

# 从“0”开始-美团收银客户端

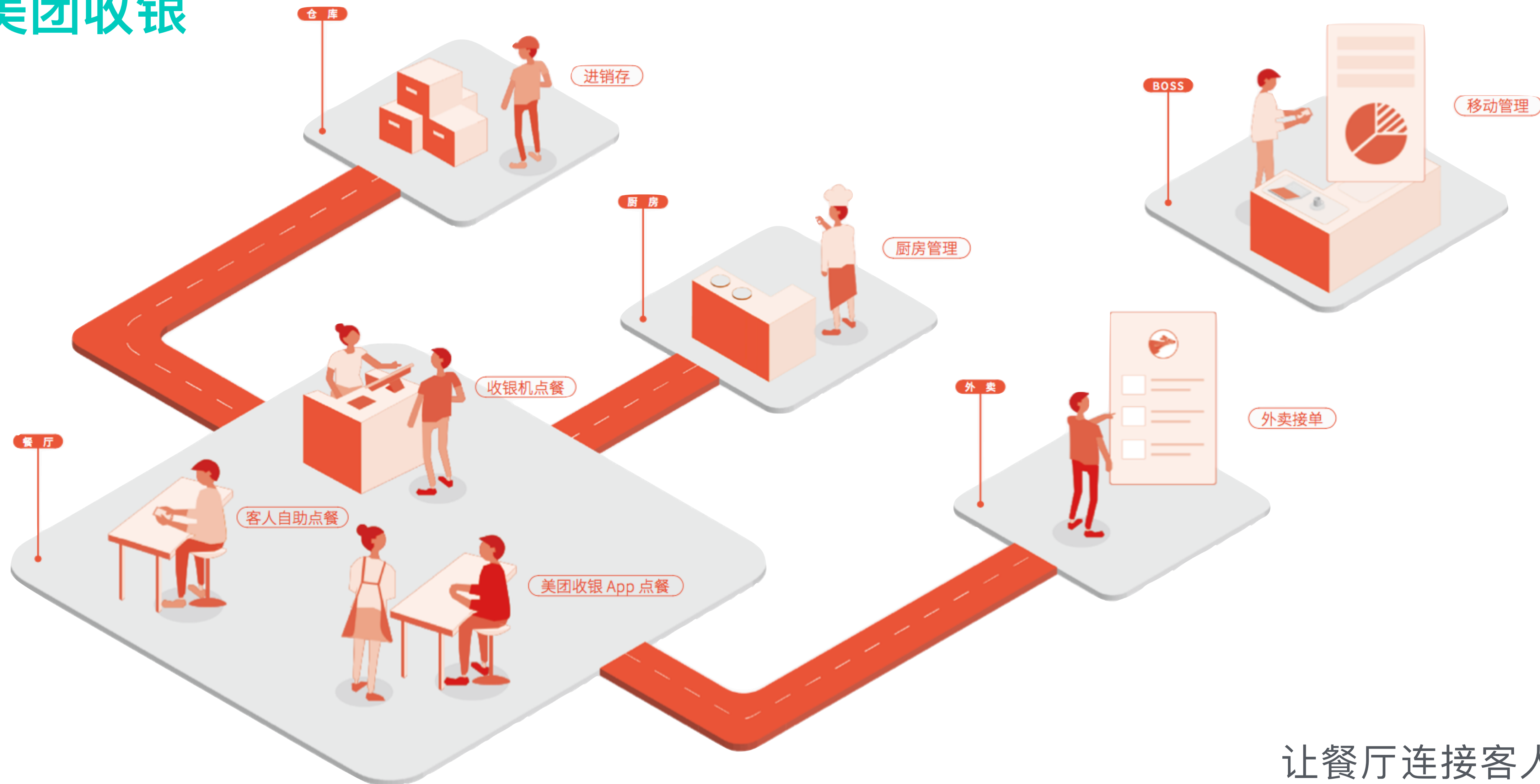
美团点评 / 餐饮生态平台技术部 / App研发组 / 聂龙羽



聂龙羽  
美团点评Android技术专家

2014年10月毕业后加入美团，  
致力于高效、高质量移动客户端开发，  
先后负责MOMA、美团开店宝等项目，  
现负责美团收银客户端的设计及研发工作。

# 何为 美团收银



让餐厅连接客人

何为

# 从“0”开始



## 01 项目从“0”搭建

全新的架构设计，适应业务的技术选型，逐渐完善可用性

## 02 业务从“0”出发

产品研发一起项目调研、实地走访商家，功能查缺补漏

## 点餐场景分析

明确目标，以事实为根本。

从店内实际经营场景出发，实地走访商家，收集需求。

### 多设备

店内存在多终端，如收银机客户端、服务员客户端。

### 离线可用

店内断网后，已然可以正常点餐收银。

### 多端数据一致

多端数据共享，数据一致。

### 高可用

店内经营强依赖收银系统。



## 收银机点餐



菜品、订单、结账功能一屏展示，让你一目了然。操作时无需跳转，快速完成下单，大大提升了点单效率。

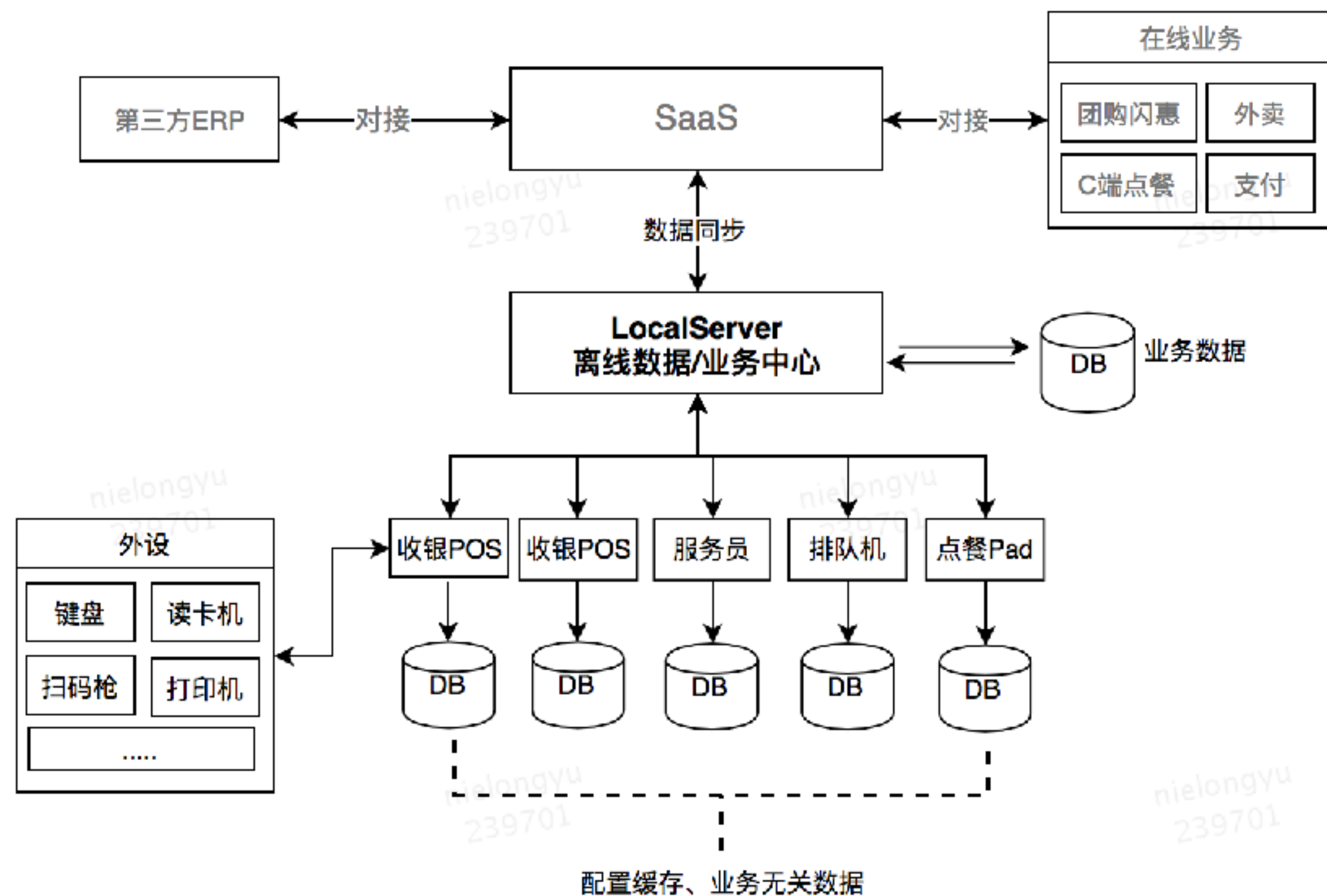
## 移动点餐

服务员 App，可随时为餐厅内的顾客提供开桌、点菜、结账功能，无需到收银台二次录入点单信息，订单信息将直接传达给后厨。

## 自助点餐

消费者自助扫码点餐、结账，商家全自动接受订单，提升消费体验，降低人员成本，提高餐厅翻台率。支持正餐与快餐两种模式。

# 架构 全景规划



## 店内 C/S架构

架构离线服务器，店内多终端交互。

## 数据一致性

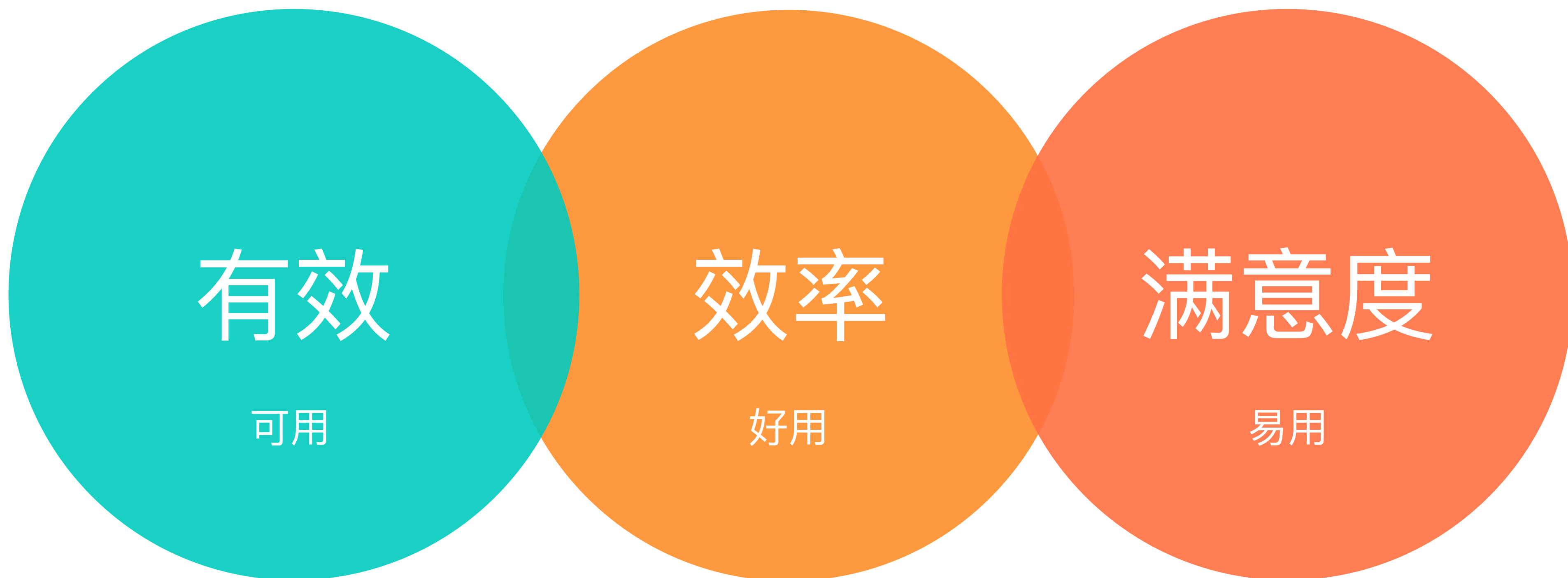
数据以本地服务器为主，保证数据一致性。

## 容灾机制

主副收银客户端代码一致，主收银出现异常，副收银可升级至主收银。

## 离线可用

经营数据优先本地存储，在线时实时同步，保证离线可用。



为什么

# 更换收银机



A

## 有效性差

点个按钮就闪退了

忽然卡主了

网络坏了，收银机不能用了

B

## 效率低

打印机出票慢

点击结账之后一直在转

C

## 满意度低

颜色太花哨，累眼睛

按钮太小，点不到

业务发展

店内服务器监控

业务场景复杂

有效

crash治理

预防

防止Crash出现

静态代码扫描、自动化实践

监控

了解Crash内容

监控报警实践

处理

降低Crash频率

热修复、分组处理实践

## NewApi: Calling new methods on older versions

../src/main/java/com/sankuai/ijetty/container/MainActivity.java:45: Call requires API level 19 (current min is 17): java.util.Objects#equals

```
42         makeSmallWindow(getWindow());  
43         handleIntent();  
44  
45         Objects.equals(1, 2);  
46     }  
47
```

自定义

Detector



Issue



IssueRegistry

美团自定义Lint实践 :[https://tech.meituan.com/android\\_custom\\_lint.html](https://tech.meituan.com/android_custom_lint.html)

**RCN** Nullcheck of file at line 50 of value previously dereferenced in com.sankuai.erp.cashier.printer.sdk.utils.ImageUtils.downloadImg(Context, String)

[Bug type RCN REDUNDANT NULLCHECK WOULD HAVE BEEN A NPE \(click for details\)](#)

In class com.sankuai.erp.cashier.printer.sdk.utils.ImageUtils

In method com.sankuai.erp.cashier.printer.sdk.utils.ImageUtils.downloadImg(Context, String)

Value loaded from file

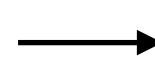
Return value of com.bumptech.glide.request.FutureTarget.get() of type Object

At ImageUtils.java:[line 50]

Redundant null check at ImageUtils.java:[line 51]

## 修复过程

自动化报告



任务分配



修复

findbugs官网 :<http://findbugs.sourceforge.net/>

# Monkey + Robotium

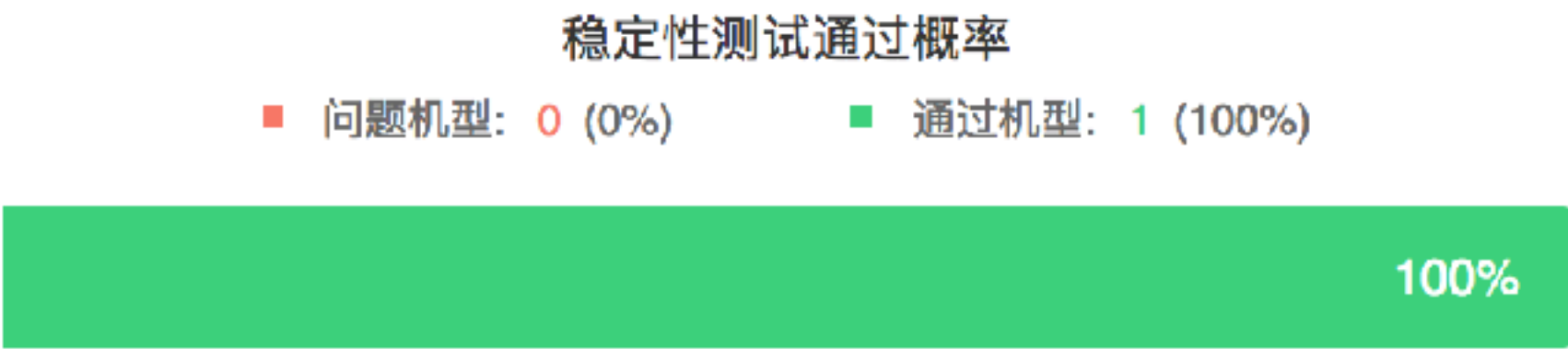


# 美团收银Android客户端v2.3.0稳定性测试报告(已完成)

包名: com.sankuai.erp.cashier.debug

测试机型数量: 1款

## 稳定性测试机型概况



## 通过机型

| 测试机型                                         | 结果文件          | 行覆盖率 | 函数覆盖率 | 覆盖率详情 |
|----------------------------------------------|---------------|------|-------|-------|
| <div>t1host</div> <div>6.0.1-1080x1920</div> | <div>查看</div> | --   | --    | --    |

## 美团收银 Android v2.7.0 功能自动化报告(已完成)

📄 相关文件下载

设备数: 1台

用例数: 47个

平均运行时长: 55分38秒 / 台



功能

t1host ( 6.0.1 ) (运行完成)

崩溃数: 0    失败数: 3    未执行数: 0    等待数: 0    通过数: 44



反混淆后堆栈

原始崩溃堆栈

```
java.lang.IllegalStateException: Can not perform this action after onSaveInstanceState
    at android.support.v4.app.FragmentManagerImpl.checkStateLoss(FragmentManager.java:1842)
    at android.support.v4.app.FragmentManagerImpl.enqueueAction(FragmentManager.java:1860)
    at android.support.v4.app.BackStackRecord.commitInternal(BackStackRecord.java:650)
    at android.support.v4.app.BackStackRecord.commit(BackStackRecord.java:609)
    at android.support.v4.app.DialogFragment.dismissInternal(DialogFragment.java:205)
    at android.support.v4.app.DialogFragment.dismiss(DialogFragment.java:171)
    at com.sankuai.erp.cashier.component.check.SelfCheckActivity$2$a(SelfCheckActivity.java:238)
    at com.sankuai.erp.cashier.component.widget.CommonAlertDialog.onClick(CommonAlertDialog.java:264)
    at android.view.View.performClick(View.java:4809)
    at android.view.View$PerformClick.run(View.java:20006)
    at android.os.Handler.handleCallback(Handler.java:739)
    at android.os.Handler.dispatchMessage(Handler.java:95)
    at android.os.Looper.loop(Looper.java:135)
    at android.app.ActivityThread.main(ActivityThread.java:5288)
    at java.lang.reflect.Method.invoke(Native Method)
    at java.lang.reflect.Method.invoke(Method.java:372)
    at com.android.internal.os.ZygoteInit$MethodAndArgsCaller.run(ZygoteInit.java:963)
    at com.android.internal.os.ZygoteInit.main(ZygoteInit.java:758)
```

## 详细堆栈

约详细的堆栈对排查问题越有帮助

## 反混淆

一键上传mapping文件，crash自动反混淆

BindFlowActivity\_START

BindFlowActivity\_CREATE  
(extras=isSingle:false)

...

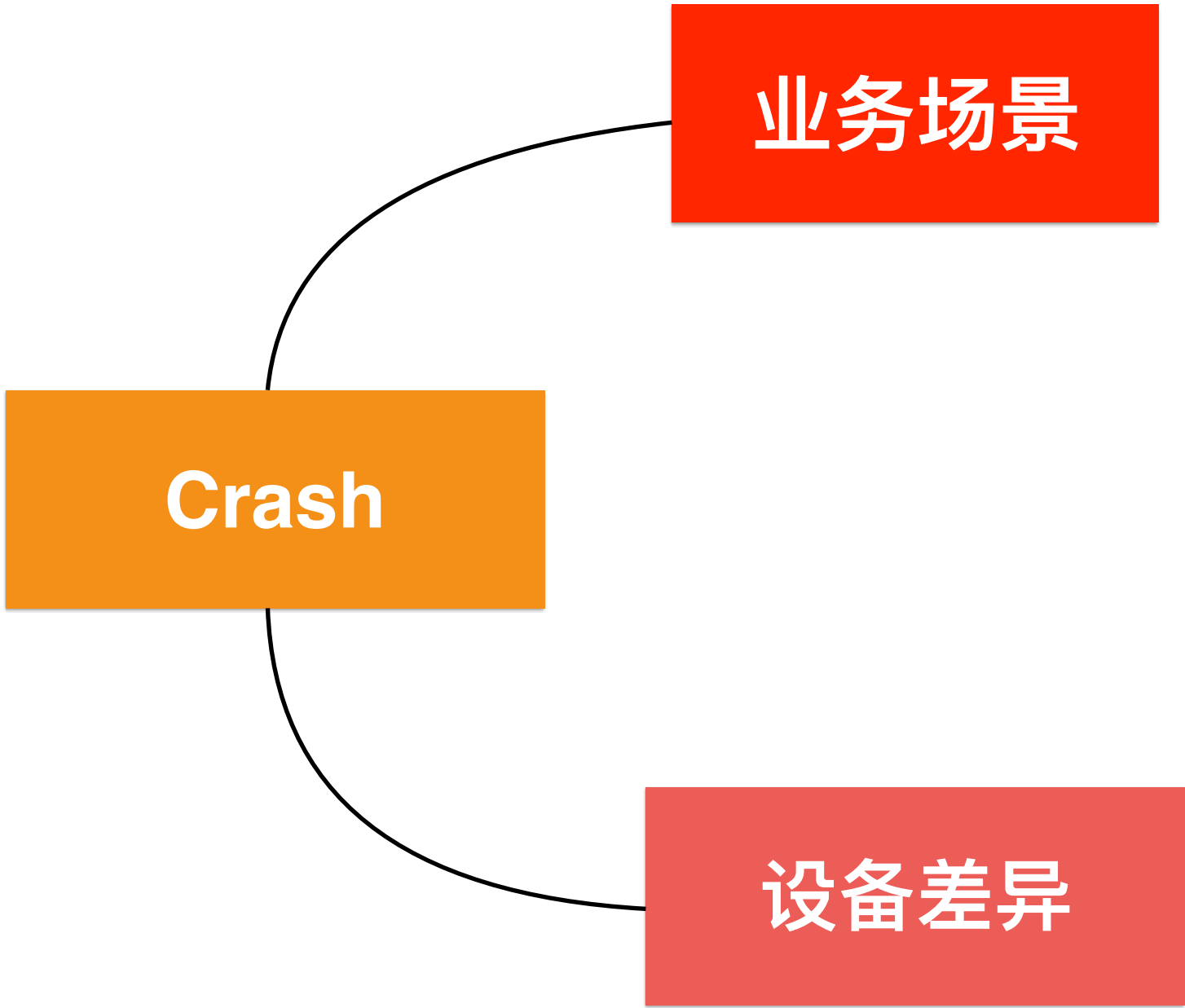
WelComeActivity\_DESTROY

WelComeActivity\_STOP

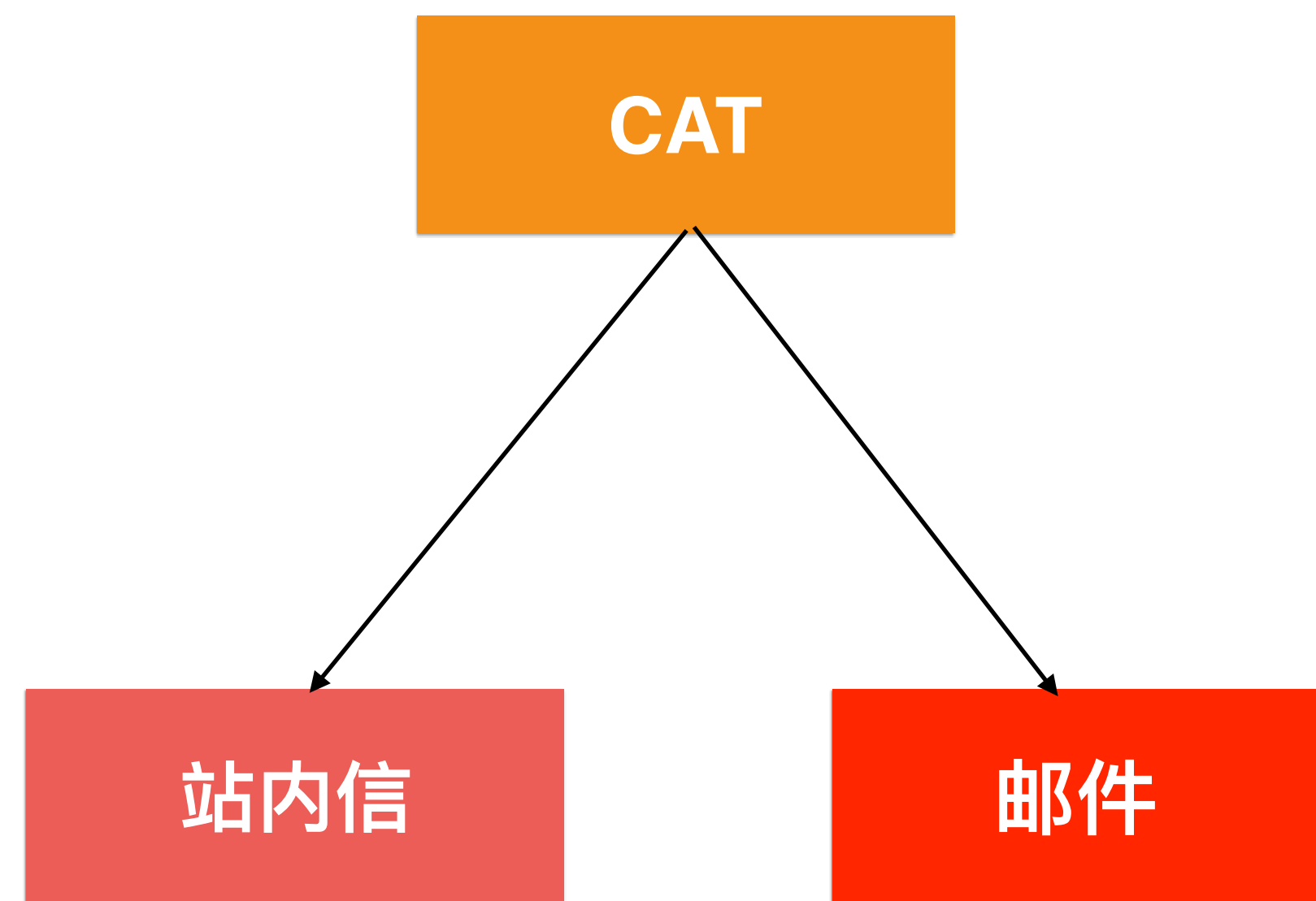
```
47 public class Application extends ContextWrapper implements ComponentCallbacks2 {
48     private ArrayList<ComponentCallbacks> mComponentCallbacks =
49         new ArrayList<ComponentCallbacks>();
50     private ArrayList<ActivityLifecycleCallbacks> mActivityLifecycleCallbacks =
51         new ArrayList<ActivityLifecycleCallbacks>();
52     private ArrayList<OnProvideAssistDataListener> mAssistCallbacks = null;
53
54     /** @hide */
55     public LoadedApk mLoadedApk;
56
57     public interface ActivityLifecycleCallbacks {
58         void onActivityCreated(Activity activity, Bundle savedInstanceState);
59         void onActivityStarted(Activity activity);
60         void onActivityResumed(Activity activity);
61         void onActivityPaused(Activity activity);
62         void onActivityStopped(Activity activity);
63         void onActivitySaveInstanceState(Activity activity, Bundle outState);
64         void onActivityDestroyed(Activity activity);
65     }
66 }
```

Crash额外信息

|      |               |
|------|---------------|
| 用户Id | 123456        |
| 设备Id | xxxaaabbbbccc |
| 门店Id | 987654321     |
| 设备型号 | 美团双屏          |
| 分辨率  | 1080*1920     |
| 商家类型 | 快餐            |
| 版本号  | 2.7           |



```
[Crash异常告警][AppName: 智能收银 模块: unknown 数量: 1]
<br/>
[告警时间: 2018-01-05 18:51][Warning阈值: 1][Error阈值: 1][实际值: 1]
<br/><br/>
  <a href='http://cat.dp/cat/r/crash?op=appCrashLog&crashLogQuery.day=2018-01-05&crashLogQuery.startTime=18:51&crashLogQuery.endTime=18:52&crashLogQuery.appName=49&crashLogQuery.platform=1&crashLogQuery.query=;;unknown;;'>点击此处查看详情</a><br/>
[告警间隔时间]5分钟
```





ACRA 或 第三方监控平台

## Meituan-Dianping/*Robust*

*Robust* is an Android HotFix solution with high compatibility and high stability. *Robust* can fix bugs immediately with...

gradle

robust

android

dynamic

hotfix

Apache-2.0 license   Updated 17 days ago

### 演练

线下模拟补丁发布

### 测试

真机模拟补丁生效，打点

### 灰度

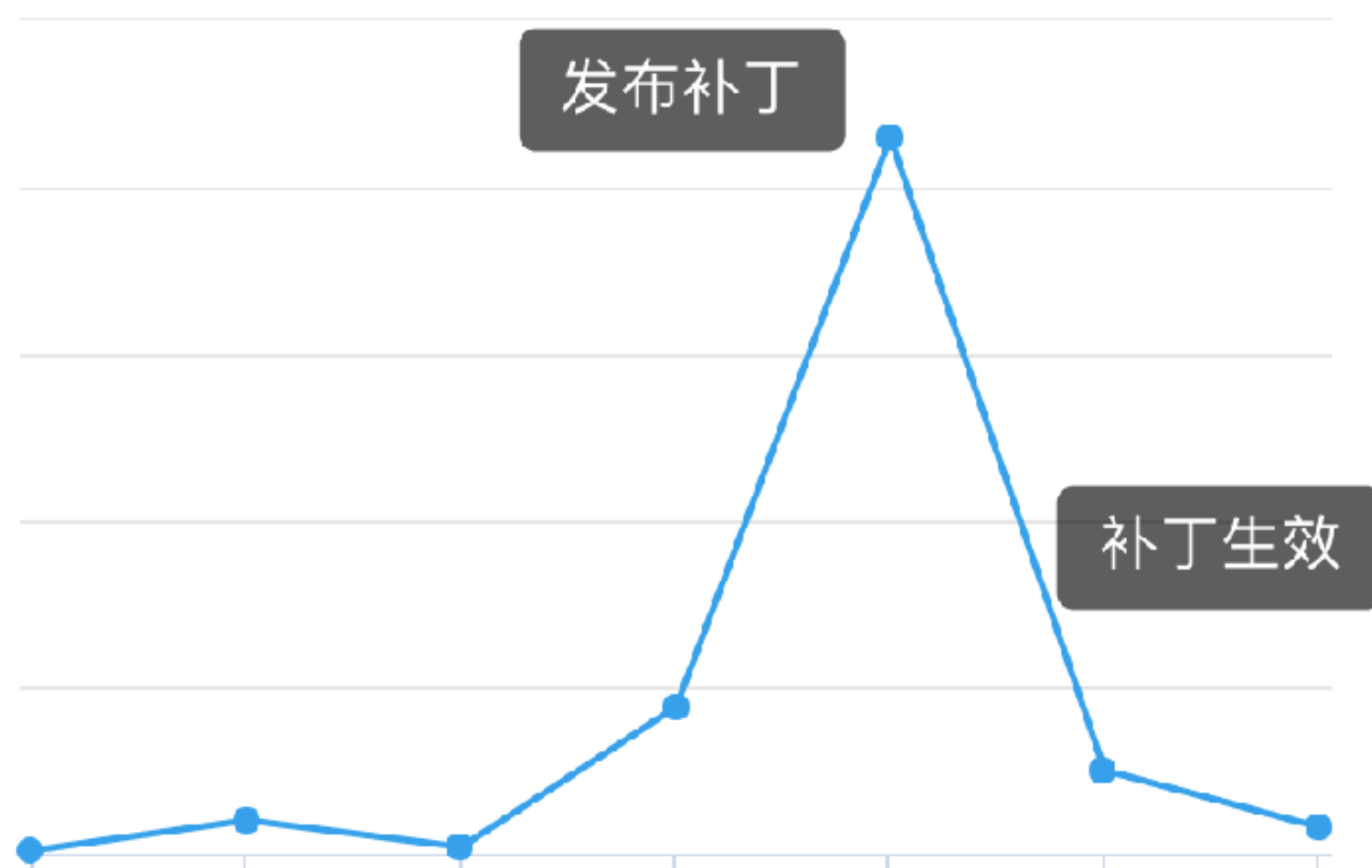
设备级、商户级控制

### 全量

全量发布补丁

Robust热修复框架 : [https://tech.meituan.com/android\\_autopatch.html](https://tech.meituan.com/android_autopatch.html)

# Crash问题 热修复



6  
补丁次数

200+  
单次日Crash降低次数

Crash问题

# Crash下降趋势



“

顾客进店，点了三个菜，菜品搭配赠送了一个配菜；  
10分钟后顾客退了一个菜说吃不完；半小时后吃完自助扫码支付成功；  
出店门后10分钟返回店内说没吃饱，故反结账订单又加了一个菜；  
吃完后使用了优惠减了10块钱，并用现金支付。

”

—店内复杂场景

上报

严重级别主动上报

使用报警平台，第一时间触达

日志回捞

端上记录操作日志

出现线上反馈，捞取商家日志

模拟

商家数据复现

还原现场，快速调试

| 日志详情    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID      | AWDotH95i2wB_0eI9eIT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 日志时间    | Fri Jan 12 12:50:20 CST 2018 (用户本地时间)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 上报时间    | Fri Jan 12 12:50:20 CST 2018 (服务器时间)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| APP     | 智能收银 - Unknown                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 平台信息    | android - 5.1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 日志等级    | error                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 日志分类    | com.sankuai.erp.cashier.WelComeActivity::spaceCheck                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 设备信息    | rockchip - TPS615                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| UnionId | 283ed20605c0450d96ab29a88412e2e8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 日志详情    | {<br>"appVersion": "Unknown",<br>"device-fingerprint": "Android/rk3288/rk3288:5.1.1/LMY49F/luorf09221805:userdebug/test-keys",<br>"log": "com.sankuai.erp.cashier.WelComeActivity::spaceCheck/{\"totalInternalSpace\":1040080896,\"availableInternalSpace\":25608192}\",<br>"platVersion": "5.1.1",<br>"versionName": "2.5.0.1",<br>"platform": "android", |

## 存储空间检测

空间不足自动报警，专人技术支持回访

## 非预见性异常

非预见性问题报警，RD任务追踪

eMIS商户运营管理后台

租户ID

1234

门店编号

5678

平台类型

POS

设备ID

请输入设备ID，非必填

文件夹

meituan/erp

+ 发送查询指令

开始时间

2018/01/01

结束时间

2018/01/05

查询

页码

1

+ 发送订单回捞指令

订单ID列表

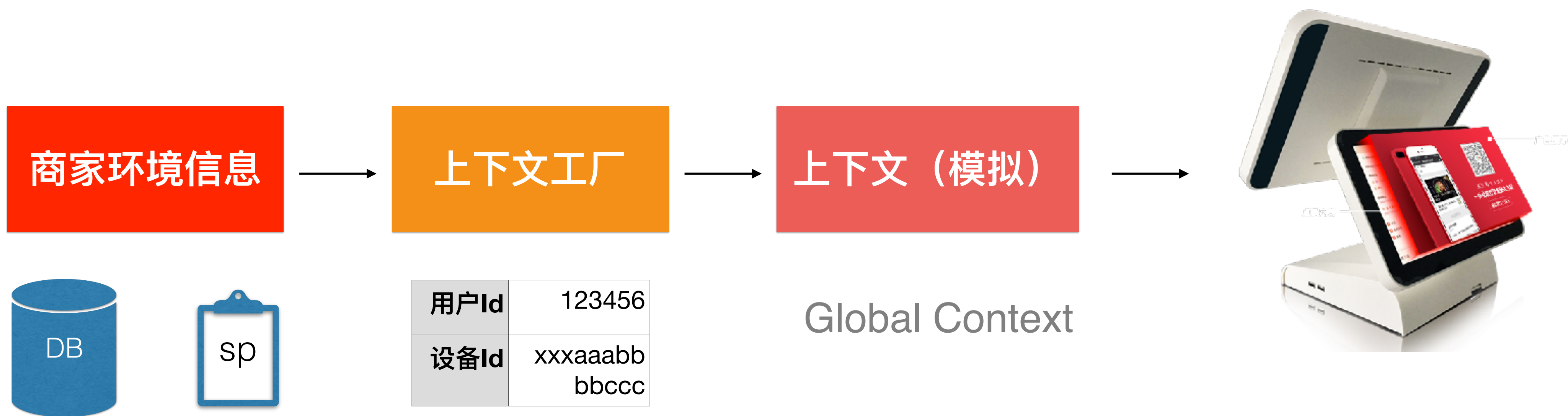
以英文逗号分隔

## 日志回捞

经商家同意后进行指令发送，日志捞取。

## 推拉结合

指令通道，双线保证到达率。



效率

性能监控

API

店内服务性能监控

Cat平台测速，API排行榜

关键流程

关键操作流程打点

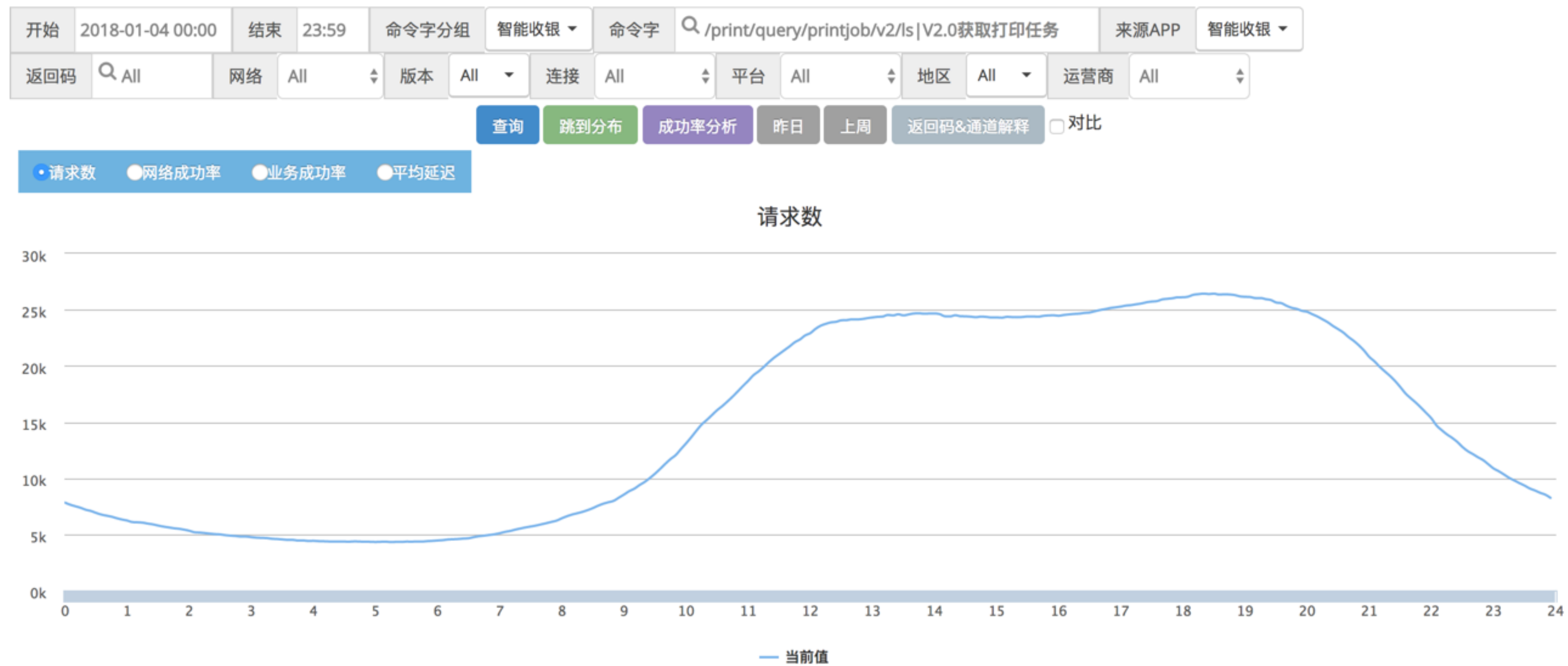
点餐、结账高频操作细致打点

内存泄露

内存泄露数据监控

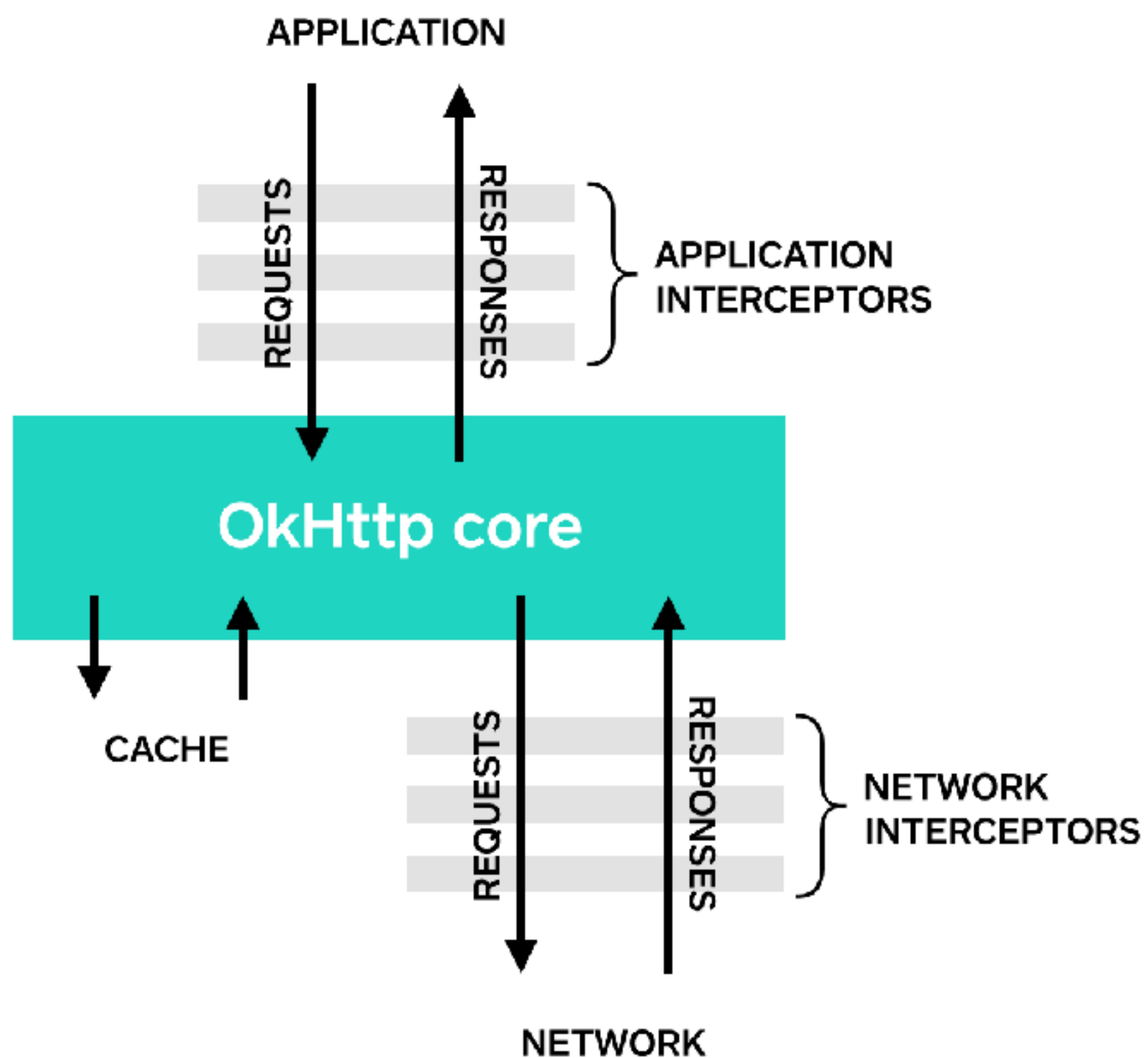
线下平台收集修复

# API 访问监控



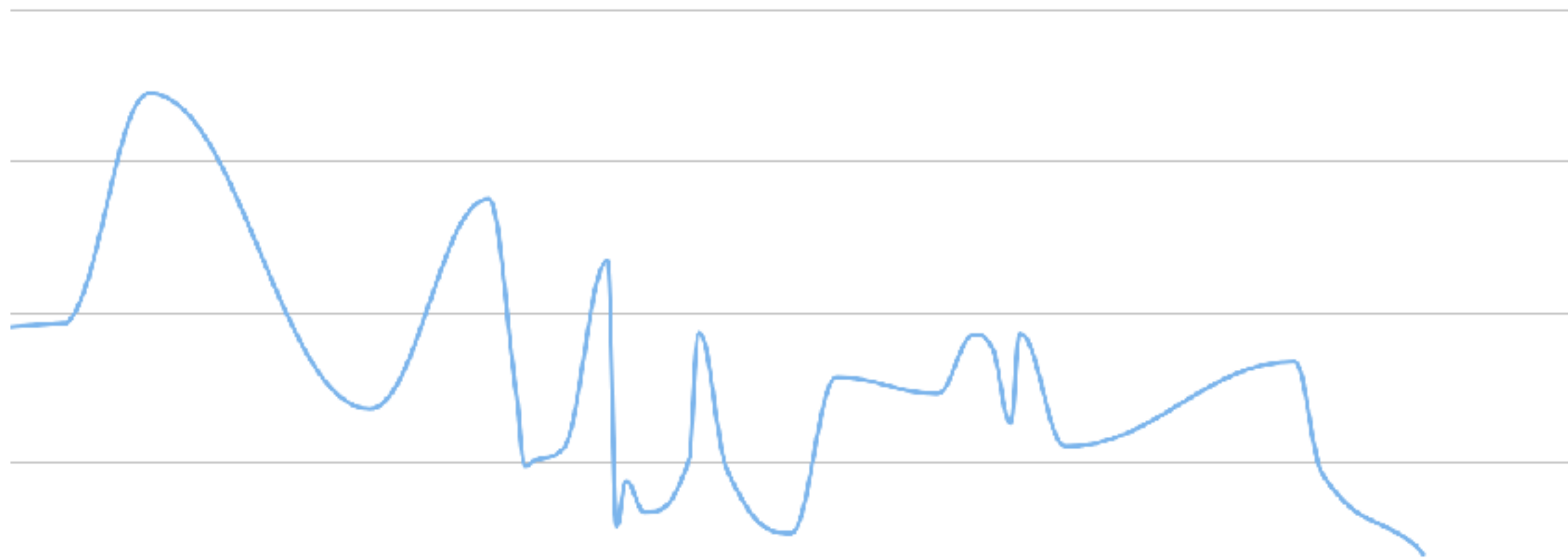
访问时间

业务错误情况



```
class LoggingInterceptor implements Interceptor {  
    @Override public Response intercept(Interceptor.Chain chain) throws IOException {  
        Request request = chain.request();  
  
        long t1 = System.nanoTime();  
        logger.info(String.format("Sending request %s on %s%n%s",  
            request.url(), chain.connection(), request.headers()));  
  
        Response response = chain.proceed(request);  
  
        long t2 = System.nanoTime();  
        logger.info(String.format("Received response for %s in %.1fms%n%s",  
            response.request().url(), (t2 - t1) / 1e6d, response.headers()));  
  
        return response;  
    }  
}
```

延时平均值(ms)



## 线下埋点 延迟抖动明显

怀疑不同数据量影响接口  
响应时间，专项排查

```
@Override
public int create(final Collection<T> datas) throws SQLException {
    checkForInitialized();
    for (T data : datas) {
        if (data instanceof BaseDaoEnabled) {
            /unchecked/
            BaseDaoEnabled<T, ID> daoEnabled = (BaseDaoEnabled<T, ID>) data;
            daoEnabled.setDao(this);
        }
    }
    /*
     * This is a little strange in that we get the connection but then the call-batch-task saves another one. I
     * thought that it was an ok thing to do otherwise it made the call-batch-tasks more complicated.
     */
    final DatabaseConnection connection = connectionSource.getReadWriteConnection(tableInfo.getTableName());
    try {
        return callBatchTasks(() -> {
            int modCount = 0;
            for (T data : datas) {
                modCount += statementExecutor.create(connection, data, objectCache);
            }
            return modCount;
        });
    } finally {
        connectionSource.releaseConnection(connection);
    }
}
```

开启事务

反射列名及值  
拼装sql

遍历执行

# GreenDao批量存储

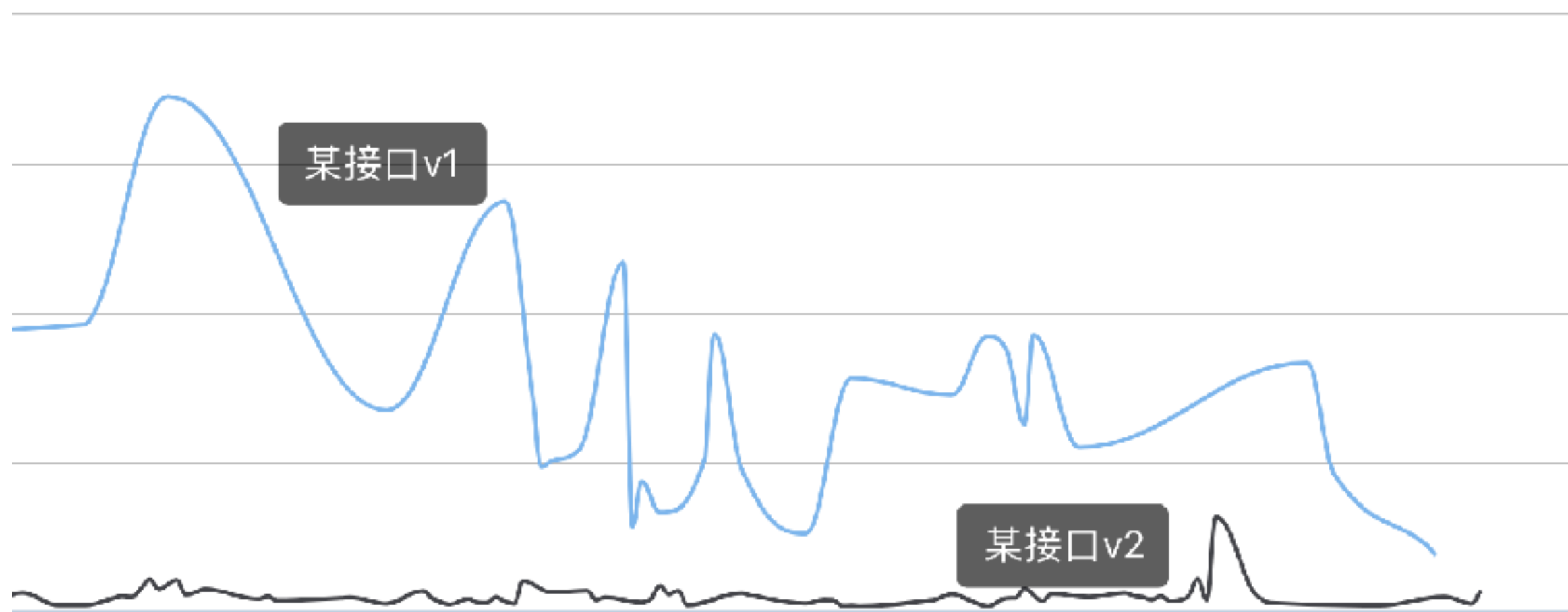
```
private void executeInsertInTx(DatabaseStatement stmt, Iterable<T> entities, boolean setPrimaryKey) {
    db.beginTransaction();
    try {
        synchronized (stmt) {
            if (identityScope != null) {
                identityScope.lock();
            }
            try {
                if (isStandardSQLite) {
                    SQLiteStatement rawStmt = (SQLiteStatement) stmt.getRawStatement();
                    for (T entity : entities) {
                        bindValues(rawStmt, entity);
                        if (setPrimaryKey) {
                            long rowId = rawStmt.executeInsert();
                            updateKeyAfterInsertAndAttach(entity, rowId, lock: false);
                        } else {
                            rawStmt.execute();
                        }
                    }
                } else {
                    for (T entity : entities) {
                        bindValues(stmt, entity);
                        if (setPrimaryKey) {
                            long rowId = stmt.executeInsert();
                            updateKeyAfterInsertAndAttach(entity, rowId, lock: false);
                        } else {
                            stmt.execute();
                        }
                    }
                }
            } finally {
                if (identityScope != null) {
                    identityScope.unlock();
                }
            }
            db.setTransactionSuccessful();
        } finally {
            db.endTransaction();
        }
    }
}
```

开启事务

复用列名 绑定值  
拼装sql

遍历执行

延时平均值(ms)



## 修改批量存储实现方案

复用反射拼装的sql语句，对值进行动态绑定

# 62%↑

存储效率提高

美团收银

version: 2.7.1

type: 

all

sm\_Others

sm\_InstancesTooMuch

sm\_DiskReadInUI

sm\_UriExposed

sm\_ResourceNotReleased

ActivityMemoryLeak

date: all

channel: all

keywords:

| type                | data                                                                                                                                          | count | task            |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|
| sm_InstancesTooMuch | <div>class com.sankuai.erp.cashier.MainActivity; instances=2; limit=1 at android.os.StrictMode.setClassInstanceLimit(StrictMode.java:1)</div> | 3     | <div>创建活动</div> |

主线程IO

主线程访问文件或网络

资源释放

文件句柄未关闭，IO流未关闭等

内存泄露

Activity泄露等

## 01 ThreadPolicy

自定义的耗时调用

磁盘读取操作

磁盘写入操作

网络操作

## 02 VmPolicy

Activity泄露

未关闭的Closable对象泄露

泄露的Sqlite对象

检测实例数量

性能监控

# 开源方案



## markzhai/*AndroidPerformanceMonitor*

A transparent ui-block detection library for Android. (known as BlockCanary)

monitor

detection-library

android

Apache-2.0 license   Updated on 19 Aug 2017   6 issues need help

## JakeWharton/*hugo*

Annotation-triggered method call logging for your debug builds.

Apache-2.0 license   Updated on 20 Aug 2016

满意度

评价调研

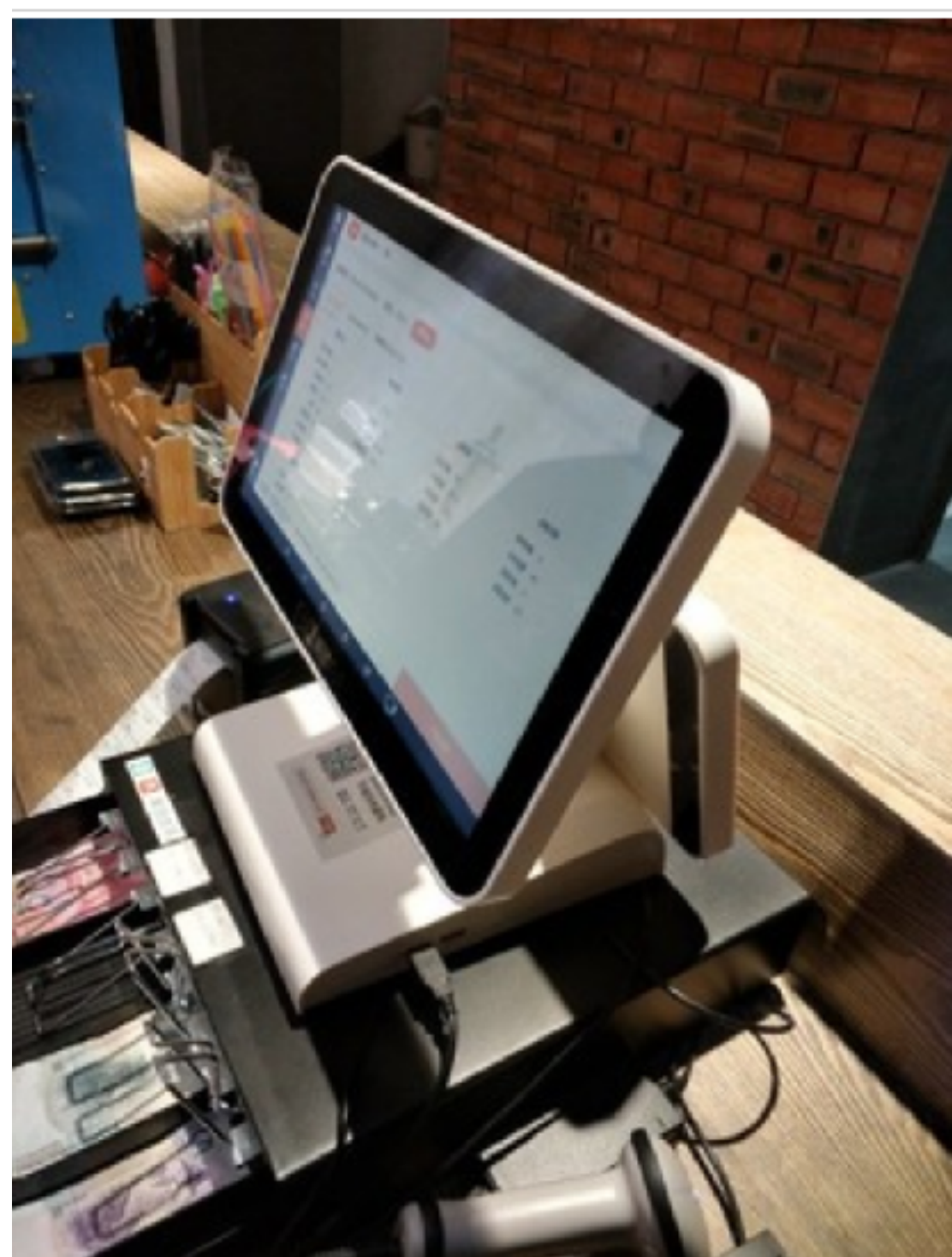
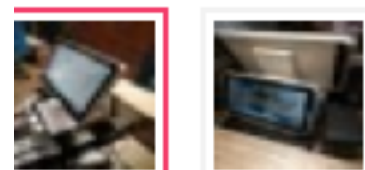
满意度

## 顾客评价

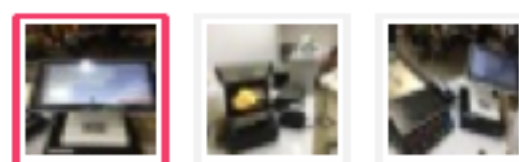
美团点评  
技术团队

IT大咖说  
知识共享平台

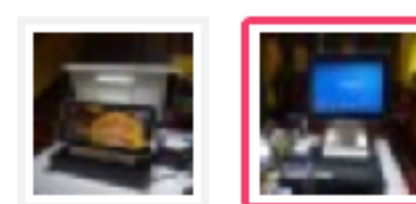
非常不错的收银机，漂亮大方！使用方便，高大上了！好评！



非常满意！之前的店里用的其他的收银系统、并且价格是5000多块钱，还没有现在的好用！现在这个美团收银系统美观、操作简单价格又实惠、且软件不收费！赞！以后再开店首选这款美团收银系统！还有非常感谢售后服务员的技术支持！



我们是披萨店，用了这个收银机感觉很不错，可以和美团外卖连接，还可以放音乐，先买了收银机，后期又买了钱箱和打印机。总体感觉用的挺顺手的。美团的客服总是在约定的时间打电话来询问，售后服务也很体贴。



有效

Crash治理

效率

性能监控

满意度

评价调研

# Q&A

# Thanks

*Eat better, Live better.*