

遗留代码重构&测试

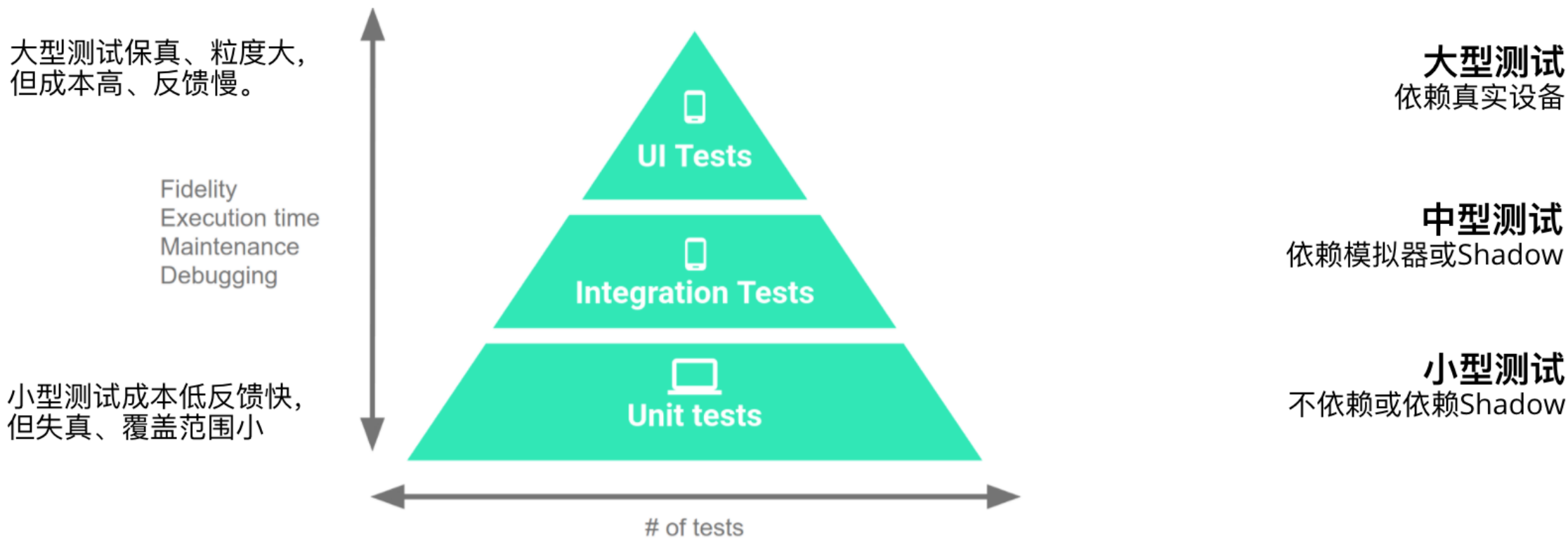
进阶篇：测试策略

CAC@OPPO by 黄俊彬 & 覃宇

讨论： 项目中做过哪些类型的自动化测试？

自动化测试金字塔 (Android)

合理设计策略提高自动化测试的ROI



Android自动化测试类型

分类	工具&框架	覆盖范围	是否依赖设备	单个用例执行速度
大型测试	Appium UIAutomator2	用户通过界面操作真实设备的流程 涉及跨应用和系统UI交互的流程	依赖真实设备	慢，分钟级(一般在1~5分钟，依测试场景复杂度而定)
中型测试	JUnit Espresso Robolectric	需要多个类/方法完成的功能(依赖Android框架、服务、数据库、第三方实现)	依赖模拟器或Shadow	依赖模拟器的在分钟级(一般在0.5~3分钟，和同样操作步骤的界面测试相比，单个测试用例执行时间要少40%) 依赖Shadow的测试在秒级(一般在1秒内，依被测方法的执行时间而定)
小型测试	JUnit Mockito Robolectric	单个方法(不依赖Android框架、数据库、第三方能力，或这些依赖可以很方便的Mock，对代码可测试性要求较高)	不依赖或依赖Shadow	快，毫秒级

Google 的自动化测试经验

Google 根据自己 APK 开发团队的实践经验，采用测试驱动开发实践，推荐的小、中、大型测试的比例为：7:2:1 👍

<https://developer.android.com/training/testing/fundamentals>

自动化测试策略的通用原则

单一类型的自动化测试不能做到完全覆盖，要结合运用各种自动化测试。针对产品的各种形态/阶段的不同侧重点，因地制宜调整各种测试比例。考虑自动化测试在产品的各种形态/阶段实施成本，最大化投入产出比。

我们面临的挑战

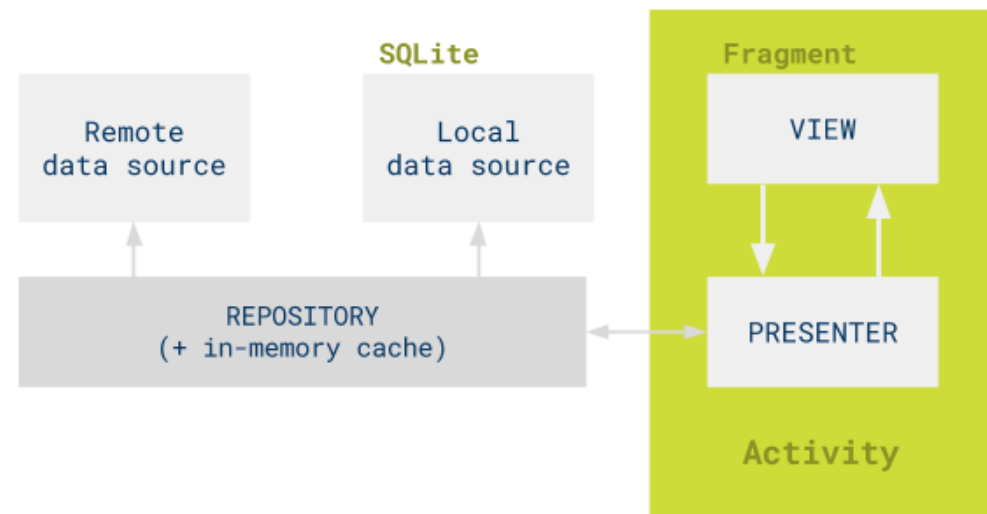
- 大部分成员没有自动化测试的经验
- 遗留代码很难进行自动化测试，尤其是单元测试
- 自动化测试要做到全覆盖很困难
- 自动化测试需要投入，会影响开发进度

我们的应对措施

- 大部分成员没有自动化测试的经验
10000 小时理论
- 遗留代码很难进行自动化测试，尤其是单元测试
重构和测试不分家
- 自动化测试要做到全覆盖很困难
选择最具价值的功能进行覆盖
- 自动化测试需要投入，会影响开发进度
注重长期收益，合理安排计划

讨论：典型的 Android 应用如何进行分层测试设计？

典型应用架构 MVP



MVP 优点

1. 复杂的逻辑处理放在presenter进行处理，减少了activity的臃肿。
2. M层与V层完全分离，修改V层不会影响M层，降低了耦合性。
3. 可以将一个Presenter用于多个视图，而不需要改变Presenter的逻辑。
4. P层与V层的交互是通过接口来进行的，便于单元测试。👍

MVP 缺点

1. 视图和Presenter的交互会过于频繁，有时需要定义大量的接口
2. Presenter 对 Activity 与 Fragment 的生命周期是无感知的

MVP 的分层自动化测试策略

小型测试

- Repository
- Presenter ❤️
- Model

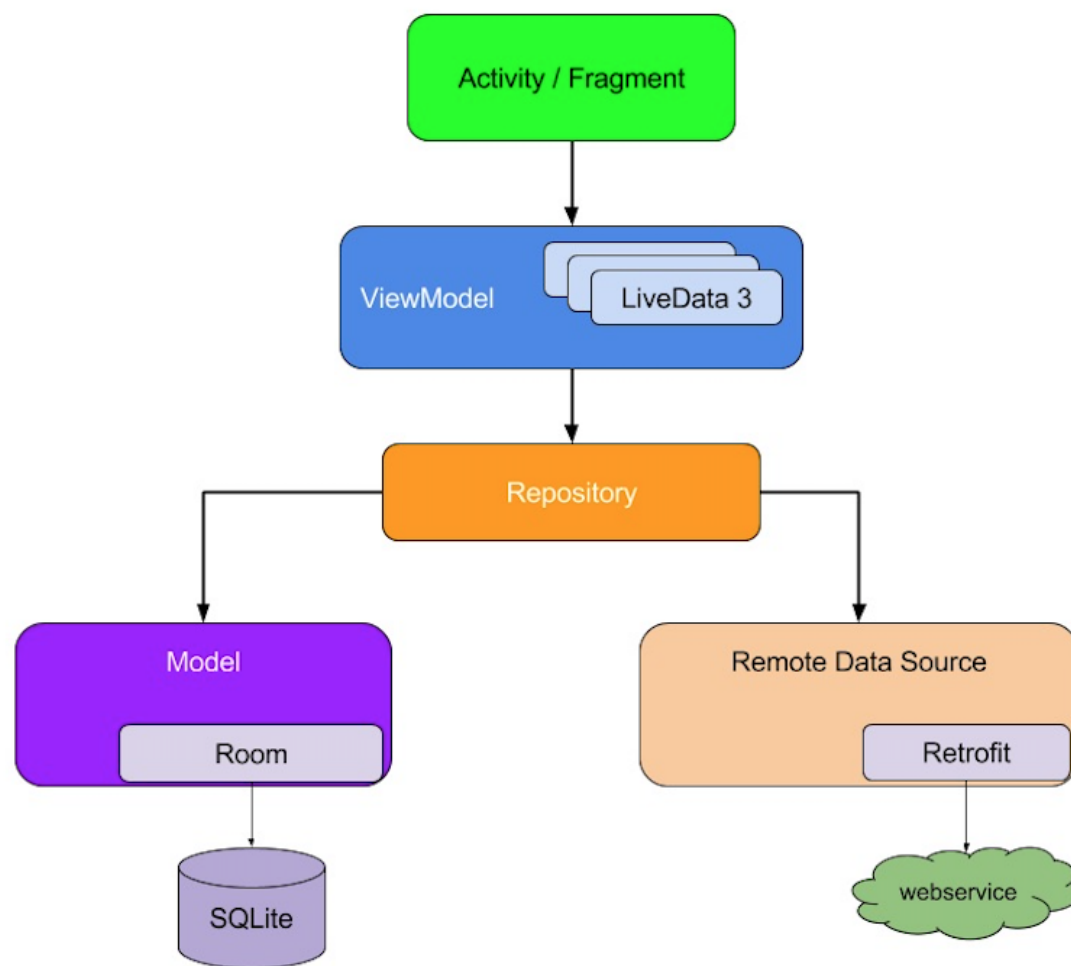
中型测试

- Local data source
- Activity

大型测试

- 功能测试
- 性能测试

典型应用架构 MVVM



MVVM 优点

1. ViewModel: 因设备配置改变导致 Activity 重建时, 无需从 Model 中再次加载数据, 减少了 IO 操作
2. LiveData: 更新 UI 时, 不用再关注生命周期问题
3. Data Binding: 可以有效减少模板代码的编写, 而且目前已经支持双向绑定

MVVM 缺点

1. 数据绑定使得Bug很难被调试
2. 数据双向绑定不利于代码重用, 不能简单重用View

MVVM 分层自动化测试策略

小型测试

- Repository
- ViewModel ❤️
- Model

中型测试

- Local Data Source
- Service
- Activity

大型测试

- 功能测试
- 性能测试

如何选择应用的架构？

1. 对于偏向展示型的APP，绝大多数业务逻辑都在后端，APP主要功能就是展示数据，交互等，建议使用MVVM。
2. 对于遗留的代码，使用MVP可以更低成本减低代码耦合度及提高可测试性

案例展示

某项目开发新用户故事，使用MVP架构重构，并为Presenter新业务逻辑覆盖单元测试

用户故事

动态服务更新后进入应用及时展示出来

As a : 服务订阅用户

I want: 有新的服务更新

So that: 可以第一时间看到动态服务

AC1: 在应用底部

Given: 用户已将列表收起或不存在服务信息

When: 有新的服务

Then: 将列表展示出来（堆叠状态）

// Other AC

测试策略制定-KickOff

类型	内容	负责人员
小型测试	1、识别判断服务是否更新	开发人员
中型测试	1、当列表收起时，有新服务，展示列表 2、当服务为空时，有新服务，展示列表	开发人员
大型测试	不覆盖	测试工程师

当AC质量足够高时，按AC作为单元进行分析 🍊

原实现逻辑

```
class XView extend View{
    private void refreshXXXResult(){
        if(container==null||adapter==null){
            return;
        }
        mAdapter.setCardResults();
        int count=Helper.getAllSceneServiceCount();
        if(sceneCount<1){
            container.setVisibility(GONE);
            if(cardStatus.get()==XXX){
                //do something
            }
            if(cardStatus.get()==YYY){
                //do something
            }
        }else{
            if(serviceView.setVisibility()==GONE){
                // update view state
            }
        }
    }
}
```

存在问题

- 在自定义View中实现了大部分的业务逻辑，编写新功能时对原有的代码改动大
- 新业务代码和View层耦合，测试编写难度大

重构-抽取Presenter

```
class XPresenter{  
    XView xView;  
    void queryData();  
    //关键检查是否有新的服务更新  
    public boolean checkIfHasNewServiceCards(){  
        boolean hasNewCard=false;  
        if(currentCount>lastCount){  
            hasNewCard=true;  
        }else if(!mLastSceneSet.containsAll(mCurrentSceneSet)){  
            hasNewServiceCards=true;  
        }  
        //do something ... ..  
        return hasNewServiceCards;  
    }  
}
```

总结

- 使用MVP模式定义对应的Presenter将业务逻辑与View层剥离（方法抽取、移动）
- 对新增业务方法checkIfHasNewServiceCards编写单元测试
- XView直接依赖实现，没有按标准的接口定义 🙅

单元测试

```
class XViewPresenterTest{
    var xPresenter:XPresenter
    var xView=mock(XView::class.java)
    var callBack=mock(CallBack::class.java)

    @Before
    fun setUp{
        xPresenter=XPresenter(xView,callBack)
    }

    @Test
    fun `should return true when checkIfHasNewServiceCards called if have new service cards with last set is empty`() {
        //Given
        val currentList=getElementsList()
        //when
        val result=presenter.checkIfHasNewServiceCards()
        //Then
        Assert.assertTrue(result)
    }

    @Test
    fun `should return false when checkIfHasNewServiceCards called if delete a dervice card`() {

        @Test
        fun `should return false when checkIfHasNewServiceCards called if service card do not change`() {

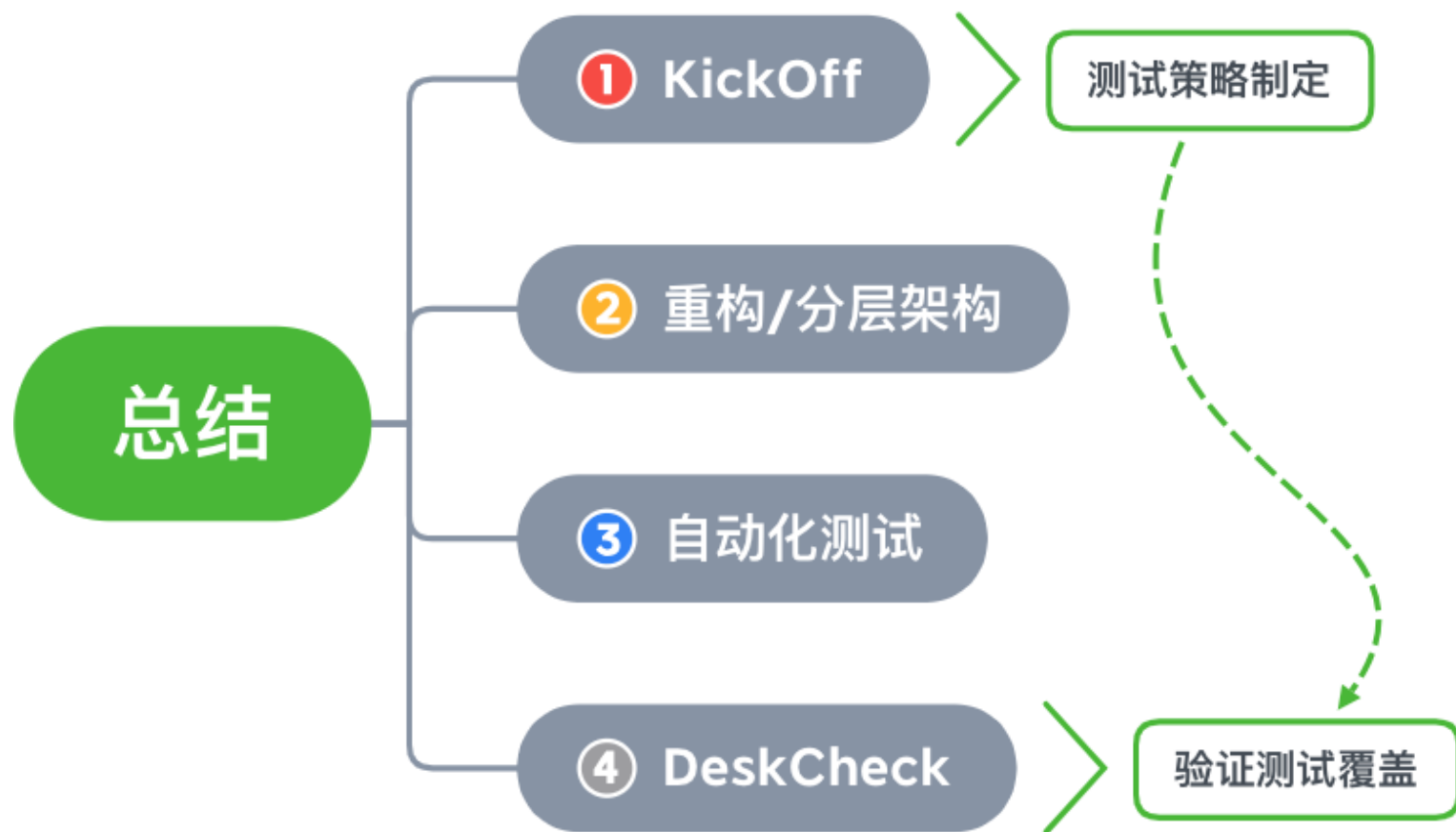
            // other test case ... ..
        }
    }
}
```

总结

- 覆盖方法的条件分支
- mock隔离依赖view

DeskCheck

- 展示测试的AC覆盖
- 展示测试的通过率



有没有对遗留系统进行重构&测试的套路？

选择恰当时机

避免贸然修改代码带来的风险，最大化重构&自动化测试的 ROI。



合适的时机

- 在对功能扩展和修改时，对原有代码进行重构并加上对方法的小型测试。
- 在提取可重用的代码块时，为提取出的可复用代码/模块加上小型/中型测试。
- 在修改遗留代码之前，对覆盖遗留代码的场景/功能增加大型/中型测试。
- 在修复 Bug 时增加自动化测试保证问题不要再次出现。

不合适的时机

- 遗留代码能够满足需要，没有修改的必要（不必浪费增加任何测试）。
- 重写的成本低于重构&自动化测试的成本（重写时及时加上测试）。

做好充分准备 🎒

- 📖 仔细阅读被测代码、文档、用例，或找其他同事了解，深入理解其功能和实现。
- 🧰 刻意练习并熟练掌握 IDE 提供的“安全”自动重构功能和一些解依赖的方法。
- 👤 约上一个同事结对，在重构和编写测试时多一份保障，多一些思路。
- 🔧 了解不同类型的自动化测试（工具）的目的和实施成本。

制定针对性策略

确定被测系统 🎯

-> 覆盖最有价值的范围 \$

-> 考虑实施成本 🔧

整机/应用/界面

-> 端到端用户场景

-> 20%大型/80%中小型

模块/服务

-> 公共接口

-> 中型测试

类/方法

-> 核心算法/业务逻辑

-> 小型测试

对于遗留系统来说，公共接口的测试覆盖实施成本适中，而端到端用户场景和核心逻辑/算法（一般需要重构，存在风险）实施成本较高

示例：在 Kickoff 时确定的针对性测试策略

场景/用例/AC	大型测试	中型测试	小型测试	手动测试
用户使用正确的凭证登录成功	YES	N/A	N/A	YES
用户使用不正确的凭证登录失败	YES(用一条路径验证错误提示显示)	N/A	YES（不同的错误消息内容）	YES（抽查）
用户在离线情况下不能登录	N/A	N/A	N/A	YES

小步重构&测试 🐾

1解除耦合 -> 2暴露接缝 -> 3准备激活点 -> 4编写测试 -> 5整理代码

1. 先增加中/大型测试作为安全网，再对核心逻辑/算法重构并增加单元测试。
2. 针对一个功能完成上述一轮所有步骤，再进入下一轮。
3. 如果无需重构就已经解耦，已经存在接缝，代码已经足够整洁，或者已经有测试且测试通过，可以跳过对应步骤。
4. 发现问题及时叫停

1 解除耦合

将被测的场景/模块/方法与其他场景/模块/方法隔离开

- 端到端场景：一台整机/一个应用天然就是解耦的黑盒
- 模块/服务接口：一般已经是解耦的的二进制库（SDK）或者进程（服务）
- 核心算法/业务逻辑：遗留系统中核心算法/业务逻辑一般混杂在其他代码中

通过常见的“安全”重构将核心代码提取到独立的类或者方法中：

- 从过长方法或者重复代码中中提取方法
- 移动方法、移动变量到新的类、将方法移动到基类
- 提取基类、提取委托类

2 暴露接缝

找出或者通过重构暴露可以注入依赖的“接缝”

接缝是指在不修改代码的条件下，可以改变代码行为的地方。每一个接缝都对应着一个激活点，激活点决定了代码的行为。

- 端到端场景和模块/服务接口的接缝

- 可以观察/设置的设备状态，如网络环境、地理位置、电量状态、资源、传感器状态、其它应用状态（通过 adb 设置命令）

- 可以观察/设置的其它应用状（提取四大 Anadroid 接口）

- 可以观察/操作的控件行为（提供控件 id、description、xpath）

- 可以读取/写入的测试数据（提供持久化层的抽象，如 ORM）

- 核心算法/业务逻辑的接缝

作为依赖被注入的接口或抽象类，通过注入不同的依赖来改变行为，接口的不同实现就是激活点。常见的依赖注入方式：

- 参数注入
- 构造方法注入
- Setter 注入
- 注入框架（如配置文件）

可以被重写的基类成员，通过子类对基类的重写实现不同的逻辑，子类重写的实现就是激活点。

3 准备激活点

直接或者通过替身构造激活点并设定预期行为

- 端到端场景和模块/服务接口的激活点

- 可以观察/设置的设备状态，如网络环境、地理位置、电量状态、资源、传感器状态、其它应用状态（adb 设置脚本）

- 可以观察/设置的其它应用状（Bundle、Intent等）

- 可以观察/操作的控件行为（在 layout 中提供 id/description/xpath 对应的正确控件）

- 可以读取/写入的测试数据（测试数据文件、数据库准备脚本、服务连接配置）

- 核心算法/业务逻辑的激活点

- 直接构造依赖对象

- 增加包装类，对构造行为无法改变的单例进行封装

- 使用测试替身

- 使用 Robolectric 模拟 android.* 和 com.android.*
 - 使用 Mockito 模拟其它类

4 编写测试

将依赖注入被测系统，对场景/模块/方法编写测试

5 整理代码

对被测试保护起来的代码进行清理，改进命名，消除重复，提高代码可读性。

秘 变化

1. 把变化和不变分开
2. 按照预期控制变化
3. 在一个维度上变化