遗留代码重构&测试

进阶篇：测试策略

技术教练特种兵计划@OPPO by 黄俊彬 & 覃宇

讨论：项目中做过哪些类型的自动化测试？

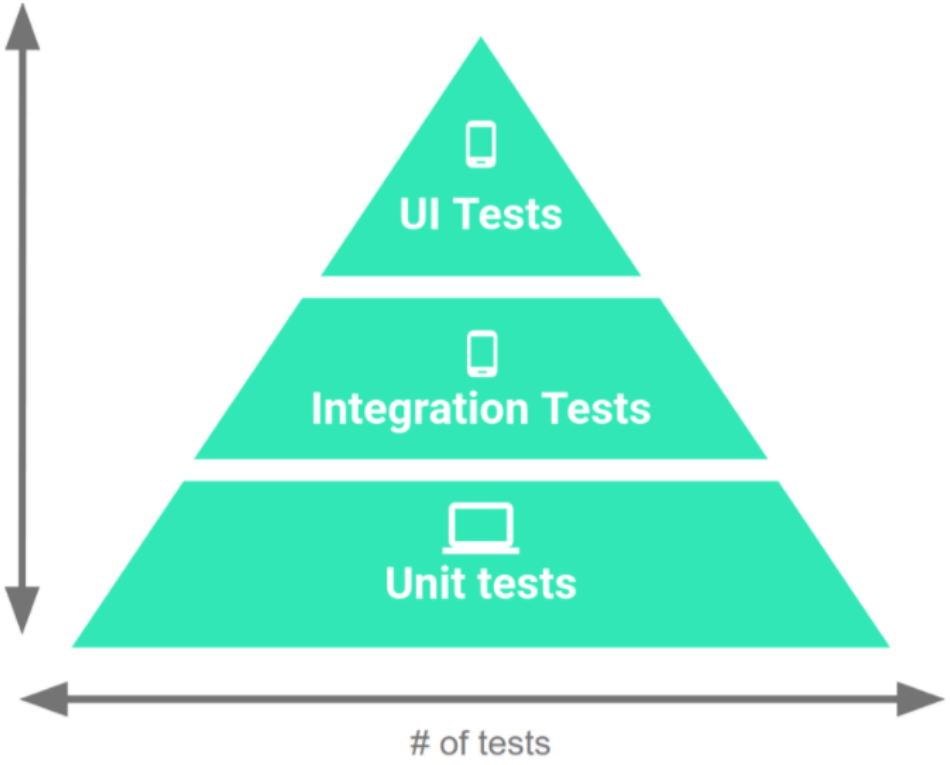
自动化测试金字塔（Android）

> 合理设计策略提高自动化测试的ROI

大型测试保真、粒度大，
但成本高、反馈慢。

Fidelity
Execution time
Maintenance
Debugging

小型测试成本低反馈快，
但失真、覆盖范围小



大型测试
依赖真实设备

中型测试
依赖模拟器或Shadow

小型测试
不依赖或依赖Shadow

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

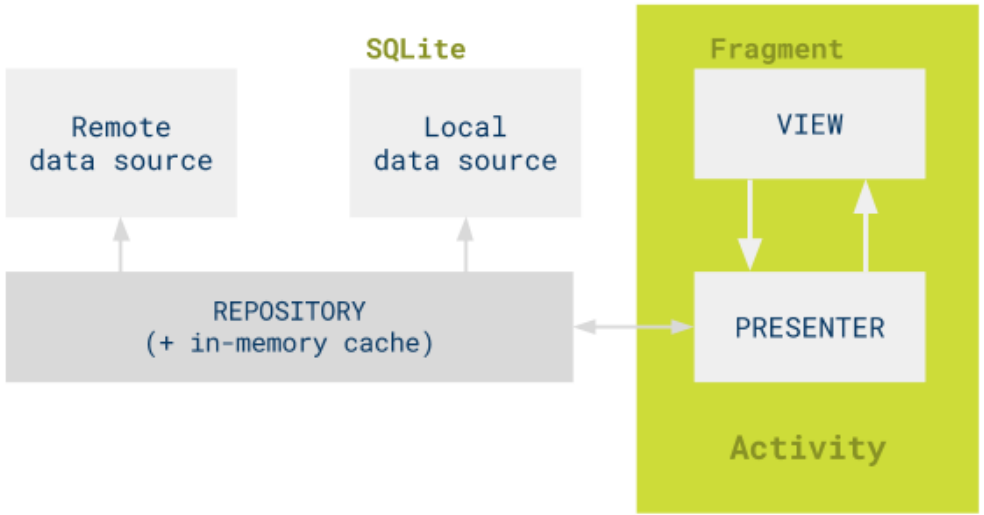
- 大部分成员没有自动化测试的经验
- 遗留代码很难进行自动化测试，尤其是单元测试
- 自动化测试要做到全覆盖很困难
- 自动化测试需要投入，会影响开发进度

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


SQLite
Fragment
Remote
data source
Local
data source
VIEW
REPOSITORY
(+ in-memory cache)
PRESENTER
Activity

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

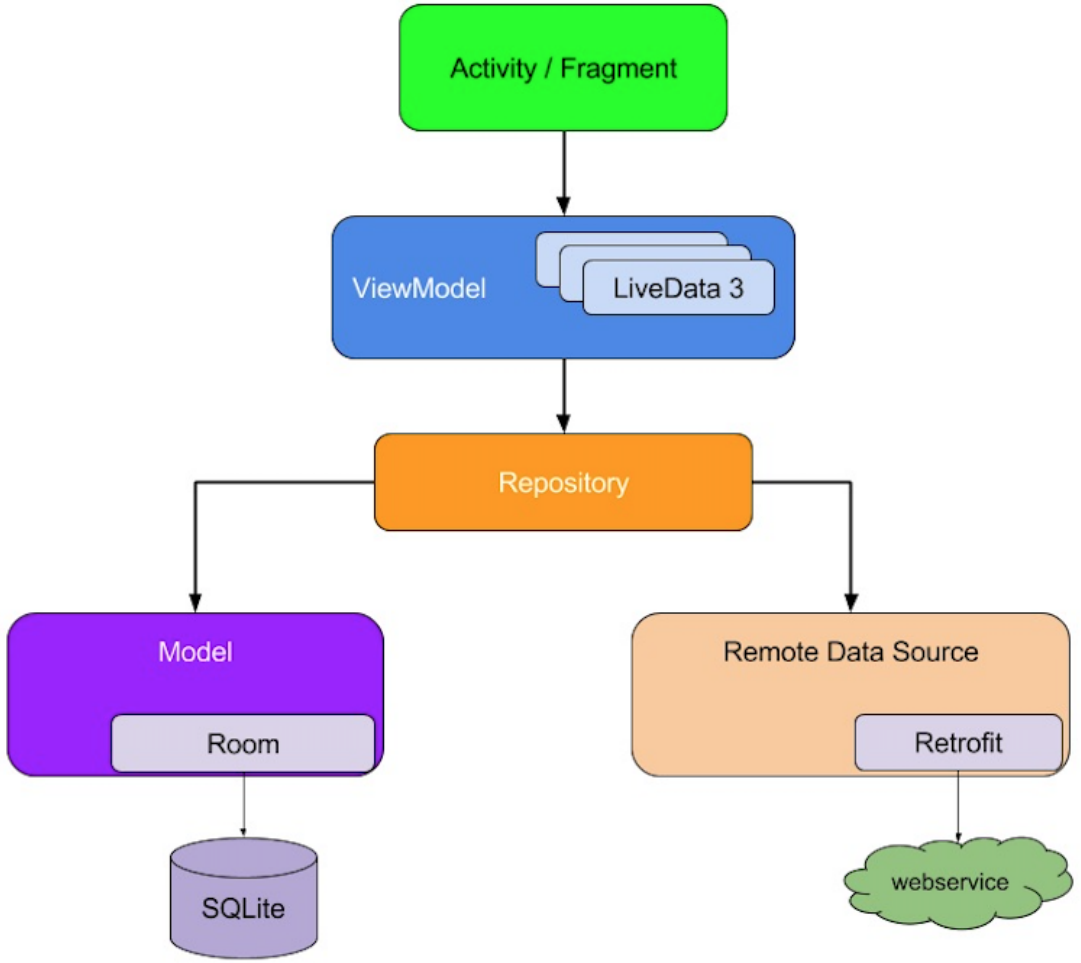
中型测试

- Local data source
- Activity

大型测试

- 功能测试
- 性能测试

典型应用架构 MVVM


Activity / Fragment
ViewModel
LiveData 3
Repository
Model
Room
SQLite
Remote Data Source
Retrofit
webservice

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.getVisibility()==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(){
        boolen hasNewCard=false;
        if(currentCount>lastCount){
            hasNewCard=true;
        }else if(!mLastSceneSet.containtsAll(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

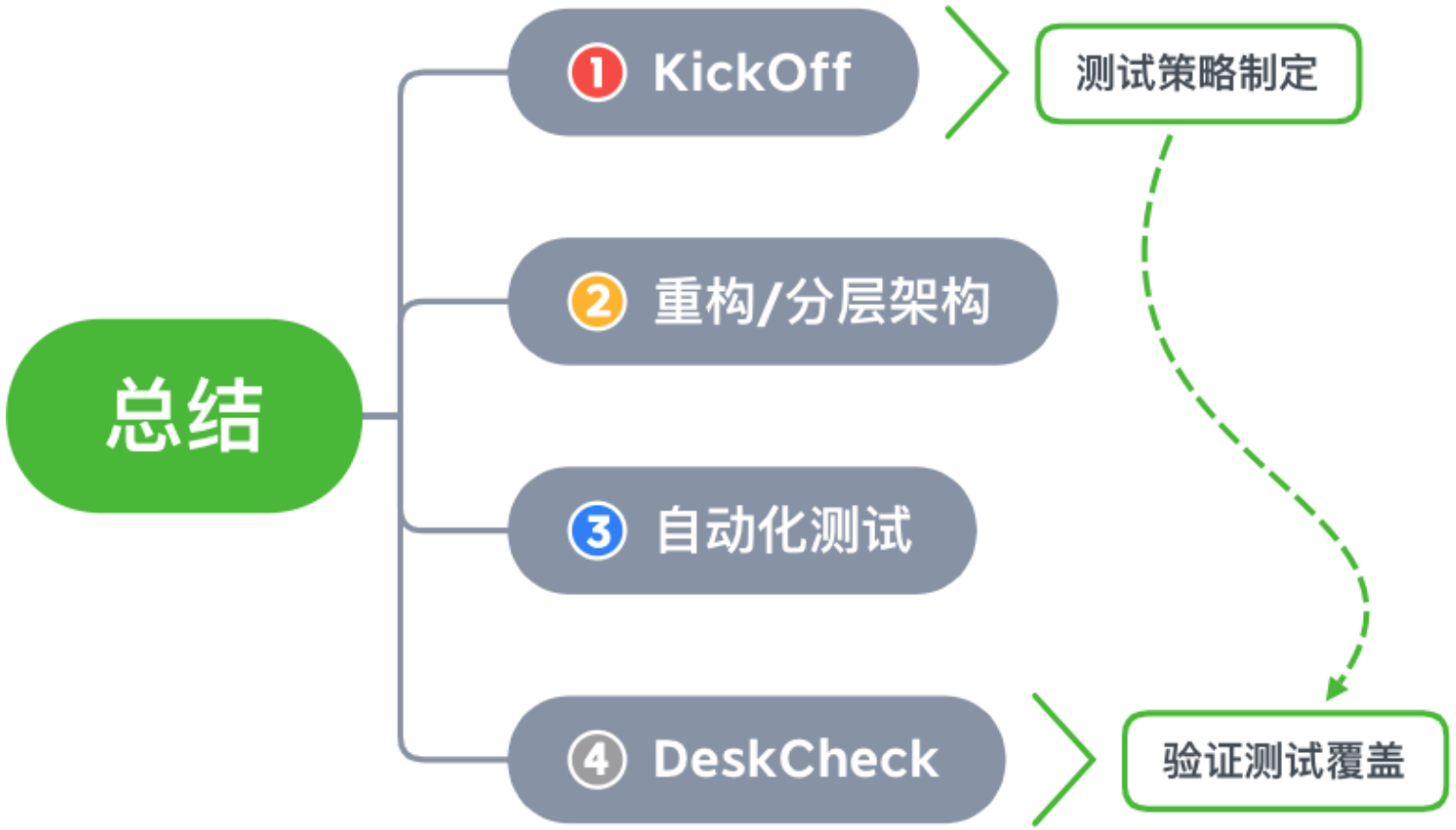
```
class XViewPresenterTest{
    var xPresenter:XPresenter
    var xView=mock(XView::class.java)
    var callBack=mock(CallBack::class.java)

    @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


总结
1 KickOff
测试策略制定
2 重构/分层架构
3 自动化测试
4 DeskCheck
验证测试覆盖

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**方法/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/服务**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）。
- “用后即焚”的代码不用重构和测试

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：一个用户故事的针对性测试策略

场景/用例/验收条件	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

> 在 Kickoff 时确定，在过程中沟通调整，在 DeskCheck 时展示结果

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，记录成技术债务待后续处理

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

> **架构模式(MV*)和设计模式**中是我们重构时的重要基准

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（提供持久化的**抽象接口**，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。

暴露**核心算法/业务逻辑**接缝的重构手法

- 提取方法参数
- 增加带参数的构造方法
- 使用 Getter 访问成员变量
- 使用方法代替临时变量

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、参数、资源文件）

> 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
  >
  > 提取依赖的接口，并在能使用接口地方使用接口
  >
  > 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。

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