

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

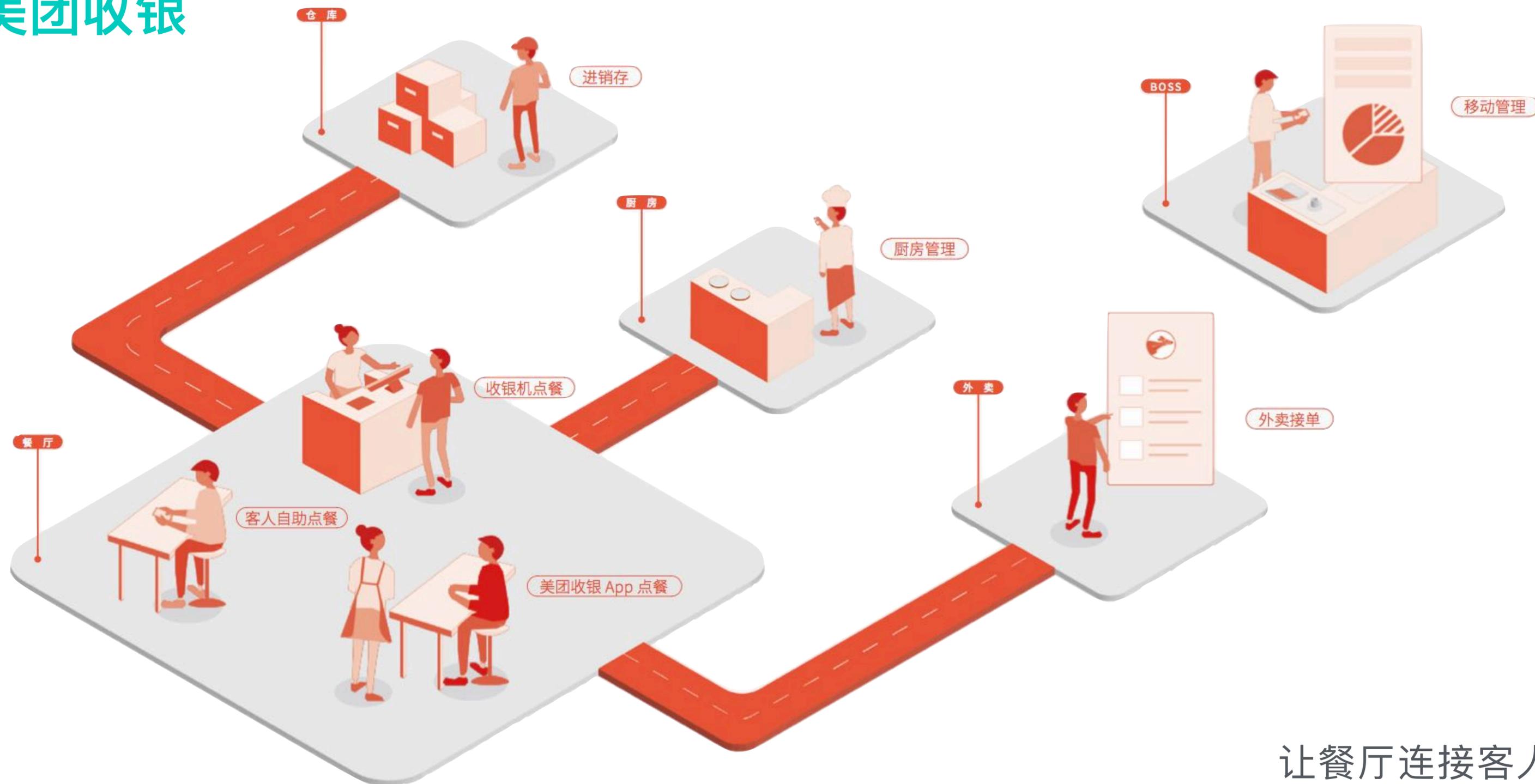




聂龙羽
美团点评Android技术专家

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

最初考虑

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。

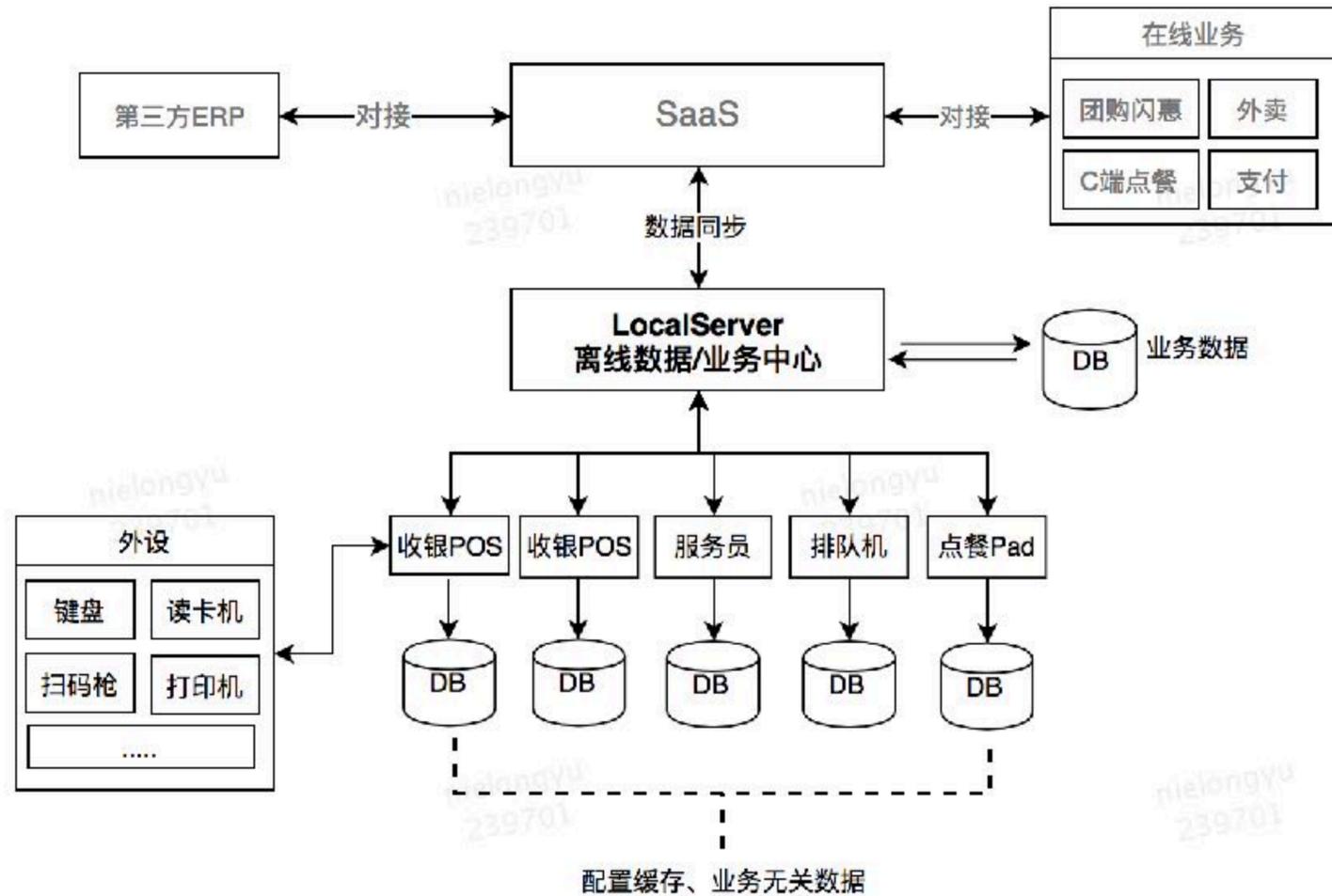


自助点餐

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

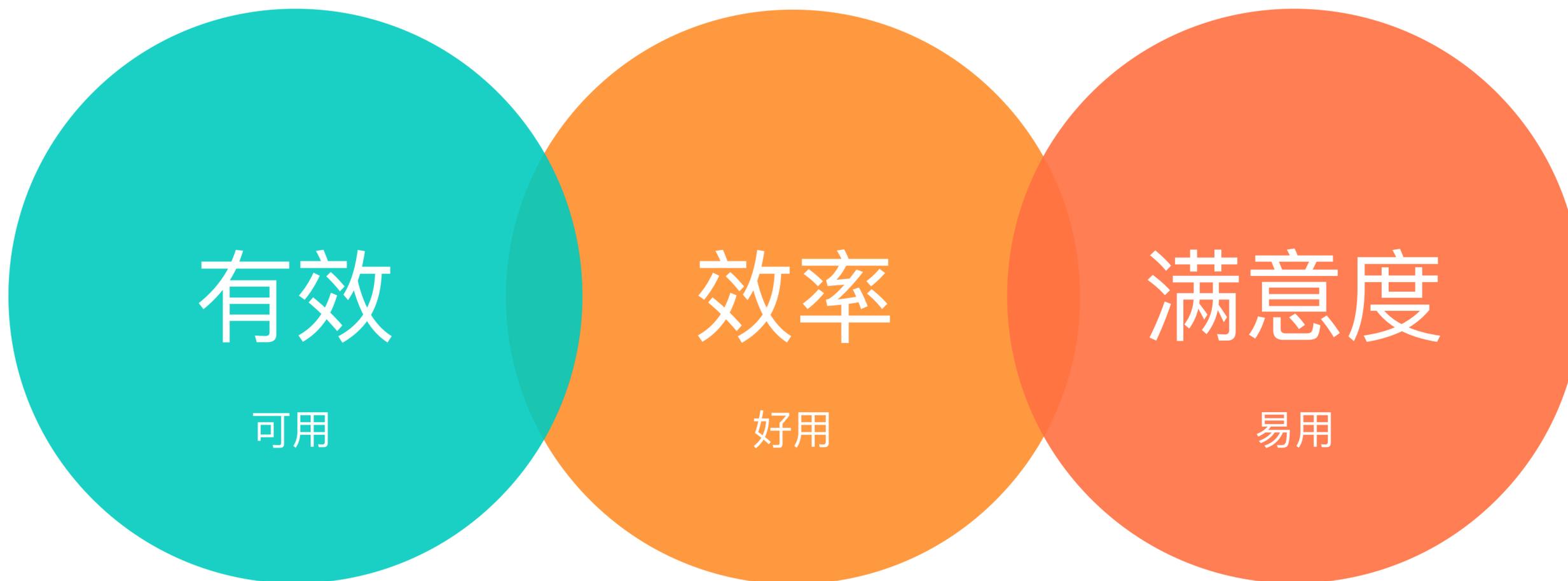
数据以本地服务器为主，保证数据一致性。

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

高可用

挑战

业务发展

店内服务器监控

业务场景复杂

提高

可用性

有效

crash治理

实践一

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`

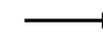
```
42     makeSmallWindow(getWindow());
43     handleIntent();
44
45     Objects.equals(1, 2);
46 }
47
```

自定义

Detector



Issue



IssueRegistry

美团自定义Lint实践 :https://tech.meituan.com/android_custom_lint.html

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]

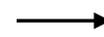
Redundant null check at ImageUtils.java:[line 51]

修复过程

自动化报告



任务分配



修复

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

自动化测试

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

稳定性测试通过概率

■ 问题机型: 0 (0%) ■ 通过机型: 1 (100%)



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 |
|---|--------------------|------|-------|-------|
| t1host 6.0.1-1080x1920 | 查看 | -- | -- | -- |

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



崩溃日志

Crash平台

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.CommonProgressDialog.onClick(CommonProgressDialog.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

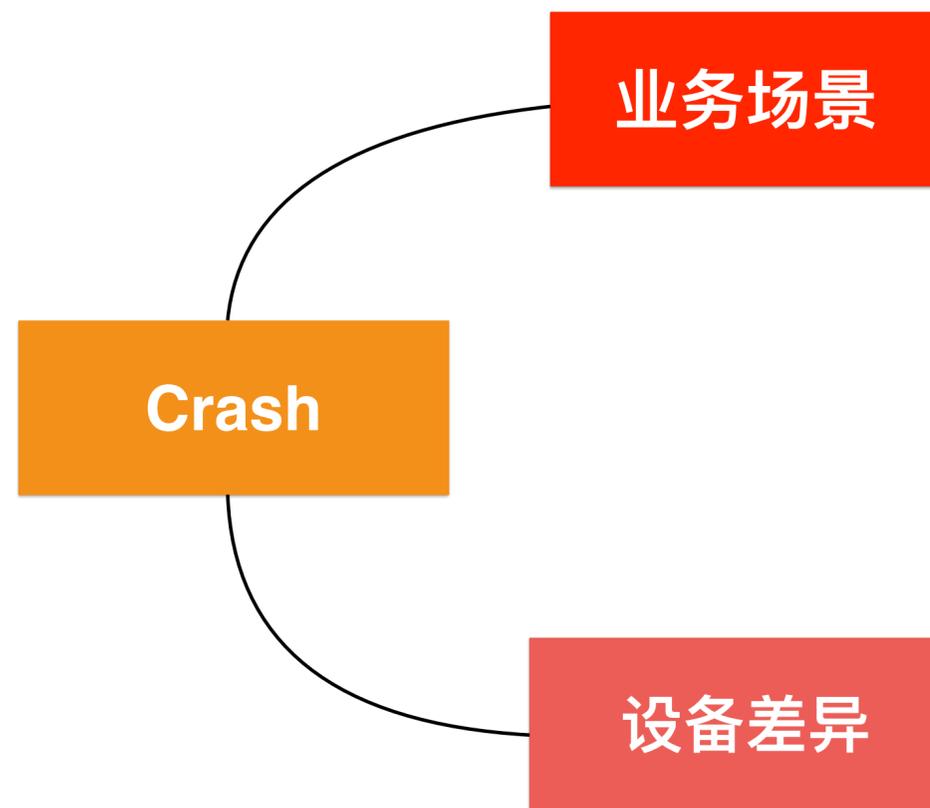
WelComeActivity_STOP

```
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 }
```

额外信息

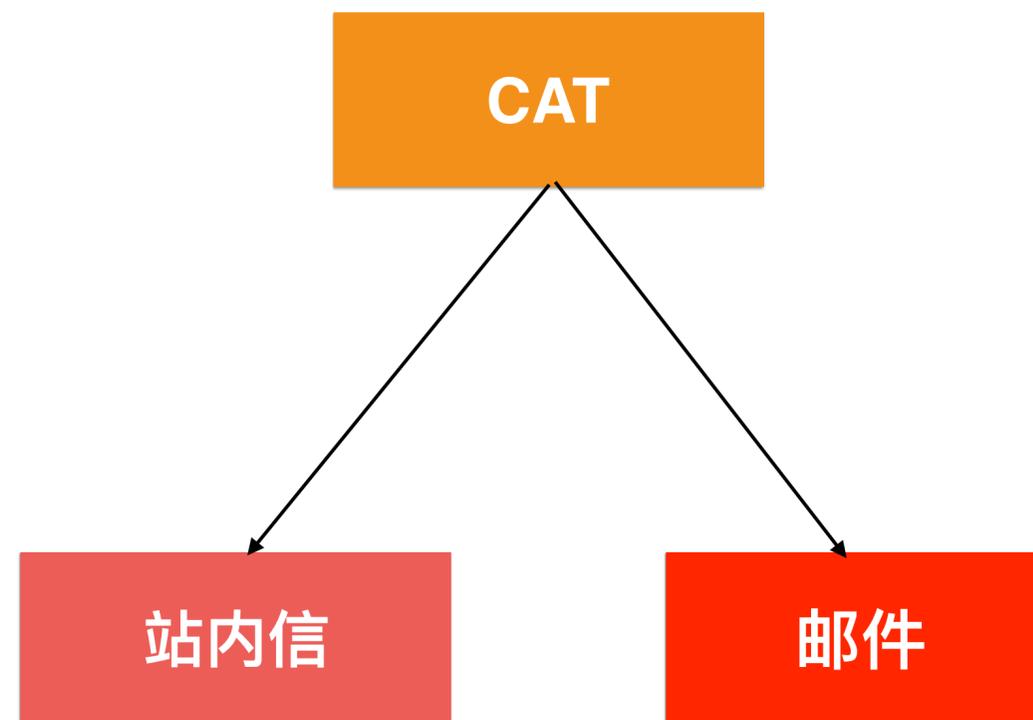
Crash额外信息

| | |
|------|---------------|
| 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/>

```





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

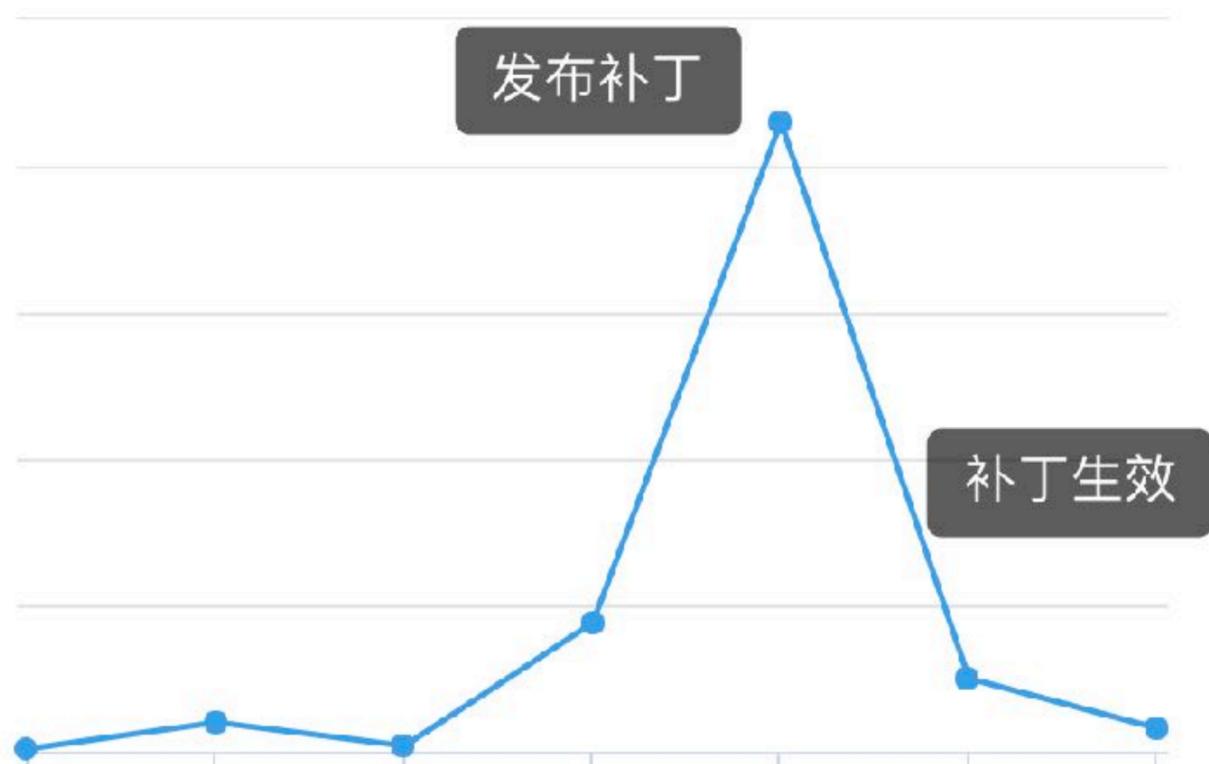
全量

全量发布补丁

Robust热修复框架 : https://tech.meituan.com/android_autopatch.html

Crash问题

热修复



6

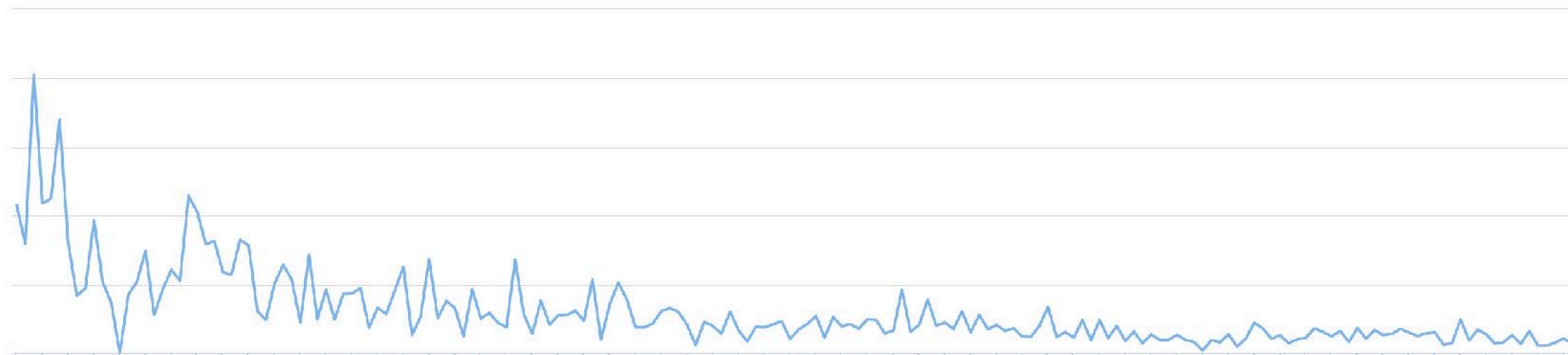
补丁次数

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

实践二

线上问题排查

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

错误信息

上报

| 日志详情 | |
|---------|---|
| ID | AWDotH95i2wB_0el9elT |
| 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 | { "appVersion": "Unknown", "device-fingerprint": "Android/rk3288/rk3288:5.1.1/LMY49F/luorf09221805:userdebug/test-keys", "log": "com.sankuai.erp.cashier.WelComeActivity::spaceCheck/{\"totalInternalSpace\":1040080896,\"availableInternalSpace\":25608192}", "platVersion": "5.1.1", "versionName": "2.5.0.1", "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 | <input type="text" value="1234"/> | 门店编号 | <input type="text" value="5678"/> | 平台类型 | POS | 设备ID | <input type="text" value="请输入设备ID, 非必填"/> | 文件夹 | <input type="text" value="meituan/erp"/> |
| <input type="button" value="+ 发送查询指令"/> | 开始时间 | <input type="text" value="2018/01/01"/> | 结束时间 | <input type="text" value="2018/01/05"/> | <input type="button" value="查询"/> | 页码 | <input type="text" value="1"/> | | |
| <input type="button" value="+ 发送订单回捞指令"/> | 订单ID列表 | <input type="text" value="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。

商家环境信息



上下文工厂

| | |
|------|-------------------|
| 用户Id | 123456 |
| 设备Id | xxxxaabb bbccc |

上下文 (模拟)

Global Context

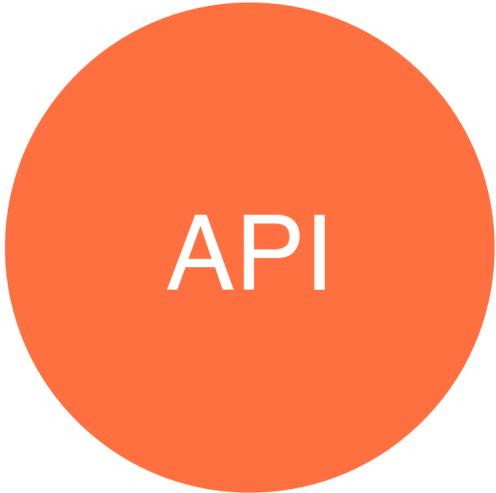


提高

可用性

效率

性能监控

An orange circle containing the text 'API' in white.

API

店内服务性能监控

Cat平台测速, API排行榜

A teal circle containing the text '关键流程' in white.

关键流程

关键操作流程打点

点餐、结账高频操作细致打点

An orange circle containing the text '内存泄露' in white.

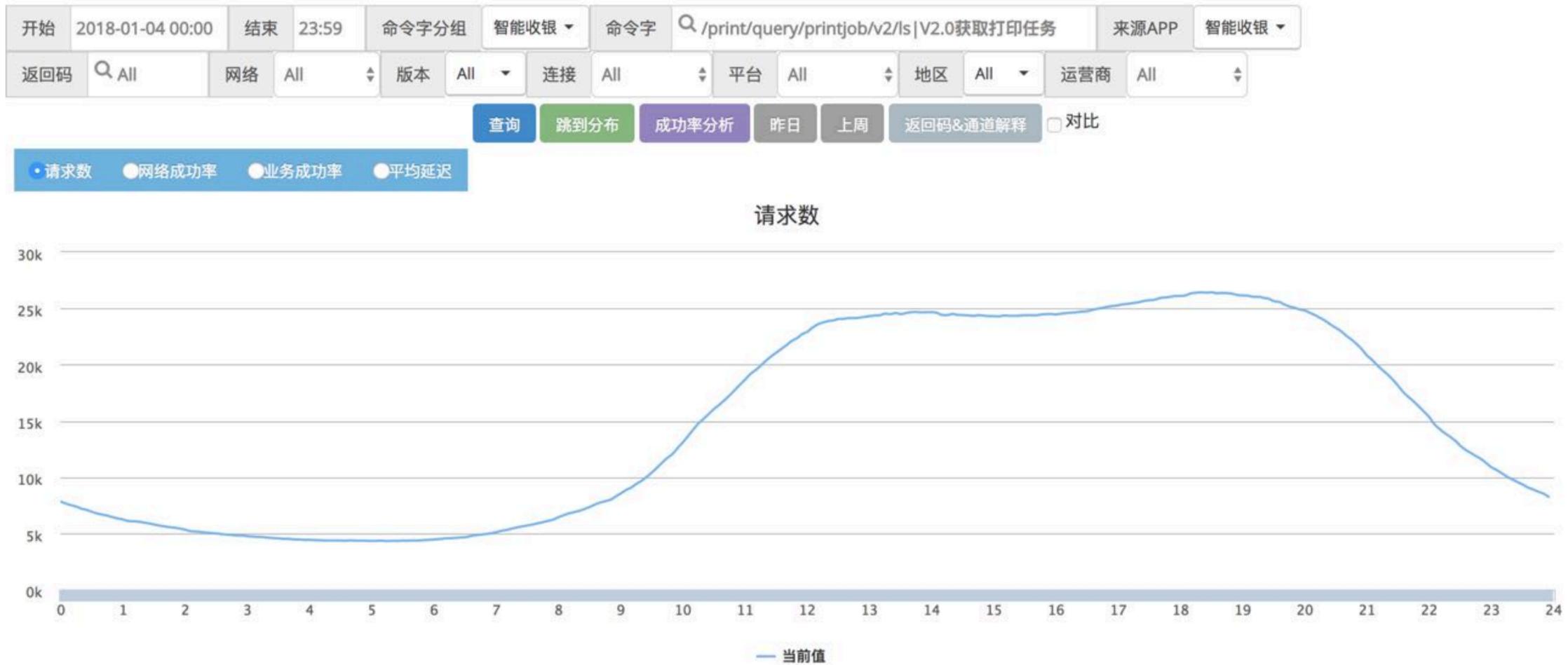
内存泄露

内存泄露数据监控

线下平台收集修复

API

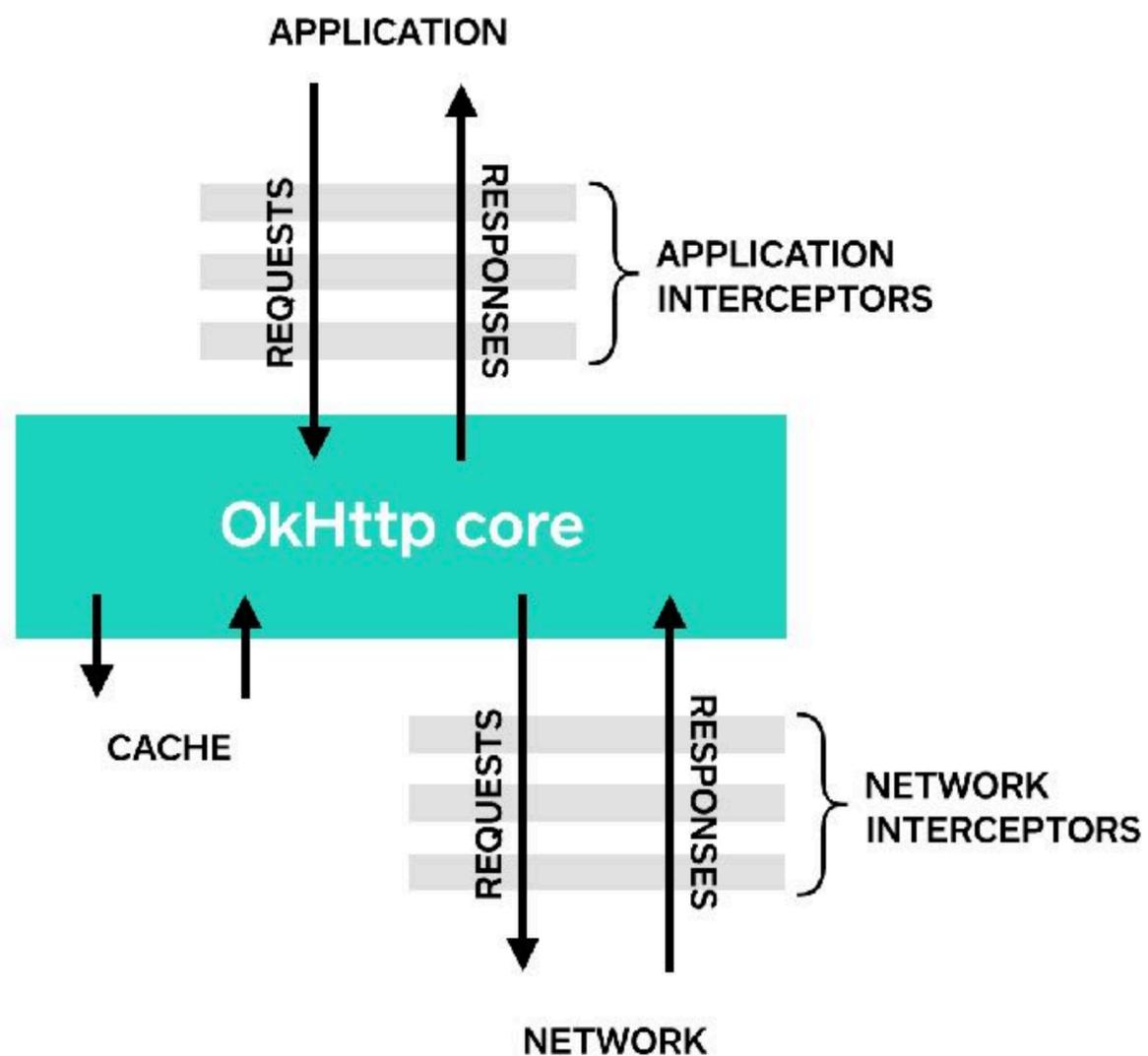
访问监控



访问时间

业务错误情况

访问监控



```
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;  
    }  
}
```

API

访问监控

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

OrmLite批量存储

```
@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.getTableInfo());
    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();
    }
}
```

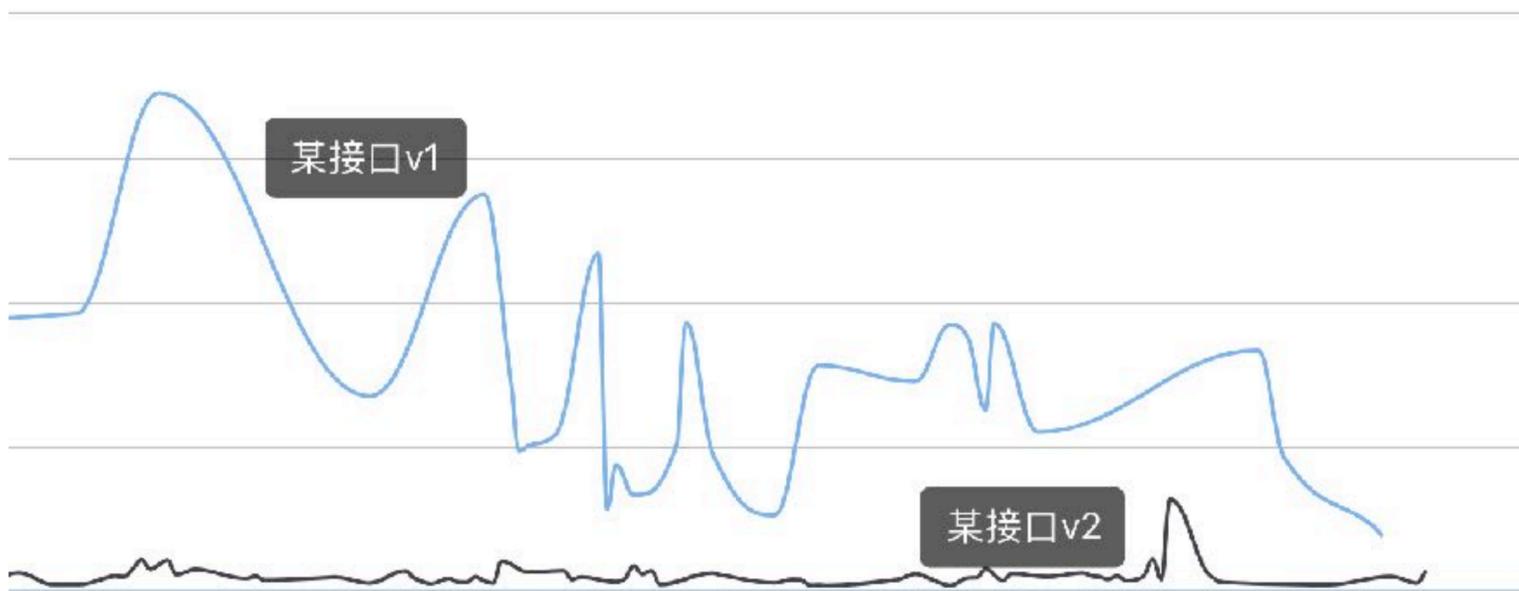
开启事务

复用列名 绑定值
拼装sql

遍历执行

访问优化

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

汉武数据分析 版本统计结果

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 | date | count | task |
|---------------------|--|-------|----------------------|
| sm_InstancesTooMuch | class com.sankuai.erp.cashier.MainActivity; instances=2; limit=1 at android.os.StrictMode.setClassInstanceLimit(StrictMode.java:1) | 3 | 创建任务 |

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

提高

可用性

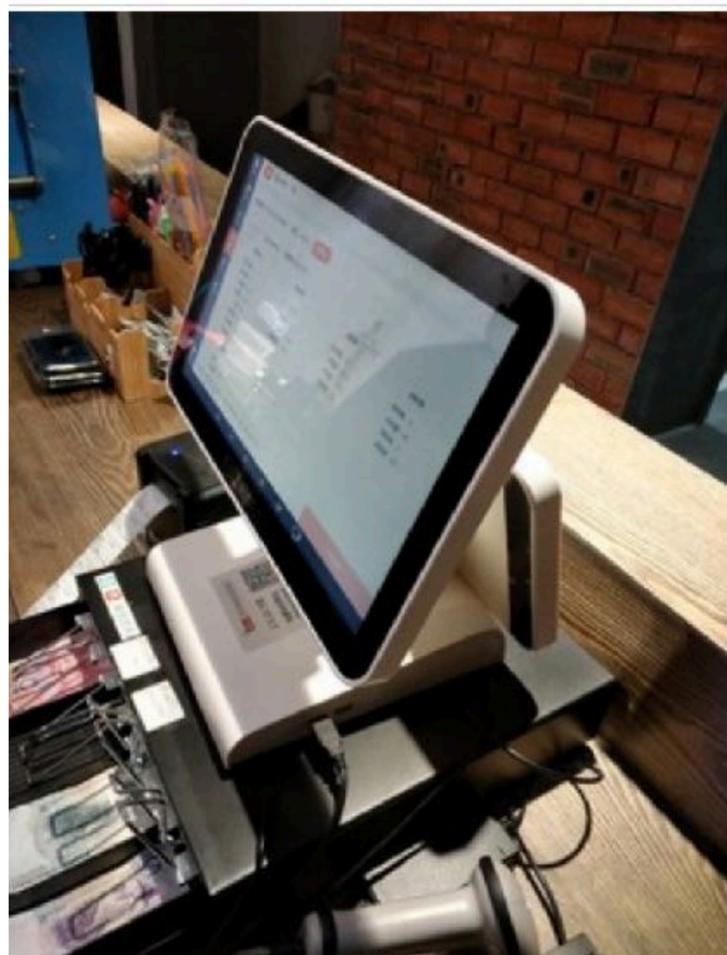
满意度

评价调研

满意程度

顾客评价

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。



提高

可用性

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.

