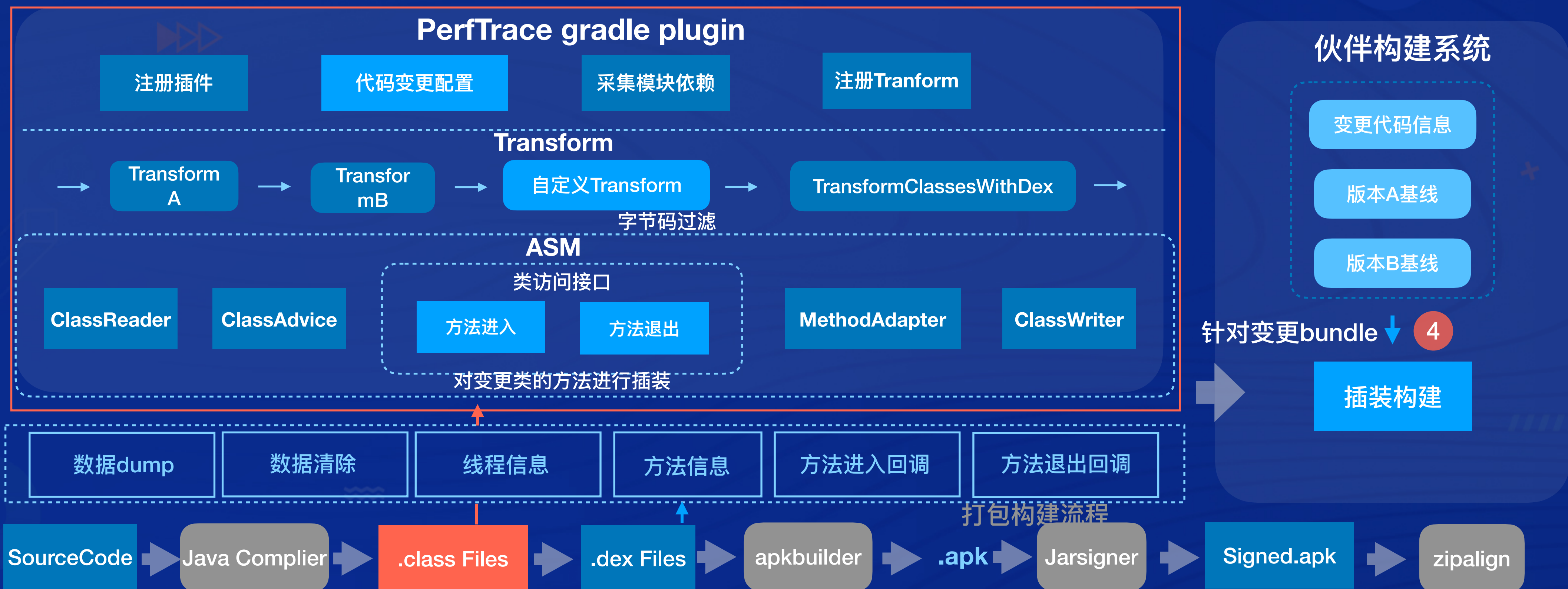
Signed and
Aligned.apk

R.Java

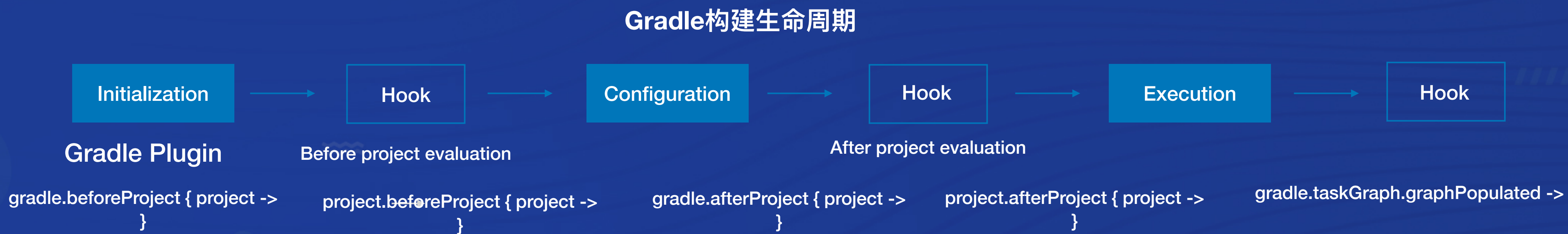
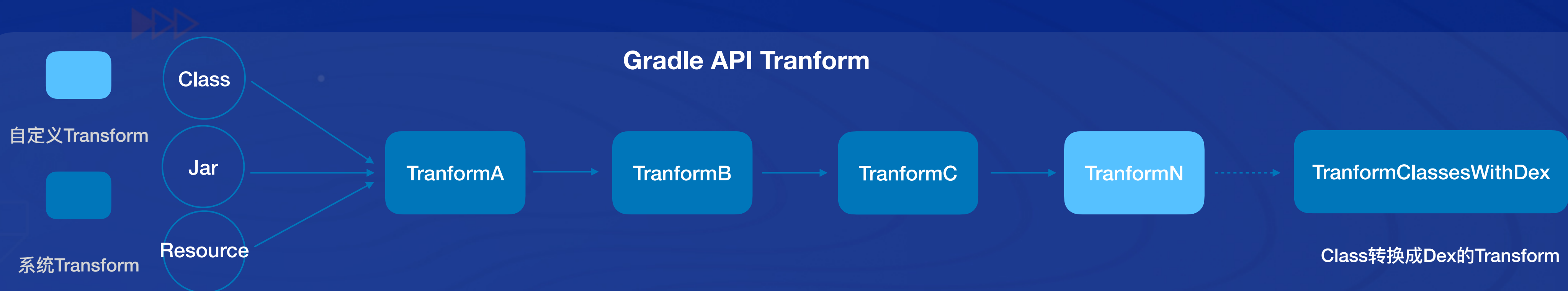
DexAOP

Gradle构建流程

支付宝端体性能代码变更诊断工程



支付宝端体性能代码变更诊断



支付宝端性能代码变更诊断

Bundle插件配置

项目目录: build.gradle

//插件依赖

```
apply plugin: 'com.alipay.android.trace-plugin'
```

//插件配置

```
trace {
    enable = true
    baseMethodMapFile = "${project.buildDir}/output/methodmap"
    targetListFile = "${project.buildDir}/targetlist/targetMethodList.txt"
}
```

//编译依赖

根目录: build.gradle

```
dependencies{
    classpath: 'com.alipay.perftrace:perftrace-gradle-plugin:1.2.3'
}
```

Spider

MTraceTag

```
//方法执行开始和结束回调静态方法
public static void i (String name){}

public static void o (String name){}
```

数据存储

数据dump

插件入口

apply方法

Extension配置

traceConfig

project.afterEvaluate

注册时机

Spider依赖

数据收集

注册自定义Transform

注册调用时机

transform方法

MappingReader

MappingProcessor

MappingCollector

混淆的类 → 非混淆的类 非混淆的类 → 混淆的类
 混淆的类 → 混淆的方法 非混淆的类 → 混淆的方法

directoryInputs

遍历

jarInputs

遍历

目标方法列表

ASM

directorOuts

jarOutputs

接收上一个transform input

输出给下一个transform output

ASM

ASM是java字节码操作和分析框架

ClassReader

ClassReader

TraceClassAdapter

VisitMethod

TraceMethodAdapter

onMethodEnter
onMethodExit

ClassWriter

案例

- 1、某个版本集成导致冷启动startup阶段变慢60ms
- 2、性能诊断报告



3、代码变更诊断

任务对比数据

| 方法名 | 线程名 | 目标包耗时 | 基线包耗时 | 差值 | 有变更 |
|--|--------------------------|-------|-------|----|-----|
| com.aliyun.mobile.framework.EnvironmentTest.LauncherApplication.Init | LauncherApplication.Init | 1 | 1 | 0 | 否 |
| com.aliyun.mobile.framework.EnvironmentTest.LauncherApplication.Init | LauncherApplication.Init | 2 | 2 | 0 | 是 |
| com.aliyun.mobile.framework.EnvironmentTest.LauncherApplication.Init | LauncherApplication.Init | 0 | 0 | 0 | 否 |
| com.aliyun.mobile.framework.EnvironmentTest.LauncherApplication.Init | main | 0 | 0 | 0 | 是 |
| com.aliyun.mobile.framework.EnvironmentTest.LauncherApplication.Init | main | 0 | 0 | 0 | 否 |
| com.aliyun.mobile.framework.EnvironmentTest.LauncherApplication.Init | main | 0 | 0 | 0 | 否 |

如何提前预判线上开关变更导致的性能劣化问题？

开关变更诊断及预判

开关对比值

▼ 目标版本比基线版本多的开关

| key | Value | |
|--------------|---|-------------------------------------|
| pla_c | https://md | <input checked="" type="checkbox"/> |
| pla_MB_U | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| pla_MQP_ena | ts | <input type="checkbox"/> |
| pla_HOME_MOR | BLE | <input type="checkbox"/> |
| pla_m | | <input type="checkbox"/> |
| pla_ | | <input type="checkbox"/> |
| pla_pop | { "resources": { "popup_norma g": "https://mdn.alipayobjects.c | <input type="checkbox"/> |
| | { "srs": 1, "mconf": { "bzs": { "m 0", | <input type="checkbox"/> |
| | https | <input type="checkbox"/> |

一键Mock

< 1 2 3 >

PatchAPK

Mock开关模块

```
intent.getStringExtra("key")
intent.getStringExtra("value")
configService -> writeConfigs()
```

开关采集

Hook ConfigService

开关配置

全量开关值

上报APM

开关变更诊断及预判

| ANT APM | | | | | | | | | |
|---|-------|------------|----------|--|--|--|----|------|--|
| 首页 版本性能 页面耗时 功耗 内存 存储 线程 配置管理 任务管理 开关变更监控 cube性能体验 BatteryHistorian | | | | | | | | | |
| 时间区间: 2022-12-20 00:00 → 2022-12-20 23:59 查询 | | | | | | | | | |
| 2022-12-20 21:09:06 | 客户端配置 | 平台: all ke | 度比例: 灰度 | | | | 详情 | Mock | |
| 2022-12-20 21:05:32 | 客户端配置 | 平台: all ke | 度比例: 白 | | | | 详情 | Mock | |
| 2022-12-20 21:03:41 | 客户端配置 | 平台: andro | URLS的变更 | | | | 详情 | Mock | |
| 2022-12-20 21:03:16 | 客户端配置 | 平台: all ke | 0.00% 变更 | | | | 详情 | Mock | |
| 2022-12-20 21:02:01 | 客户端配置 | 平台: andro | 的变更 灰度 | | | | 详情 | Mock | |
| 2022-12-20 21:01:16 | 客户端配置 | 平台: ios k | 变更人: 记 | | | | 详情 | Mock | |
| 2022-12-20 20:53:18 | 客户端配置 | 平台: andro | URLS的变更 | | | | 详情 | Mock | |
| 2022-12-20 20:53:16 | 客户端配置 | 平台: all ke | 0.00% 变更 | | | | 详情 | Mock | |
| 2022-12-20 20:50:16 | 客户端配置 | 平台: andro | 0.00% 变更 | | | | 详情 | Mock | |
| 2022-12-20 20:42:41 | 客户端配置 | 平台: all ke | 00% 变更人 | | | | 详情 | Mock | |
| 2022-12-20 20:42:16 | 客户端配置 | 平台: andro | URLS的变更 | | | | 详情 | Mock | |
| 2022-12-20 20:41:16 | 客户端配置 | 平台: ios k | 00% 变更人 | | | | 详情 | Mock | |
| 2022-12-20 20:39:16 | 客户端配置 | 平台: andro | 0.00% 变更 | | | | 详情 | Mock | |
| 2022-12-20 20:38:46 | 客户端配置 | 平台: all ke | 度比例: 灰 | | | | 详情 | Mock | |



支付宝性能实验室平台开关监控检测到如下风险变更项:

2022-12-22 16:40:06-客户端配置-
2022-12-22 17:02:53-客户端配置-
2022-12-22 17:20:45-客户端配置-
2022-12-22 17:20:58-客户端配置-
铨

支付宝端体验治挑战

1

度量精度不高



- 度量数据波动大

2

优化成果难保持



- 每个版本集成300+
- 版本迭代快
- 半自动效率低

3

问题复杂难定位



- 平均问题定位效率低2-3天
- 工具手段单一

4

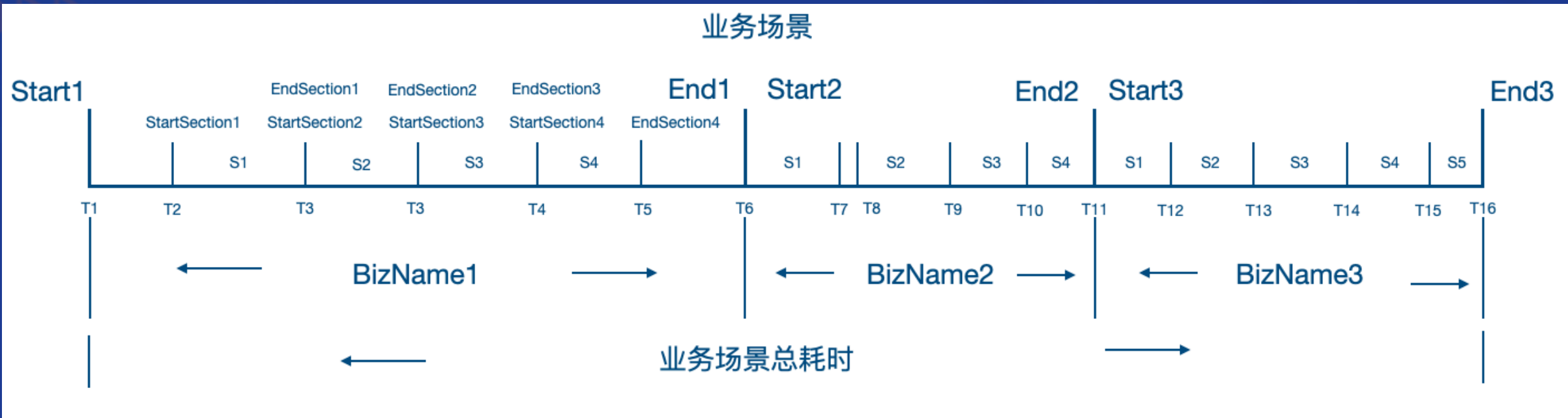
支撑多场景优化

- 工具无法并发支撑

Spider SDK

特点

- 1.数据采集线上和线下实现分离，不影响线上
- 2.具备阶段性能诊断能力
- 3.具备场景还原能力（利于排查问题）
- 4.支持线上



API层

Spider API

- 阶段打点接口
- dump数据接口

线下实现层

OffLineResolver

- 线下dump数据实现，存储到sdcard

默认实现层

DefaultResolver

- 线上dump数据是个空方法，给线下实现
- 记录阶段名称和时间戳实现
- 阶段耗时计算逻辑

接口定义层

SpiderResolver

Spider SDK

Spider实现

支付宝端性能体系化建设

冷启动

扫码

首页渲染

首登

唤端

卡包

...

APM平台

CI任务场景配置

集成前场景配置

场景用例配置

场景设备组配置

数据处理配置

CI任务调度

手工任务触发

任务状态管理

设备组调度

数据计算/存储

版本集成性能趋势

单设备阶段对比

多设备阶段对比

性能诊断报告

代码变更诊断报告

客户端

场景度量

Spider SDK

NebulaPerf

性能诊断

线程

功耗

ANR

流量

开关

IO

底层技术

AOP

ASM

代理

真机平台

场景设备分组

场景A

设备组A

温控机房

自动化驱动

脚本执行

数据处理

灰度巡检

微镜平台

新增/暴增issue告警

Issue 分配/群催办

版本发布卡点

达尔文A/B灰度实验平台

实验方案制定

人群分流

流量大小

观测时间

实验方案执行

实时监控

性能实时数据

实验方案决策

AntMonitor监控/告警

MobileHA异动感知

微镜issue解析告警

版本维度性能全局看板

AntEye舆情平台

Replays快排

客户端性能体验灰度、发布标准

伙伴平台

代码diff系统

变更依赖分析

集成CI

构建系统

代码扫描

元信息

研发阶段

灰度阶段

发布阶段

谢谢
THANKS

