

苹果味的少年 Lv2

2020年05月06日 阅读 5938

[关注](#)

如何更优雅地切换测试、正式环境?

初学者是怎么做的?

小明一个刚入行安卓的小萌新，刚刚在测试小姐姐那里交过学费(挨过骂)了解到软件开发过程中是需要区分正式、测试环境的。但是他稍加思考就能想到测试、正式环境的区别仅仅是host不一样而已，其他的比如接口名、参数名、返回的json格式均一模一样。于是他马上找到了解决方案，平时都用测试环境的，到上线的时候再换回正式环境不就可以了？在一次开发中需要请求三个不同接口，说干就干，于是小明就写出了以下代码，准备在上线时全局搜索www.test.com改成www.release.com，提交以后开开心心下班撩妹去了。

[复制代码](#)

```
//请求接口1
NetworkUtil.request("http://www.test.com?action=a1")

//请求接口2
NetworkUtil.request("http://www.test.com?action=a2")

//请求接口3
NetworkUtil.request("http://www.test.com?action=a3")
```

三天以后，产品经理跑过来说要加一个需求，新增了好几个接口，小明表示自己表现的机会到了，一股脑儿全部包下来了。可是做着做着发现有点不对劲啊，每次请求接口的时候都需要复制http://www.test.com这个域名，可是产品锦鲤追的紧啊，没办法先就这么办吧，实现了需求上线以后再说。

一周过去了，上线时间到了。测试小姐姐又跑过来问小明这个正式包的数据怎么不对，还是测试环境的？小明赶紧道歉，想起来了上线前需要修改域名这个事情，自己居然忘记了。心里一万只草泥马飞过，小明赶紧的匆匆忙忙地改完项目里所有接口请求的地方，这才松一口气，给测试小姐姐买了个奶茶打了个新包，这个版本终于成功上线了，还真是不容易啊。

五月份，小明被产品经理叫到了办公室，把小明狠狠批了一顿，因为小明有个地方忘记改了

[首页](#) ✓[探索掘金](#)[登录](#)

据全部导入到了正式环境才解决，当然还收到了不少的投诉。不过还好这个数据不是核心数据，不是那么重要，不然小明的机票估摸着差不多就到手了。

小明痛定思痛，坚决要杜绝这种低级错误。于是他把需要改域名这个事情已经记录到备忘录里每天提醒了，除此之外，聪明的他还想到了一个办法，就是用一个全局的变量对域名进行保存，在上线前只需要切换一次就行了，类似于这种：

复制代码

```
companion object {  
    const val HOST = "http://www.test.com"  
}  
  
override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?, persistentState: PersistableBundle?) {  
  
    setContentView(R.layout.activity_main)  
  
    //请求接口1  
    NetworkUtil.request("$HOST?action=a1")  
  
    //请求接口2  
    NetworkUtil.request("$HOST?action=a2")  
  
    //请求接口3    NetworkUtil.request("$HOST?action=a3")  
}
```

小明终于没有犯线上的低级错误了，但是后面业务需求越来越繁杂，服务端使用的域名也越来越多，并且很多第三方的api比如推送、bugly监测等也都需要切换id。每次上线需要修改一堆的域名和id。小明每天心态都跟高考一样，紧张又害怕，生怕自己再出问题，被强制送机票。而且就算在测试阶段，测试小姐姐偶尔也会让他打一个release包测试，虽然心里千万只草泥马不愿意，但是也没办法，先改成线上的域名吧，打完以后再改回来呗！于是小小明逐渐地熟悉了这一套切换方式，直到他看到了那一篇技术博客，小明他。。。哭了。

熟练开发者是怎么做的

小明看到的文章正是一篇关于测试和正式环境切换的技术文章，该文通俗易懂，还提供了完整的方案，小明看完觉得这不就是为自己准备的么，于是按照文章里的方式尝试了起来。文章中说到可以根据当前app是debug还是release来切换host，大概实现如下，首先在Application的onCreate()中获取到当前是否是debug模式，并且用静态变量进行记录，接下来需要区分测试、正式环境的时候就根据这个flag来判断即可。

复制

```
class MyApplication: Application() {
```

```
}

override fun onCreate() {
    super.onCreate()
    IS_DEBUG = (applicationInfo.flags != 0 && ApplicationInfo.FLAG_DEBUGGABLE != 0)
}

}
```

小明收到了该文章的启发，于是在项目所有需要区分测试、正式环境的地方都对上面的flag进行了判断，其代码大致如下：

[复制代码](#)

```
companion object {

    val HOST1 = if(MyApplication.IS_DEBUG)"http://www.test1.com" else "http://www.release1.c

    val HOST2 = if(MyApplication.IS_DEBUG)"http://www.test2.com" else "http://www.release2.c

    val HOST3 = if(MyApplication.IS_DEBUG)"http://www.test3.com" else "http://www.release3.c

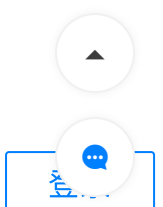
}
```

到了这里终于小明终于可以松口气不用设置备忘录，每次上线不用为了改域名问题而提心吊胆了，域名会智能地根据当前是debug包还是release包还自动赋值。但是后面加在这里的域名和第三方api越来越多，于是小明还在此基础上举一反三，进行了一波优化。小明了解到在系统打包的时候，如果在build.gradle文件中的buildTypes里添加debug和release的相应配置，系统在build/generated/source/buildConfig目录下会自动生成BuildConfig类，系统自动生成的类大概如下：

[复制代码](#)

```
/**
 * Automatically generated file. DO NOT MODIFY
 */
package xx.xx.xx;

public final class BuildConfig {
    public static final boolean DEBUG = false;
    public static final String APPLICATION_ID = "xx.xx.xx";
    public static final String BUILD_TYPE = "debug";
    public static final String FLAVOR = "";
    public static final int VERSION_CODE = 1;
    public static final String VERSION_NAME = "1.0";
}
```



这里面的字段是可以添加的，比如在build.gradle中设置好需要区分测试、正式环境的host，可以先按如下规则定义好

[复制代码](#)

```
buildTypes {
    debug {
        buildConfigField "String", "URL", "\"www.test.com\""
    }
    release {
        buildConfigField "String", "URL", "\"www.release.com\""
    }
}
```

则在编译的时候，系统会自动在BuildConfig中加入以下代码

```
public static final boolean DEBUG = true;
```

```
public static final String URL= "www.test.com";//如果是release包中会自动生成www.release.com
```

我们可以看到，在实际开发的时候根本不需要去设置当前是哪个域名，而是系统会自动来判断，从而在实际的业务需求开发时我们只需要使用BuildConfig.URL即可，小明将所有的域名以及第三方sdk需要的appkey都放到了buildTypes里，于是小明的代码可以改成这样子了：

[复制代码](#)

```
//请求接口1
NetworkUtil.request("${BuildConfig.URL}?action=a1")

//请求接口2
NetworkUtil.request("${BuildConfig.URL}?action=a2")

//请求接口3
NetworkUtil.request("${BuildConfig.URL}?action=a3")
```

当然这里URL最好封装到Common层中，这里就不多说，不是本文的重点。经过这一波的修改终于不用在每次上线时都修改URL了，而是系统会自动选择好URL，我们直接使用就可以了。

大型项目是怎么做的

按照上面的方式，一些小型的项目基本就没问题了。但是用在大型项目里问题就比较明显了，我这里随便列举几个吧。

2.大厂的测试人员经常测试出指定response数据下的bug，开发人员拿到bug以后要连测试的代理，恢复现场才能复现，影响测试人员测试其他的bug，而且不方便查看抓包信息

3.在日常的开发测试时安装的是debug包，所以在上线以后，想看一下线上的效果又需要卸载重新安装release包，等下个版本开发时又卸载线上的安装debug版，这一波操作非常的麻烦

那么，有没有办法可以解决以上的问题呢，答案当然是有的，这就是笔者今天要给大家重点介绍的host映射法。

什么是IP地址

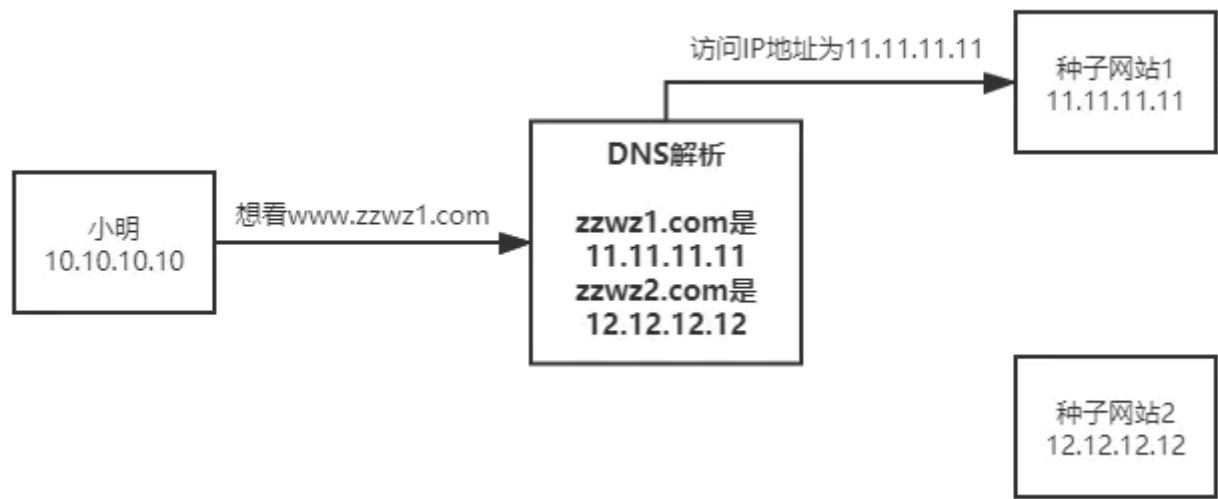
在此之前，首先给大家简单介绍一下IP地址。大家肯定都知道，每台在因特网的电脑都会有一个唯一的IP地址，IP地址相当于是你电脑的名字，其他电脑就通过IP地址来访问你的地址，就相当于大家通过喊你的名字来将你和其他人进行区分一样。

什么是域名

接下来再给大家介绍一下域名，域名就相当于别人给你起的外号，别人嫌弃你的本名叫起来不顺口，就喜欢叫你外号。做过服务端开发的同学肯定知道，就算没有域名，只凭ip地址一样可以访问到服务器。但是如果让你们访问淘宝京东的时候，每次输入xx.xx.xx.xx这种ip地址大家肯定不会喜欢的，也没人能记得住，但是taobao.com就不一样了，朗朗上口，过目不忘。

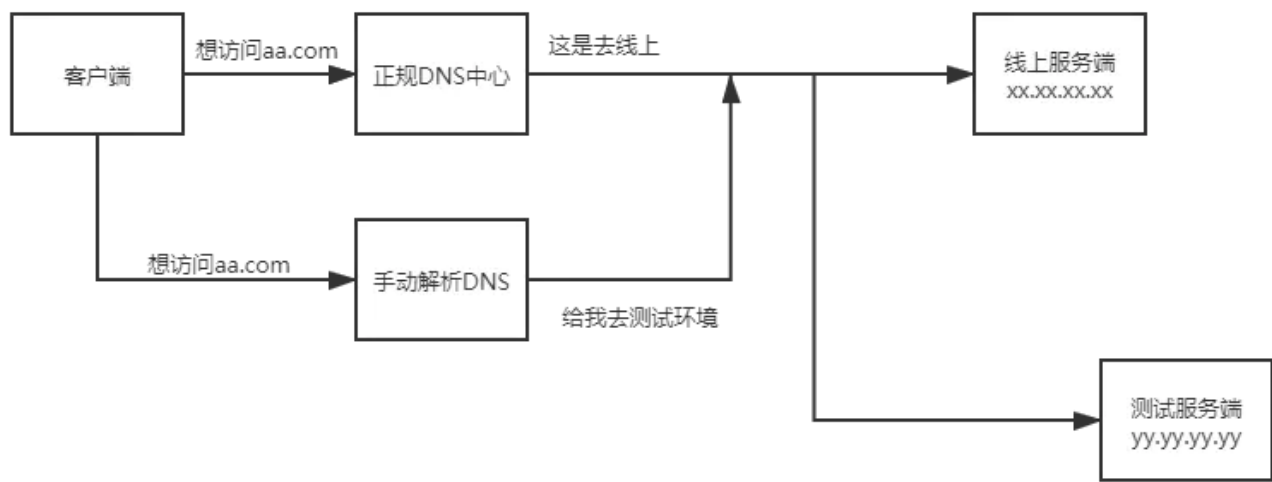
什么是DNS解析

最后再给大家介绍一下DNS解析，这个名词听上去很高大上，但是其实理解起来特别简单。DNS解析就是将域名和IP给匹配上的过程，不然谁知道你的外号是给谁起的，肯定会有公证人来统计这一一对应的信息。在我们访问网址的时候，表现上是访问的域名，但其实中间会经过一层dns解析，最终变成了访问ip地址。



如上图，例如小明想要访问种子网站1，于是小明在浏览器里输入了www.zzwz1.com，接下来浏览器会拿着小明输入的域名访问DNS解析中心，询问小明的网站ip是多少，询问到了以后才能真正地访问种子网站1，而不是错误地访问到种子网站2。

知道了上面那些概念以后，有一个想法油然而生，那我是不是可以通过修改解析方式来区分测试环境和正式环境呢？如果可以的话，我们项目里就让它一直是www.release.com好了，在我需要测试的时候，我把这个域名解析到测试机器上，这样不就访问到了测试环境了么？



如何手动修改hosts

事实证明这样做是可以的，而且是合法正规渠道就可以做到了。以windows为例，在 c:\windows\System32\drivers\etc 下面有一个hosts文件，该文件就是Windows官方提供用来修改DNS解析用的，凡是在该文件里定义的解析方式将不再走入正规的解析流程。

> 此电脑 > 本地磁盘 (C:) > Windows > System32 > drivers > etc				
名称	修改日期	类型	大小	
hosts	2020/5/1 星期五 10:02	文件	1 KB	
lmhosts.sam	2019/3/19 星期二 12:...	SAM 文件	4 KB	
networks	2018/9/15 星期六 15:...	文件	1 KB	
protocol	2018/9/15 星期六 15:...	文件	2 KB	
services	2018/9/15 星期六 15:...	文件	18 KB	

我们打开该文件，Window也有一些对该文件的介绍，大概就是说我们可以通过写入IP地址然后空格域名的方式指定该域名解析的IP地址，从而覆盖其真正的主机。有过一些后端基础的同学可能知道，为了方便我们经常将127.0.0.1为了方便从而替换成localhost，为的就是在访问本机网址的时候可以通过localhost的方式，写起来更简单一些。

```
# Copyright (c) 1993-2009 Microsoft Corp.
#
# This is a sample HOSTS file used by Microsoft TCP/IP for Windows.
#
# This file contains the mappings of IP addresses to host names. Each
# entry should be kept on an individual line. The IP address should
# be placed in the first column followed by the corresponding host name.
# The IP address and the host name should be separated by at least one
# space.
#
# Additionally, comments (such as these) may be inserted on individual
# lines or following the machine name denoted by a '#' symbol.
#
# For example:
#
# 102.54.94.97 rhino.acme.com    # source server
# 38.25.63.10  x.acme.com       # x client host
#
# localhost name resolution is handled within DNS itself.
#
# 127.0.0.1    localhost
#
# ::1         localhost
```

所以我们需要做的就是测试的时候修改这个hosts文件，比如测试环境下服务端的ip地址为yy.yy.yy.yy我们只需要在hosts文件里加上以下一句话即可

这样一旦我们app访问release.com的时候，本机就会将该域名指向IP为yy.yy.yy.yy的电脑。

服务端需要做什么呢？

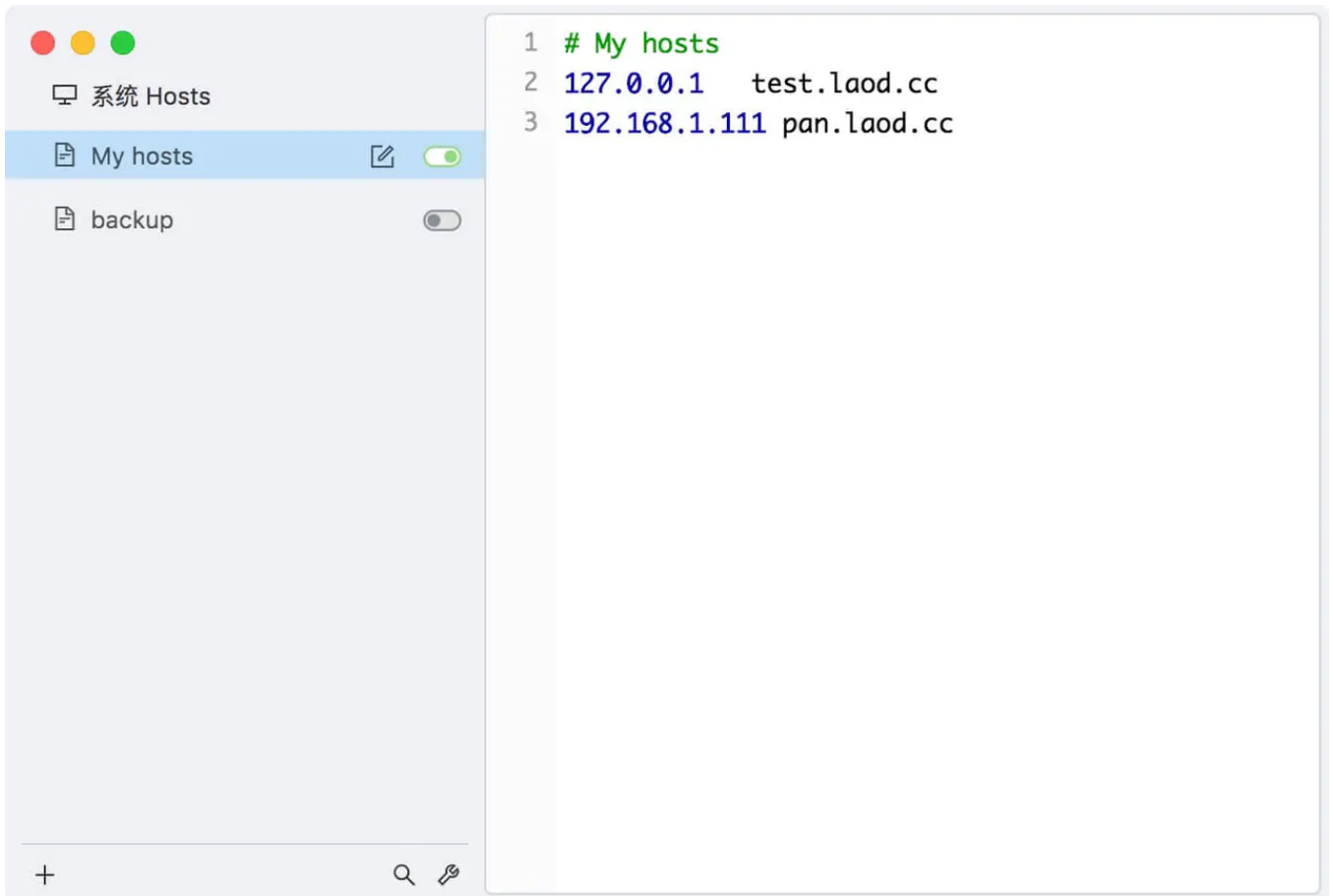
服务端首先需要将测试环境和正式环境分别部署在不同的电脑上，其次正式环境和测试环境的域名都保证是同一个，这两条在稍微正规一些的项目应该都是没问题的。接下来服务端只需要告知客户端所有测试服务端的ip地址，客户端同学将所有的ip都保存到hosts里面，在使用的时候相应地放开某些限制就可以了，做法如下图：

```
10.10.10.10 release.com #测试环境1
11.11.11.11 release.com #测试环境2
12.12.12.12 release.com #测试环境3
```

在需要使用测试环境1时就放开相应地限制，让该域名走向自己想要地服务端。如果想要切换回线上，也不需要修改任何客户端代码，甚至不需要重新打包，而是修改一下hosts将所有测试环境地限制全部取消即可，是不是非常方便呢！

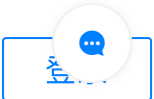
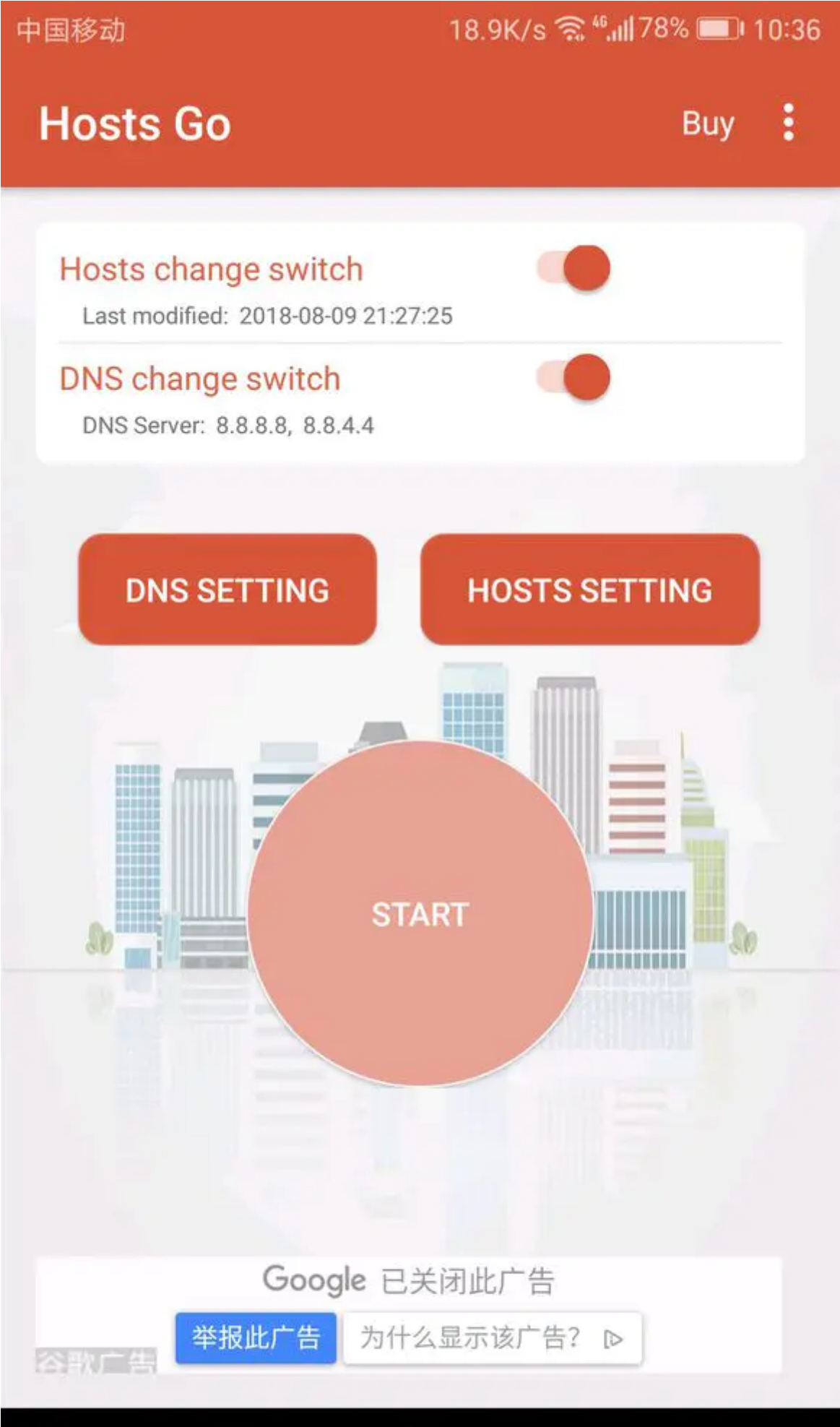
host太多怎么办

在复杂项目中，经常会出现多个域名的情况，这样每次切换环境需要改的host条数太多，还真是有点麻烦，这里可以通过一些专业切换host的工具来解决，比如switchhosts工具就非常好用，可以自定好平时工作中常用的几套host组合，保存到switchhosts中，可以实现一键切换



手机是否可以切换

以上切换host是在电脑上实现的，所以还需要测试机和电脑连同一个网，并且使用charles、fiddler等代理工具对手机网络进行代理。如果自己只需要修改而不需要抓包的话，同样可以下载手机上的代理app，类似app有很多，比如知名的HostGo就很好用。



切换hosts方式的弊端

- 1.对服务端要求更高
- 2.开发时不小心hosts忘记切换的话会把数据传入到正式环境中，或者反之
- 3.和服务端沟通成本较高

三种方式对比

操作复杂性：第一种方式由于需要复制粘贴进行替换，所以还是有一些工作量的，第二种要看当前项目是否有多个测试环境，如果有的话则也需要测试人员去手动切换，如果没有的话就不需要任何操作，第三种方式由于切换的时候需要修改host，也是需要操作的。

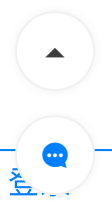
容错性：第一种方式有可能会替换错误，所以容错性差，其他两种基本都不会有问题

规范性：规范性是从代码质量的方面来看，第一种方式是一直修改老代码，明显是低分，第二种方式存在需要切换不同测试环境的可能性，需要在debug模式下加一些只用来测试的和功能无关的代码。

沟通成本：第二种方式在和测试联调的时候，可能会更费劲一些，比如具体是哪个接口，还要把response数据发来本地maplocal才能复现问题。而切换host的方式，也需要和测试人员沟通当前复现的测试环境是哪个，并且需要和服务端沟通获取到测试环境的IP地址。如果测试人员测试出了接口bug，只需要把其host文件发来替换本地的host文件就可以复现问题了。

拓展性：拓展性是从功能的强大程度来对比，全局替换的方式，每新增一个host就需要多替换一个，到后面就越来越重，第二种的话由于在新增测试环境方面表现欠佳，每次新增一个测试环境就需要修改客户端代码来提供切换入口，所以也不能给高分。

是否需要重新安装：在测试的时候的apk包放到线上时，由于接口需要替换，所以肯定需要重新打包，但是使用切换host的方式，如果测试的时候就是用的release包，那么可以直接上线，就算是debug包，也一样把hosts文件里的dns限制注释掉就可以访问线上数据的。



	全局搜索替换	区分Debug和Release	切换Host
操作复杂度	一般	视情况	一般
容错性	差	优秀	优秀
规范性	差	良好	优秀
沟通成本	优秀	一般	高
拓展性	差	差	优秀
是否重新安装	是	是	不需要

总结

本文笔者以工作中必用的测试、正式环境切换为题，介绍了不同经历的同学分别是怎么实现的，最后重点介绍了笔者推荐的切换Host的方式。大家项目里用第二种还是第三种根据项目情况而定，如果是小项目的话用第二种就足以，但是第三种大家也还是要能看懂，除此之外，DNS也是大厂在面试的时候喜欢问的一个点。最后多谢同学们耐心地看完了文章，对里面内容有疑义或者有不懂的地方欢迎一起探讨，共同进步！

文章分类 Android 文章标签 Android

苹果味的少年 Lv2

Android开发工程师 @ 爱奇艺
获得点赞 313 · 获得阅读 44,093

关注

安装掘金浏览器插件

打开新标签页发现好内容，掘金、GitHub、Dribbble、ProductHunt 等站点内容轻松获取。快来安装掘金浏览器插件获取高质量内容吧！

输入评论...

debug包 和 release包 应该要能在手机上共存，测试环境之下 应该在细分一个特征环境，由后端网关来做转发 比如http-header识别，客户端IP等进行分配到测试环境下的某个特征，比通过host配置更好。（如果没有配套网关服务 可以让web前端帮忙搞个http-proxy这个他们应该很熟悉）这样你可以拦截响应，可以看日志，可以mock。可以帮忙某个后端调测，而不用频繁切换hosts

1年前



回复

getglory

用的是Retrofit。我们有3个地址，接口也都有所不同。是在Interceptor中查找替换的😂

1年前



回复

依然范特稀西 Lv6 公众号 @技术最TOP

赞一个，写的很好，可以转载到我公众号【技术最TOP】吗，会在开头著名作者和文章地址

1年前



回复

Alan_Liu

可以在界面上切换，然后存在SP中，重启生效

1年前



回复

小强开学前 -- @ 真菜

retrofit换一下baseurl不就行了？写这么长？

1年前



回复

oo同学106137

首先我觉得楼主写的很好，文章从各种实际情况切入，让人能够看得下去，也学到了很多，虽然我们公司就是切换host，我只是坐享其成，看了楼主的文章才明白其中的道理，感谢；不太能理解那些评论说太麻烦，不如***的到底有没有认真看这篇文章。力挺楼主，加油~

1年前



1

回复

oo同学106137

没有用过楼主说的切换host的工具，我目前都是手动更改手机的dns，准备下载个工具试试看

1年前

苹果味的少年 Lv2 (作者) Android开发工程...

谢谢 😊

1年前



苹果味的少年 Lv2 (作者) Android开发工程...

回复 oo同学106137: 嗯可以试试，方便不少

1年前



1年前

👍 2

💬 回复

JsonCooler Android @ 哥白

其实保存在本地挺好的，做一个隐藏的操作 然后选择更换域名 重启app，最后一种方式要手动换host 也挺麻烦的

1年前

👍

💬 回复

苹果味的少年 Lv2 (作者) Android开发工程...

习惯了的话换host方式其实很简单，有相应的工具的，不过你选择自己喜欢的方式也挺好的，我只是分享一下自己的经验

1年前

JsonCooler Android @ 哥白

回复 苹果味的少年: 虽然我没用过这种方式，但是你文章写得不错，讲得很清楚 😄

1年前

苹果味的少年 Lv2 (作者) Android开发工程...

回复 JsonCooler: 这算是在安慰我么 😭

1年前

jb Lv3 Tester @ 不懂产品的...

方法是可行，但不是最优的，每次切换都要手动修改host，直接gradle多渠道包就省事多了

1年前

👍

💬 回复

苹果味的少年 Lv2 (作者) Android开发工程...

多个测试环境的时候，apk包装得累不累

1年前

jb Lv3 Tester @ 不懂产品...

回复 苹果味的少年: 所以我们也不采用这种方式。。直接一个apk切换多个域名，留个后门就好了 😜

1年前

苹果味的少年 Lv2 (作者) Android开发工程...

回复 jb: 那就是我文章里说的，在debug包里做一个切换入口，测试人员每次点击某个地方切换环境?

1年前

jb Lv3 Tester @ 不懂产品...

回复 苹果味的少年: 嗯，然后还支持添加自定义域名，一步到位



回复 [jb](#): 那你这个切换哪有用switchhost直接点一个按钮就生效来得快, 况且你做的切换入口有可能业务改版那个入口就没了又要换, 我们之前也碰到过这种情况

1年前

[jb](#) Lv3 Tester @ 不懂产品...

回复 [苹果味的少年](#): 没有说这种方式比switchhost快啊, 只是手机上修改, 还要下载单独的APP等操作, 开发&测试同学经常搞倒没问题, 那如果给产品、老板们体验, 个人觉得, 直接在APP里面自己添加会方便点;

至于适配或者改版的问题, 所以事情都是有代价的, 这个不要纠结

1年前



[苹果味的少年](#) Lv2 (作者) Android开发工程师...

回复 [jb](#): 每个项目有自己特殊的地方, 自己觉得哪种好用就用哪种吧, 我只是分享了一种个人觉得还不错的方案, 也未必就适合所有人

1年前

[m爱学习38432](#)

回复 [苹果味的少年](#): 可以在debug版本, 给每一个页面注入一个可拖动的透明按钮, 点击弹出选项一键选择切哪个环境, 然后自动重启一步到位

1年前

碧海不想说话

大佬写的很棒, 学习了!

1年前



回复

[苹果味的少年](#) Lv2 (作者) Android开发工程师...

谢谢夸奖, 互相学习, 一起进步, 就是干!!!

1年前

諸星团

这个难道不是应该使用多渠道打包技术来做么?

直接三个开发渠道包, 测试渠道包, 生产渠道包多好

1年前



回复

[苹果味的少年](#) Lv2 (作者) Android开发工程师...

线上包和测试包不是同一个, 如果测完测试环境, 是需要重新安装包测试正式环境

1年前

WestMyna Android

gradle中区分环境

ZuiRenA

gradle 的 flavorDimensions 好点, 不用搞那么麻烦

1年前

 1  回复苹果味的少年  (作者) Android开发工程...

我前面有说过的, 不一定要采用这种方式, 看项目实际情况, 测试环境有多个的话这套方案的优势就会凸显。包括你用多渠道的方式, 测试环境和正式环境需要卸载重装才能切换, 文章里有说过的。

1年前

执着的勺子 android

回复 苹果味的少年: 并不用卸载,多渠道配置多个包名,这样测试,正式可以同时存在

1年前

不浪费一个字节 安卓 @ hello world



我们都是单独写个辅助app切换环境, 环境切换通过读取配置文件, 配置文件里面写地址或者标记生产测试, 如果读取不到配置文件就说明是生产环境的。正式环境肯定没有配置文件的, 因为配置文件是辅助app生成的。这样解决你说的问题。

1年前

 2  回复小白侃侃坎坎  产品&Android



麻烦了, 本地保存多个地址, 手动切换都可以的。

1年前

  回复LILPN  Android开发 @ 东方天...



Flavors来做就行了 何必搞得这样麻烦

1年前

 1  回复我是绿色大米呀  Android搬砖人 @ 教小...

我喜欢用flavorDimensions productFlavors来做



1年前

 3  回复

HarveyLee1228 JD

跟我们的方式差不多

1年前

  回复

执着的勺子 android


建议用多渠道去做正式测试环境区分,简单易懂,而且容易改

1年前

  回稻子 Aadan  iOS @ 自由人

1年前

稻子_Aadan Lv2 iOS @ 自由人

回复 稻子_Aadan: 点错，忽略 

1年前

相关推荐

掘金酱 9天前 前端 后端 iOS

Coding Writing 好文召集令 | 后端、大前端双赛道投稿，2万元奖池等你...

hi，掘友们～ 掘金好文召集令夏日来袭，2万元奖池等你投稿！ 经过6月的30天更文挑战， ...

6059 63 93

优弧 3天前 掘金社区 前端 后端

🏆关于掘金社区等级与权益调整的公告

致各位亲爱的掘友&创作者 如何让更多开发者写出好的内容 如何让好的内容被更多开发者看...

4559 93 101

TechMerger 1天前 Android Android Jetpack

电子厂里撸了挑子，我默默自学起了Android | 2021 年中总结

今天，我直面自己，同你真诚分享我的故事。如果勾起了你的一丝回忆、一点思考、一点启...

1771 41 24

丁大忽悠 2天前 Android Android Jetpack 前端

为什么我推荐你用ViewBinding 替换findViewById?

一片文章带你搞定ViewBinding,从集成带项目使用,以及原理介绍.了解原理,使用才会更加顺手.

1259 9 15

Android_开发者 1天前 Android

Hilt 稳定版发布 | 更便捷的 Android 依赖项注入

Hilt 是 Jetpack 推荐使用的 Android 应用 依赖项注入 (DI) 解决方案，现已 稳定。这意味着 ...

1122 19 评论

fundroid 1天前 Android 面试 Kotlin

面试必备：Kotlin 线程同步的 N 种方法

面试的时候经常会被问及多线程同步的问题，例如，有 Task1、Task2 等多个并行任务，如...

不怕天黑 3天前 Android OKHttp

okhttp文件上传失败，居然是Android Studio背锅？太难了～

本案例是我本人遇到的真实案例，因查找原因的过程一度让我崩溃，我相信不少人也遇到过...

3102 137 45

o动感超人o 2天前 Flutter Android 前端

移动开发时批处理压缩图片提高开发效率

1. 为什么要压缩图片？在UI给开发图片的时候，经常都是没有压缩过的原图，但是移动开发时要尽可能减小app体积...

1035 10 3

字节流动 2天前 OpenGL Android

OpenGL ES 文字渲染进阶--渲染中文字体

旧文 OpenGL ES 文字渲染方式有几种？一文中分别介绍了 OpenGL 利用 Canvas 和 FreeT...

4548 8 6

Zhujiang 2天前 Android

玩转安卓字体

安卓中的字体修改很简单，但如果在特殊情况下就比较麻烦了，比如说在 AppWidget 中使用三方字体。本文将带大...

753 10 4

