# apk安装过程

1.系统应用安装

2.网络下载应用安装

3. ADB工具安装

4.第三方应用安装



## 概述

众所周知，Android应用最终是打包成.apk格式（其实就是一个压缩包），然后安装至手机并运行的。APK即Android Package的缩写。

Android系统在启动的过程中，会启动一个应用程序管理服务PackageManagerService，这个服务负责扫描系统中特定的目录，找到里面的应用程序文件，即以Apk为后缀的文件，然后对这些文件进解析，得到应用程序的相关信息，完成应用程序的安装过程。

**应用程序管理服务PackageManagerService安装应用程序的过程，其实就是解析析应用程序配置文件AndroidManifest.xml的过程，并从里面得到得到应用程序的相关信息，例如得到应用程序的组件Activity、Service、Broadcast Receiver和Content Provider等信息，有了这些信息后，通过ActivityManagerService这个服务，我们就可以在系统中正常地使用这些应用程序了**。

### 安装有如下四种方式

一般而言，Android应用安装有如下四种方式：

* 系统应用安装：开机时加载系统的APK和应用，没有安装界面；
* 网络下载应用安装：通过各种market应用完成，没有安装界面；
* ADB工具安装：即通过Android的SDK开发tools里面的adb.exe程序安装，没有安装界面；
* 第三方应用安装：通过SD卡里的APK文件安装(比如双击APK文件触发)，有安装界面，系统默认已经安装了一个安装卸载应用的程序，即由packageinstaller.apk应用处理安装及卸载过程的界面。

安装过程：复制APK安装包到data/app目录下，解压并扫描安装包，把dex文件(Dalvik字节码)保存到**dalvik-cache**目录，并data/data目录下创建对应的应用数据目录。

卸载过程：删除安装过程中在上述三个目录下创建的文件及目录。

### 应用安装涉及到的目录

/system/app ：系统自带的应用程序，获得adb root权限才能删除

/data/app ：用户程序安装的目录。安装时把apk文件复制到此目录

/data/data ：存放应用程序的数据

/data/dalvik-cache：将apk中的dex文件安装到dalvik-cache目录下(dex文件是dalvik虚拟机的可执行文件,当然，ART–Android Runtime的可执行文件格式为oat，启用ART时，系统会执行dex文件转换至oat文件)

/data/system ：该目录下的packages.xml文件，类似于Windows**的注册表**，这个文件是在解析apk时由writeLP()创建的，里面记录了系统的permissions，以及每个apk的name,codePath,flags,ts,version,uesrid等信息，这些信息主要通apk的AndroidManifest.xml解析获取，解析完apk后将更新信息写入这个文件并保存到flash，下次开机直接从里面读取相关信息添加到内存相关列表中。当有apk升级，安装或删除时会更新这个文件。/data/system/packages.xml中内容详解(这里列举的标签内容不一定完整，只是列举核心内容，packages.xml的完整定义详见官方文档)：

### 安装概述

#### 拷贝apk文件到指定目录

在Android系统中，apk安装文件是会被保存起来的，默认情况下，用户安装的apk首先会被拷贝到 /data/app 目录下。/data/app目录是用户有权限访问的目录，在安装apk的时候会自动选择该目录存放用户安装的文件，而系统出厂的apk文件则被放到了 /system 分区下,包括 /system/app，/system/vendor/app，以及 /system/priv-app 等等，该分区只有Root权限的用户才能访问，这也就是为什么在**没有Root手机之前，我们无法删除系统出厂的app的原因了。**

#### 解压apk，拷贝文件，创建应用的数据目录

为了加快app的启动速度，apk在安装的时候，会首先将app的可执行文件（dex）拷贝到 /data/dalvik-cache 目录，缓存起来。

然后，在/data/data/目录下创建应用程序的数据目录（以应用的包名命名），存放应用的相关数据，如数据库、xml文件、cache、二进制的so动态库等等。

#### 解析apk的AndroidManifinest.xml文件

Android系统中，也有一个类似注册表的东西，用来记录当前所有安装的应用的基本信息，每次系统安装或者卸载了任何apk文件，都会更新这个文件。这个文件位于如下目录：

/data/system/packages.xml。系统在安装apk的过程中，会解析apk的AndroidManifinest.xml文件，提取出这个apk的重要信息写入到packages.xml文件中，这些信息包括：权限、应用包名、APK的安装位置、版本、userID等等。

由此，我们就知道了为啥一些**应用市场**和软件管理类的app能够很清楚地知道当前手机所安装的所有的app，以及这些**app的详细信息**了。

另外一件事就是Linux的用户Id和用户组Id，以便他可以获得合适的运行权限。以上这些都是由PackageServiceManager完成的，下面我们会重点介绍PackageServiceManager。

#### 显示快捷方式

这些应用程序只是相当于在PackageManagerService服务注册好了，如果我们想要在Android桌面上看到这些应用程序，还需要有一个Home应用程序，负责从PackageManagerService服务中把这些安装好的应用程序取出来，并以友好的方式在桌面上展现出来，例如以快捷图标的形式。在Android系统中，负责把系统中已经安装的应用程序在桌面中展现出来的Home应用程序就是Launcher了

## PackageManagerService启动过程

SystemServer组件是由Zygote进程负责启动的，启动的时候就会调用它的main函数，Android系统在启动的过程中，会启动一个应用程序管理服务PackageManagerService，这个服务负责扫描系统中特定的目录，找到里面的应用程序文件，即以Apk为后缀的文件，然后对这些文件进解析，得到应用程序的相关信息。应用程序管理服务PackageManagerService安装应用程序的过程，其实就是解析析应用程序配置文件AndroidManifest.xml的过程，并从里面得到得到应用程序的相关信息，例如得到应用程序的组件Activity、Service、Broadcast Receiver和Content Provider等信息，有了这些信息后，通过ActivityManagerService这个服务，我们就可以在系统中正常地使用这些应用程序了。应用程序管理服务PackageManagerService是系统启动的时候由SystemServer组件启动的，启后它就会执行应用程序安装的过程，因此，本文将从SystemServer启动PackageManagerService服务的过程开始分析系统中的应用程序安装的过程。



## PackageManagerService入口



## 安装详解

### 系统应用安装方式



**1.PackageManagerService.main()初始化注册**

将PackageManagerService服务初始化并注册到ServiceManager里面进行管理。

**2.建立java层的installer与c层的installd的socket联接**

建立Java层的installer与c层的installd的socket联接，使得在上层的install,remove,dexopt等功能最终由installd在底层实现；

**3.建立PackageHandler消息循环**

建立PackageHandler消息循环，用于处理外部的apk安装请求消息，如adb install,packageinstaller安装apk时会发送消息；

典型的比如INIT\_COPY和MCS\_BOUND等，在通过网络下载时候会调用。

**4. 成员变量readLp（）恢复上一次的安装信息**

由于Android每次启动的时候都需要安装一次信息，但是有些信息是保持不变的，例如Linux用户组Id，PackageManagerService 每次安装程序之后，都会把这些程序的信息保存下来，以便下次使用， 恢复上一次程序的安装信息是通过PackageManagerService 的成员变量mSetting的readLP()来实现的，恢复信息之后就开始扫描和安装app了。

检查/data/system/packages.xml是否存在，这个文件是在解析apk时由writeLP()创建的，里面记录了系统的permissions，以及每个apk的name,codePath,flags,ts,version,uesrid等信息，这些信息主要通过apk的AndroidManifest.xml解析获取，解析完apk后将更新信息写入这个文件并保存到flash，下次开机直接从里面读取相关信息添加到内存相关列表中。当有apk升级，安装或删除时会更新这个文件。

**5.jar的detopt优化**

检查**BootClassPath，mSharedLibraries**及/system/framework下的jar是否需要dexopt，需要的则通过dexopt进行优化；

**6.scanDirLI函数扫描特定目录的apk文件解析**

启动AppDirObserver线程监测**/system/framework,/system/app,/data/app,/data/app-privat**e目录的事件,主要监听add和remove事件。对于目录监听底层通过inotify机制实现，inotify 是一种文件系统的变化通知机制，如文件增加、删除等事件可以立刻让用户态得知,它为用户态监视文件系统的变化提供了强大的支持。当有add event时调用scanPackageLI(File , int , int)处理；当有remove event时调用removePackageLI()处理;

调用installer.install()进行安装工作,检查apk里的dex文件是否需要再优化,如果需要优化则通过辅助工具dexopt进行优化处理；将解析出的componet添加到pkg的对应列表里；对apk进行签名和证书校验,进行完整性验证。



**7.updatePermmisonLp函数分配权限**

这个函数为申请了特定资源访问权限的app，分配相应的用户组ID.

**8.writeLP()函数保存安装信息**

mSetting的writeLP（）将所获得应用程序的安装信息，保存在一个本地的配置文件中。以便下次安装的时候，将应用的信息回复过来。

### 网络下载应用安装



### ADB工具安装

其入口函数源文件为pm.java

(源文件路径：android\frameworks\base\cmds\pm\src\com\android\commands\pm\pm.java)

其中\system\framework\pm.jar 包管理库

包管理脚本 \system\bin\pm 解析

showUsage就是使用方法

|  |
| --- |
| private static void showUsage() {  System.err.println("usage: pm [list|path|install|uninstall]");  System.err.println(" pm list packages [-f]");  System.err.println(" pm list permission-groups");  System.err.println(" pm list permissions [-g] [-f] [-d] [-u] [GROUP]");  System.err.println(" pm list instrumentation [-f] [TARGET-PACKAGE]");  System.err.println(" pm list features");  System.err.println(" pm path PACKAGE");  System.err.println(" pm install [-l] [-r] [-t] [-i INSTALLER\_PACKAGE\_NAME] [-s] [-f] PATH");  System.err.println(" pm uninstall [-k] PACKAGE");  System.err.println(" pm enable PACKAGE\_OR\_COMPONENT");  System.err.println(" pm disable PACKAGE\_OR\_COMPONENT");  System.err.println(" pm setInstallLocation [0/auto] [1/internal] [2/external]");  \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*省略\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*  } |

安装时候会调用 runInstall（）方法

private void runInstall() {

int installFlags = 0;

String installerPackageName = null;

String opt;

while ((opt=nextOption()) != null) {

if (opt.equals("-l")) {

installFlags |= PackageManager.INSTALL\_FORWARD\_LOCK;

} else **if (opt.equals("-r")) {**

**installFlags |= PackageManager.INSTALL\_REPLACE\_EXISTING;**

} else if (opt.equals("-i")) {

installerPackageName = nextOptionData();

if (installerPackageName == null) {

System.err.println("Error: no value specified for -i");

showUsage();

return;

}

} else if (opt.equals("-t")) {

installFlags |= PackageManager.INSTALL\_ALLOW\_TEST;

} else if (opt.equals("-s")) {

// Override if -s option is specified.

installFlags |= PackageManager.INSTALL\_EXTERNAL;

} else if (opt.equals("-f")) {

// Override if -s option is specified.

installFlags |= PackageManager.INSTALL\_INTERNAL;

} else {

System.err.println("Error: Unknown option: " + opt);

showUsage();

return;

}

}

String apkFilePath = nextArg();

System.err.println("\tpkg: " + apkFilePath);

if (apkFilePath == null) {

System.err.println("Error: no package specified");

showUsage();

return;

}

PackageInstallObserver obs = new PackageInstallObserver();

try {

mPm.installPackage(Uri.fromFile(new File(apkFilePath)), obs, installFlags,

installerPackageName);

synchronized (obs) {

while (!obs.finished) {

try {

obs.wait();

} catch (InterruptedException e) {

}

}

if (obs.result == PackageManager.INSTALL\_SUCCEEDED) {

System.out.println("Success");

} else {

System.err.println("Failure ["

+ installFailureToString(obs.result)

+ "]");

}

}

} catch (RemoteException e) {

System.err.println(e.toString());

System.err.println(PM\_NOT\_RUNNING\_ERR);

}

}

其中的 因为有

mPm = IpackageManager.Stub.asInterface(ServiceManager.getService("package"));

Stub是接口IPackageManage的静态抽象类，asInterface是返回IPackageManager代理的静态方法。因为class PackageManagerService extends IPackageManager.Stub所以mPm.installPackage 调用

/\* Called when a downloaded package installation has been confirmed by the user \*/

public void installPackage(

final Uri packageURI, final IPackageInstallObserver observer, final int flags,final String installerPackageName)

这样就是从网络下载安装的入口了。



### 第三方应用安装



## 总结

1.安装和卸载都是通过PackageManager，实质上是实现了PackageManager的远程服务PackageManagerService来完成具体的操作，所有细节和逻辑均可以在PackageManagerService中跟踪查看；

2.所有安装方式殊途同归，最终就回到PackageManagerService中，然后调用底层本地代码的installd来完成。

3.再看apk 的安装过程。回个我们再看apk的安装过程，主要分为如下几部

* 拷贝apk文件到指定目录
* 解压apk，拷贝文件，创建应用的数据目录
* 解析apk的AndroidManifinest.xml文件
* 向Launcher应用申请添加创建快捷方式

## Ref

[深度探究apk安装过程](http://www.sohu.com/a/132599459_465908)

[Android应用程序安装过程解析(源码角度)](http://www.jianshu.com/p/21412a697eb0)

# 属性系统build.prop

## 概述

### build.prop是什么？

在Android中.prop类型的文件是一个属性文件，记录一些系统设置。.prop文件类似/etc中的文件。更简单的来说，就相当于Windows中的系统注册表。所以，build.prop中记录了一些系统的设置属性。这些属性包括系统初始或固定的一些参数属性、功能的开放等。通过调整/增加这些参数可以达到较调系统性能偏重点和附加功能开启的作用。

### build.prop是怎样生成的？

首先需要确定build.prop在编译过程中是由哪个Makefile、.mk或编译脚本控制的。熟悉Android编译过程的可能很容易定位到./build/core/Makefile这个文件。如果不熟悉Android编译过程可以通过查看Android整编的log。在./build/core/Makefile中，可以看到：

# build.prop

INSTALLED\_BUILD\_PROP\_TARGET := $(TARGET\_OUT)/build.prop

ALL\_DEFAULT\_INSTALLED\_MODULES += $(INSTALLED\_BUILD\_PROP\_TARGET)

ADDITIONAL\_BUILD\_PROPERTIES := \

$(call collapse-pairs, $(ADDITIONAL\_BUILD\_PROPERTIES))

ADDITIONAL\_BUILD\_PROPERTIES := $(call uniq-pairs-by-first-component, \

$(ADDITIONAL\_BUILD\_PROPERTIES),=)

ifdef TARGET\_SYSTEM\_PROP

system\_prop\_file := $(TARGET\_SYSTEM\_PROP)

else

system\_prop\_file := $(wildcard $(TARGET\_DEVICE\_DIR)/system.prop)

endif

通过Makefile文件，可以得到，build.prop的来源有：

* ./build/tools/buildinfo.sh：将buildinfo.sh的内容，直接echo到build.prop中
* system.prop：把默认的system.prop内容追加到build.prop中。如，./device/jrdcom/Alto5TF/system.prop
* ADDITIONAL\_BUILD\_PROPERTIES：把ADDITIONAL\_BUILD\_PROPERTIES中的属性追加到build.prop
* ODM/OED厂商的定制：一些厂商一般都会有自己的一些额外定制

### build.prop读/写

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Code-java | 主要通过SystemProperties中提供的get相关的方法；者直接用类**Build**.java。 | get(String key, String def)  **Build.XXX** | frameworks\base\core\[**Java**](http://lib.csdn.net/base/java)\[**android**](http://lib.csdn.net/base/android)\os\ SystemProperties.java调用jni  \frameworks\base\core\jni\android\_os\_SystemProperties.cpp |  |
| C/C++层 |  | property\_get("xxxx", value, "0"); |  |  |
| Adb命令 |  | adb shell getprop xxxx | adb shell setprop xxxx  临时修改，不重启系统 |  |
| 文件修改 | /system/build.prop | Pull/push要修改build.prop权限。可以改为644，重启生效。 |  |  |
|  |  |  |  |  |

### 特殊生命周期

如果属性名称以“ro.”开头，那么这个属性被视为只读属性。一旦设置，属性值不能改变。

如果属性名称以“persist.”开头，当设置这个属性时，其值也将写入/data/property。

**特别属性**

## 参数详解

build.prop中参数包括

1. Dalvik虚拟机相关参数
2. 系统版本、定义相关参数、
3. 基本性能相关参数、
4. 基本耗电相关参数、
5. 扩展性能较调及附加功能开启

### Dalvik虚拟机相关参数

**dalvik.vm.** **heapstartsize**

本参数控制Dalvik虚拟机在启动一个应用程序之后为其分配的初始堆栈大小，可填写的值为**2m~48m**。例如：dalvik.vm.heapstartsize=8m，就表示应用程序启动后为其分配的初始堆栈大小为8兆字节。这里分配的内存容量会影响到整个系统对RAM的使用程度，和第一次使用应用程序时的流畅程序。这个值越大，系统消耗RAM则越快，但是应用程序打开后的反应也越快。值越小，系统的RAM剩余则越多，但是程序在启动后会很卡。建议值是8m，既可以保持140M左右的RAM，程序的反应速度也会大幅度提高。

**dalvik.vm.heapsize**

本参数控制Dalvik虚拟机给一个应用程序分配的最大堆栈量，可填写的值为12m~48m。例如：dalvik.vm.heapsize=48m，就表示应用程序在任意时刻内可以使用的最大堆栈大小为48兆字节。这里分配的内存容量会影响到整个系统对RAM的使用程序，和程序在运行一段时间后的反应速度。**这个值越大，系统消耗RAM则越快，但是程序会运行的非常稳定**，尤其是游戏和视频程序的内容加载速度可以大幅度提升。值越小，系统的RAM剩余则越多，但是程序会很卡，尤其是游戏在切换场景Loading的时候会花费很多的时间。若应用程序需要使用超过这个值的内存时，将会触发系统的垃圾收集器，系统和程序就会卡顿。建议值是40~40m。

**dalvik.vm.lockprof.threshold**

本参数控制Dalvik虚拟机调试记录程序内部锁资源争夺的阈值，默认值是500。多用于程序的数据统计，对性能较调意义不大。

**dalvik.vm.stack-trace-file**

本参数控制Dalvik虚拟机的堆栈记录调试文件。用于系统调试，一般用户对其调整无意义,默认为/data/anr/traces.txt，这是开发者分析anr的重要文件。

**dalvik.vm.execution-mode**

本参数控制Dalvik虚拟机的程序执行机制。可填写的值有"int:portable"、"int:fast"和"int:jit"。int:portable表示以兼容模式运行(脚本翻译模式)，此模式下程序的兼容性最高，但其执行效率最低(程序优化度依赖于dalvik虚拟机版本)。官方默认此模式。int:fast表示以快速自优化模式运行(脚本翻译和预优化混合)，此模式下程序的兼容性很高，执行效率也比较高。因为此时dalvik虚拟机允许程序使用自己的预定义优化模式和代码(包括C/C  /汇编代码)。推荐使用。**int:jit表示以Just-In-Time**模式运行(JIT模式)，此模式下程序的兼容性最差，**但程序一旦加载后其运行效率最高(与C/C  直接编写的程序效率无异)**，因为在此模式下dalvik虚拟机会预先将Java程序翻译成针对机器平台的本地语言(Native)，同时完全允许代码中的所有预优化和代码，**允许所有不安全的非托管代码，同时不严谨的程序如果运行在JIT模式可能会造成内存泄露**。但要注意，**很多Dalvik虚拟机并不支持此模式**(如官方2.2)。

**dalvik.vm.dexopt-flags**

本参数控制Dalvik虚拟机的程序代码校验和优化。可填写的值有m、v和o。m为标准选项，可以是m=y或m=n，若m=y则启用不安全代码的校验和托管代码的优化，兼容性和安全性最高，推荐使用；

v为校验选项，可与o并存，可以是v=a或v=n。若v=a则表示校验所有代码，v=n则关闭代码的校验

o为优化选项，可与v并存。可以是o=v或o=a。若o=v则表示优化以校验过的代码，o=a则表示优化所有代码。例如：dalvik.vm.dexopt-flags=m=ydalvik.vm.dexopt-flags=v=n,o=v注意，这个参数只会影响到安装APK之后或初次使用APK时生成dex文件时有效。若整个系统(包括应用程序)为odex化，则无意义。

**dalvik.vm.verify-bytecode**

本参数控制Dalvik虚拟机是否验证应用程序的可执行代码。可以与上一个参数配合使用。可填写的值为true和false。其具体意义与dalvik.vm.dexopt-flags的v=n一模一样。但可以与dalvik.vm.dexopt-flags配合使用以取得更好的效果。例如：dalvik.vm.dexopt-flags=v=n,o=vdalvik.vm.verify-bytecode=false这样可以令后来安装的apk文件可以被优化而不被检验。dalvik.vm.checkjni，本参数控制Dalvik虚拟机在调用外部jni链接库的时候是否对其做安全性检验。可填写的值为true和false。此参数会覆盖ro.kernel.android.checkjni。若值为true，会增加程序的兼容性和稳定性，但也会增加其加载和执行的时间。推荐为false。

**dalvik.vm.deadlock-predict**

本参数控制Dalvik虚拟机对程序死锁预测处理。可填写的值有off、warn和err。off表示关闭死锁预测功能(默认设置)。warn表示在继续程序运行的同时只记录该死锁预测(如果为真死锁就会出现程序假死现象，然后等N久出现关闭)。err表示预测到死锁时马上弹出FC。注意：有些Dalvik虚拟机版本并不支持此参数。

超级急速流畅型

dalvik.vm.startheapsize=16m

dalvik.vm.heapsize=48m

dalvik.vm.execution-mode=int:jit

dalvik.vm.dexopt-flags=v=n,o=v

dalvik.vm.verify-bytecode=false

dalvik.vm.checkjni=false

常用稳定加流畅型：

dalvik.vm.startheapsize=8m

dalvik.vm.heapsize=40m

dalvik.vm.execution-mode=int:fast

dalvik.vm.dexopt-flags=m=y

dalvik.vm.verify-bytecode=false

dalvik.vm.checkjni=false

超级稳定大内存型：

dalvik.vm.startheapsize=4m

dalvik.vm.heapsize=30m

dalvik.vm.execution-mode=int:portable

dalvik.vm.dexopt-flags=v=a,o=v

dalvik.vm.verify-bytecode=true

dalvik.vm.checkjni=true

**(以荣耀一代为例，RAM 512M，以下是像我一样追求速度的童鞋的推荐参数)**  
**dalvik.vm.startheapsize=16m  
dalvik.vm.heapsize=64m（RAM大的童鞋这个参数可以再大一些）  
dalvik.vm.execution-mode=int:jit  
dalvik.vm.dexopt-flags=v=n,o=v  
dalvik.vm.verify-bytecode=false  
dalvik.vm.checkjni=false**

### 系统版本、定义等参数

**ro.build.id**

本参数定义了系统的版本ID。为系统内部使用，OTA时作为粗略版本比较。更改后可避免OTA提示，但可能会引起预装程序(如Blur)的稳定性。

**ro.build.display.id**

本参数定义了设置中显示的系统版本号。主要用于设置中显式出现可读版本，一般用于个性化定制和第三方应用程序对系统版本的判断(如魔趣设置)。更改后可自定义版本显示，但某些第三方应用程序会出现错误(如魔趣设置无法实现机器保修查询)。

**ro.build.version.incremental**

本参数定义了系统的升级字。主要用于系统OTA精确版本比对，同时与ro.build.description和ro.build.fingerprint相匹配。更改后可以免OTA提示(如避免Miui的升级提示和Blur的升级提示)。

**ro.product.model**

本参数定义了机器的型号字符串。主要用于机器型号**显式定义(如系统设置中的手机型号和Blur、Google设置向导中的机型等)**。更改后可自定义手机型号名称，供用户界面显示。

**ro.product.locale.language**

本参数定义了系统的初始(默认)语言。此处注意是语言，如中文是zh，英文是en。更改后改变系统**初次启动**时的语言设置。

**ro.product.locale.region**

本参数定义了系统的初始(默认)区域。此处注意是区域，如中国大陆为CN，台湾为TW，美国为US。更改后改变系统初次启动时的区域设置。

**ro.build.description和ro.build.fingerprint**

ROM的编译综合说明。其中包含了平台硬件、Android版本、源代码分支和标签、OTA详细版本等。其中的OTA部分，例如：umts\_jordan\_china-user 2.3.6 4.5.3-109\_DPP-141323416413release-keys将此数字与ro.build.version.incremental一同更改可避免OTA升级提醒(如Miui和Blur等)。

### 基本性能相关参数

**windowsmgr.max\_events\_per\_sec**

本参数定义了Android系统的窗体事件管理器在单位时间内可以处理的最大事件数量。通过更改本参数可以获得非常明显的丝滑流畅体验。可填写的值范围为“大于0的正整数”，官方默认为60。建议150、200、260、300这几个值。当此值变大时，系统触控平滑度明显提高，但对应的CPU使用率也会升高，最终的结果就是电池续航能力下降。以我个人的经验来说，此值取到240左右时在系统设置中滑动可以得到接近WP7的流畅和平滑度。

**ro.min\_pointer\_dur**

本参数定义了两次触摸之间的最短时间间隔，单位是毫秒。默认值为25，推荐值是10。通过调整此参数可以提高系统触控的灵敏度或稳定度。当此值越大时，触控越稳定。此值越小，触控越灵敏。

**mot.proximity.delay**

本参数定义了手机光纤感应器的抖动消除时间，单位是毫秒。默认值是500，推荐值是250。通过调整此参数可以提高在通话结束后屏幕点亮的速度。当此值越大时，通话结束后屏幕点亮所需要的时间越长，但在通话过程中如果手机意外瞬间离开脸部也不会点亮屏幕，可防止通话过程中的误操作(比方说通话时不小心手机移动了一下，屏幕就会点亮，此时如果脸部触碰到了屏幕就会对通话造成影响)。此值越小，则当手机离开脸部或装入口袋后会立即点亮或关闭屏幕。

**mot.proximity.distance**

本参数定义了手机屏幕上的两个触摸点之间的最短距离，若距离小于此值则认为是一个触摸点，单位是像素。默认值是60，推荐值是100。为什么推荐100呢？因为Defy的屏幕分辨率为480x854，也就是说横向有480个像素点，对应上去也就相当于是横向并排允许4个触摸点，平均一个手指一个点，这样在类似于杀西瓜等游戏中可以提升游戏操作。

**ro.kernel.android.checkjni**

本参数定义了Dalvik虚拟机在执行程序的时候是否要做Jni链接库的检查工作。详细见Dalvik参数属性期。若考虑稳定性可使用true，若需要性能可使用false。注意：此参数会被Dalvik参数覆盖。

**ro.media.enc.jpeg.quality**

本参数定义了JPEG图像编码器所使用的质量因子，可填写的值为1~100，默认为80，推荐为100。想照出更好的照片吗？想让照片的大小轻松上M吗？那就使用100吧。

**debug.sf.hw**

本参数定义了系统是否启用GPU来渲染程序的UI，默认为0，推荐为1。但要注意，如果此值为1，在某些应用程序中可能会出现显示错乱的现象(极少见)。

**persist.sys.use\_dithering**

本参数定义了系统渲染器对图像的缩放是否启用抖动技术。可填写的值为0或1。当开启抖动后，图像的显示(指背景、解锁等的图像，并非图库、相机那些的)会很柔和，但会增加CPU负载，最终导致ROM卡顿。

**persist.sys.purgeable\_assets**

本参数定义了系统是否可以清除暂时不用的数据以释放更多的RAM。可填写的值为0或1。当值为1时，系统会定期清理不用的数据以释放更多的RAM，同时作为代价就是下次启动程序或游戏加载数据会变慢。

**video.accelerate.hw**

本参数定义了系统是否对视频启用**硬件加速**功能。这里的视频指代屏幕上显示的东西，不仅仅是“电影视频”。可填写的值为0或1。需要注意的是：摩托官方的2.2和2.3系统对此功能支持的不是很好，开启后有时反而会降低系统流畅度。但CM系统绝对建议开启。

**debug.performance.tuning**

本参数定义了系统是否针对性能做较调。可填写的值为0或1。需要注意的是：摩托官方的2.2和2.3系统对此功能支持的不是很好，开启后有时反而会降低系统流畅度。但CM系统绝对建议开启。

ro.HOME\_APP\_ADJ

ro.FOREGROUND\_APP\_ADJ

ro.VISIBLE\_APP\_ADJ

ro.PERCEPTIBLE\_APP\_ADJ

ro.HEAVY\_WEIGHT\_APP\_ADJ

ro.SECONDARY\_SERVER\_ADJ

ro.BACKUP\_APP\_ADJ

ro.HIDDEN\_APP\_MIN\_ADJ

ro.EMPTY\_APP\_ADJ

以上参数可填写的值为整数。这里只给出值的规律

0代表降低进程的优先级且驻留内存，1代表驻留内存，4代表缓存较多的内存，15代表尽量缓存内存。也就是说内存缓存器是按照ADJ从大到小来进行缓存的。大家可根据自系统中自己对各种应用程序的要求进行更改。

以下给出一个经典用例：

ro.FOREGROUND\_APP\_ADJ=0 前台程序驻留内存(不缓存)

ro.VISIBLE\_APP\_ADJ=1         可见的程序驻留内存(不缓存)

ro.PERCEPTIBLE\_APP\_ADJ=2    缓存的RAM多一些

ro.HOME\_APP\_ADJ=3         桌面程序，缓存的RAM稍多一些

ro.HEAVY\_WEIGHT\_APP\_ADJ=4        缓存的RAM再多一些

ro.SECONDARY\_SERVER\_ADJ=5        缓存的RAM再再多一些

ro.BACKUP\_APP\_ADJ=6       缓存的RAM再再再多一些

ro.HIDDEN\_APP\_MIN\_ADJ=7         隐藏的程序，根据程序的类型进行内存管理，最低为缓存的RAM再再再再多一些，最高就是直接缓存内存。

ro.EMPTY\_APP\_ADJ=15         已经退出的程序，直接缓存内存

ro.FOREGROUND\_APP\_MEM

ro.VISIBLE\_APP\_MEM

ro.PERCEPTIBLE\_APP\_MEM

ro.HEAVY\_WEIGHT\_APP\_MEM

ro.SECONDARY\_SERVER\_MEM

ro.BACKUP\_APP\_MEM

ro.HOME\_APP\_MEM

ro.HIDDEN\_APP\_MEM

ro.CONTENT\_PROVIDER\_MEM

ro.EMPTY\_APP\_MEM

以上参数定义了各种类型的应用程序在内存缓冲的大小，单位是页下面给出一个经典用例：

ro.FOREGROUND\_APP\_MEM=1280

ro.VISIBLE\_APP\_MEM=2560

ro.PERCEPTIBLE\_APP\_MEM=3840

ro.HEAVY\_WEIGHT\_APP\_MEM=6400

ro.SECONDARY\_SERVER\_MEM=7680

ro.BACKUP\_APP\_MEM=8960

ro.HOME\_APP\_MEM=5120

ro.HIDDEN\_APP\_MEM=12800

ro.CONTENT\_PROVIDER\_MEM=15360

ro.EMPTY\_APP\_MEM=20480

### 基本耗电相关参数

**wifi.supplicant\_scan\_interval**

本参数定义了Wifi扫描已保存节电的时间间隔。当点亮屏幕或打开Wifi时，系统会不停的扫描环境中是否存在已经保存的Wifi节点，当发现后则进行连接，而这个参数控制了每次扫描的时间间隔。单位是秒。取值范围是正整数。**官方默认为45，推荐180**。

**ro.mot.battmanager.wifictrl**

本参数定义了电源管理模块对Wifi的控制。默认为0。当此值为1时可以明显节电，但有时Wifi会出现不稳定的情况(不是所有ROM都如此)。

**ro.mot.deep.sleep.supported**

本参数定义了是否开启摩托的“休眠”模式。取值为true或false。当值为true时，在电源菜单中会出现“休眠”模式。此模式类似于电脑的睡眠，即将CPU等部件的电源全部关闭，只为**RAM供电**以保存休眠前的系统状态。耗电量比完全关机多一些，但可以做到**瞬间开机**。仅在官方ROM有效。

**pm.sleep\_mode**

本参数定义了系统待机时的睡眠深度，在所有Android系统上有效。取值范围是0~4，对应解释如下。0：强制关闭除RAM之外的所有部件，此状态下最省电。Defy几乎可以纯待机3~4个礼拜。但是此模式与“休眠”类似，一旦进入之后射频也会关闭，手机的2G/3G信号也就断了(语音和数据)。

1：让ARM进入中断触发的待机(超低功耗)模式。与模式0相比，本模式下射频不会关闭，而ARM可以通过软件(闹铃)和硬件(来电)中断来唤醒，因此耗电方面远大于模式0，Defy可以纯待机7天(不安装任何软件)。非常建议使用。  
2：将所有应用程序挂起到后台。与模式1相比，本模式下硬件几乎不参与多少节电，耗电自然比模式1多很多。当应用程序被挂起后，CPU的负载会大幅度降低，从而节电。此模式下Defy纯待机5天。  
3：将CPU的频率和电压降至最低，低到主频只有几十MHz的水平，而此时CPU接受外部中断(通过中断来恢复频率和电压)。与模式2相比，本模式下CPU通过降频和降压参与了节电，因此本模式的耗电比模式2多了一点。Defy纯待机约4~5天。本模式也是官方ROM和官方CM系统的默认值。  
4：CPU接受外部中断。与上述4个模式相比，此模式下几乎不做任何节电，只是关闭了屏幕和按键背光而已。Defy纯待机约2天。将上述5个模式的节电按照星级来分就是，模式0和1为5颗星，模式2和3为3颗星，模式4为1颗星。综上所属就是，模式0和模式1基本一样，是靠完全关闭几乎所有硬件部件来进行节电，省电效果最佳。模式2和模式3是靠调节CPU频率来进行节电。个人强烈推荐采用pm.sleep\_mode=1，即省电又稳定。如果想用模式0但又担心基带射频的同学可以继续往下看，解决办法在下面。

**ro.ril.disable.power.collapse**

本参数定义了是否禁止射频参与电源休眠。取值是0或1。这个参数的使用需要与上一个参数相匹配(我看到很多ROM中的这两个参数都是不匹配的，**最终造成的效果就是点亮屏幕后信号存在问题**)。当本参数为1的时候即射频永远打开，为0的时候根据上一个参数pm.sleep\_mode来判断是否关闭射频。永远打开射频必然费电，但是如果射频关闭，那手机就没信号了。那么当pm.sleep\_mode=0的时候，上面说过，此时待机会关闭几乎所有硬件部件，包括射频。而此时如果ro.ril.disable.power.collapse=1，就会保持射频的开启(即使进入休眠模式也一样)。这样即使待机，手机也有信号。但是又存在这样一个现象，在有些ROM中pm.sleep\_mode=0会带来更多的问题， **如睡死、亮屏后Wifi打不开、蓝牙打不开等**。因此建议同学们可以先尝试一下pm.sleep\_mode=0和ro.ril.disable.power.collapse=1组合使用，看看是否有bug，如果没有那自然使用此种模式，毕竟最省电了(极端省电)。对于稳定与省电兼得，可使用如下组合：pm.sleep\_mode=1ro.ril.disable.power.collapse=0这样射频在pm.sleep\_mode=1下不会被关闭，而进入休眠模式后射频会关闭。

## 源码分析

**JAVA**：\frameworks\base\core\[**Java**](http://lib.csdn.net/base/java)\[**android**](http://lib.csdn.net/base/android)\os\ SystemProperties.java：get()—》native\_get

**JIN**:\frameworks\base\core\jni\android\_os\_SystemProperties.cpp: SystemProperties\_getSS-> property\_get

**操作在\bionic\libc\bionic\system\_properties.c中：**

|  |
| --- |
| int \_\_system\_property\_get(const char \*name, char \*value)  {    //数据已经存储在内存中\_\_system\_property\_area\_\_ 等待读取完返回  const prop\_info \*pi = \_\_system\_property\_find(name);  return \_\_system\_property\_read(pi, 0, value);  } |

进程启动后数据已经将系统属性数据读取到相应的共享内存中，保存在全局变量\_\_system\_property\_area\_\_

### **设置属性**异步socket通信

|  |
| --- |
| int \_\_system\_property\_set(const char \*key, const char \*value)  {       msg.cmd = PROP\_MSG\_SETPROP;     strlcpy(msg.name, key, sizeof msg.name);     strlcpy(msg.value, value, sizeof msg.value);     err = send\_prop\_msg(&msg);  }  static int send\_prop\_msg(prop\_msg \*msg)  {    //sokcet 通信 /dev/socket/property\_service     s = socket(AF\_LOCAL, SOCK\_STREAM, 0);     connect(s, (struct sockaddr \*) &addr, alen)     send(s, msg, sizeof(prop\_msg), 0)     close(s);  } |

通过socket向property\_service发送消息，property\_service运行在哪里呢？

### Property Service创建服务端socket

**init进程启动监听过程中：**，**Property Service 是运行在init守护进程中。**

|  |
| --- |
| \system\core\init\Init.c  int main(int argc, char \*\*argv)  {     //加入到action queue队列  queue\_builtin\_action(property\_service\_init\_action, "property\_service\_init");   for(;;)  //执行action queue队列  //接收通过socket向property service 发送的数据;         nr = poll(ufds, fd\_count, timeout);         ……         handle\_property\_set\_fd();  }  static int property\_service\_init\_action(int nargs, char \*\*args)  {     start\_property\_service();  }  \system\core\init\property\_service.c：  void start\_property\_service(void)  {    //加载属性配置文件      load\_properties\_from\_file(PROP\_PATH\_SYSTEM\_BUILD);     load\_properties\_from\_file(PROP\_PATH\_SYSTEM\_DEFAULT);     load\_properties\_from\_file(PROP\_PATH\_LOCAL\_OVERRIDE);     load\_persistent\_properties();     //创建socket资源 并绑定     fd = create\_socket(PROP\_SERVICE\_NAME, SOCK\_STREAM, 0666, 0, 0);    //监听     listen(fd, 8);  } |

### Property Service 监听socket处理

|  |
| --- |
| //\system\core\init\property\_service.c：  void handle\_property\_set\_fd()  {    //等待建立通信     s = accept(property\_set\_fd, (struct sockaddr \*) &addr, &addr\_size)    //获取套接字相关信息 uid gid     getsockopt(s, SOL\_SOCKET, SO\_PEERCRED, &cr, &cr\_size);    //接收属性设置请求消息     recv(s, &msg, sizeof(msg), 0);    //处理消息     switch(msg.cmd) {    case PROP\_MSG\_SETPROP:        //通过设置系统属性  处理ctl.开头消息         if(memcmp(msg.name,"ctl.",4) == 0)         {            //权限检测             if (check\_control\_perms(msg.value, cr.uid, cr.gid))             {                 handle\_control\_message((char\*) msg.name + 4, (char\*) msg.value);             }         } else         {            //更改系统属性值             if (check\_perms(msg.name, cr.uid, cr.gid))             {                 property\_set((char\*) msg.name, (char\*) msg.value);             }         }    break;     }     close(s);  } |

### 设置属性

|  |
| --- |
| **int** property\_set(**const char** \*name, **const char** \*value)  {  prop\_info \*pi;  **int** ret;   size\_t namelen = strlen(name);  size\_t valuelen = strlen(value);   **if** (!is\_legal\_property\_name(name, namelen)) **return** -1;  **if** (valuelen >= PROP\_VALUE\_MAX) **return** -1;   pi = (prop\_info\*) \_\_system\_property\_find(name);   **if**(pi != 0) {  */\* ro.\* properties may NEVER be modified once set \*/* **if**(!strncmp(name, **"ro."**, 3)) **return** -1;   \_\_system\_property\_update(pi, value, valuelen);  } **else** {  ret = \_\_system\_property\_add(name, namelen, value, valuelen);  **if** (ret < 0) {  ERROR(**"Failed to set '%s'='%s'\n"**, name, value);  **return** ret;  }  }  */\* If name starts with "net." treat as a DNS property. \*/* **if** (strncmp(**"net."**, name, strlen(**"net."**)) == 0) {  **if** (strcmp(**"net.change"**, name) == 0) {  **return** 0;  }  */\*  \* The 'net.change' property is a special property used track when any  \* 'net.\*' property name is updated. It is \_ONLY\_ updated here. Its value  \* contains the last updated 'net.\*' property.  \*/* property\_set(**"net.change"**, name);  } **else if** (persistent\_properties\_loaded &&  strncmp(**"persist."**, name, strlen(**"persist."**)) == 0) {  */\*  \* Don't write properties to disk until after we have read all default properties  \* to prevent them from being overwritten by default values.  \*/* write\_persistent\_property(name, value);  } **else if** (strcmp(**"selinux.reload\_policy"**, name) == 0 &&  strcmp(**"1"**, value) == 0) {  selinux\_reload\_policy();  }  property\_changed(name, value);  **return** 0;  }   **void** handle\_property\_set\_fd()  {  prop\_msg msg;  **int** s;  **int** r;  **int** res;  struct ucred cr;  struct sockaddr\_un addr;  socklen\_t addr\_size = sizeof(addr);  socklen\_t cr\_size = sizeof(cr);  **char** \* source\_ctx = NULL;  struct pollfd ufds[1];  **const int** timeout\_ms = 2 \* 1000; */\* Default 2 sec timeout for caller to send property. \*/* **int** nr;   **if** ((s = accept(property\_set\_fd, (struct sockaddr \*) &addr, &addr\_size)) < 0) {  **return**;  }   */\* Check socket options here \*/* **if** (getsockopt(s, SOL\_SOCKET, SO\_PEERCRED, &cr, &cr\_size) < 0) {  close(s);  ERROR(**"Unable to receive socket options\n"**);  **return**;  }   ufds[0].fd = s;  ufds[0].events = POLLIN;  ufds[0].revents = 0;  nr = TEMP\_FAILURE\_RETRY(poll(ufds, 1, timeout\_ms));  **if** (nr == 0) {  ERROR(**"sys\_prop: timeout waiting for uid=%d to send property message.\n"**, cr.uid);  close(s);  **return**;  } **else if** (nr < 0) {  ERROR(**"sys\_prop: error waiting for uid=%d to send property message. err=%d %s\n"**, cr.uid, errno, strerror(errno));  close(s);  **return**;  }   r = TEMP\_FAILURE\_RETRY(recv(s, &msg, sizeof(msg), MSG\_DONTWAIT));  **if**(r != sizeof(prop\_msg)) {  ERROR(**"sys\_prop: mis-match msg size received: %d expected: %zu errno: %d\n"**,  r, sizeof(prop\_msg), errno);  close(s);  **return**;  }   **switch**(msg.cmd) {  **case** PROP\_MSG\_SETPROP:  msg.name[PROP\_NAME\_MAX-1] = 0;  msg.value[PROP\_VALUE\_MAX-1] = 0;   **if** (!is\_legal\_property\_name(msg.name, strlen(msg.name))) {  ERROR(**"sys\_prop: illegal property name. Got: \"%s\"\n"**, msg.name);  close(s);  **return**;  }   getpeercon(s, &source\_ctx);   **if**(memcmp(msg.name,**"ctl."**,4) == 0) {  *// Keep the old close-socket-early behavior when handling  // ctl.\* properties.* close(s);  **if** (check\_control\_mac\_perms(msg.value, source\_ctx)) {  handle\_control\_message((**char**\*) msg.name + 4, (**char**\*) msg.value);  } **else** {  ERROR(**"sys\_prop: Unable to %s service ctl [%s] uid:%d gid:%d pid:%d\n"**,  msg.name + 4, msg.value, cr.uid, cr.gid, cr.pid);  }  } **else** {  **if** (check\_perms(msg.name, source\_ctx)) {  property\_set((**char**\*) msg.name, (**char**\*) msg.value);  } **else** {  ERROR(**"sys\_prop: permission denied uid:%d name:%s\n"**,  cr.uid, msg.name);  }   *// Note: bionic's property client code assumes that the  // property server will not close the socket until \*AFTER\*  // the property is written to memory.* close(s);  }  freecon(source\_ctx);  **break**;  **default**:  close(s);  **break**;  }  } |

**修改系统属性权限表：**

property\_perms[] = {

   { "net.dns",          AID\_RADIO,    0 },

   { "net.",             AID\_SYSTEM,   0 },

   { "dev.",             AID\_SYSTEM,   0 },

   { "runtime.",         AID\_SYSTEM,   0 },

   { "sys.",             AID\_SYSTEM,   0 },

   { "service.",         AID\_SYSTEM,   0 },

   { "persist.sys.",     AID\_SYSTEM,   0 },

   { "persist.service.", AID\_SYSTEM,   0 },

   ……

    { NULL, 0, 0 }

};

一般property启动应该加在init.<your hardware>.rc而不是直接init.rc里。下面是一个init.rc里的例子：

### 开关服务

可以通过设置系统属性 改变服务的执行状态 start/stop：如果想要应用有权限启动/关闭某Native Service：需要具有system/root权限，找到对应应用uid gid，将应用名称加入到control\_perms列表中。

连着前面就是ctr.start和ctr.stop系统属性：用来启动和停止服务的。

|  |
| --- |
| void handle\_control\_message(const char \*msg, const char \*arg)  {    if (!strcmp(msg,"start")) {         msg\_start(arg);     } else if (!strcmp(msg,"stop")) {         msg\_stop(arg);     } else if (!strcmp(msg,"restart")) {         msg\_stop(arg);         msg\_start(arg);     }  }static void msg\_start(const char \*name)  {     service\_start(svc, args);  }void service\_start(struct service \*svc, const char \*dynamic\_args){    //创建进程启动服务     pid = fork();     execve(svc->args[0], (char\*\*) svc->args, (char\*\*) ENV);     //修改服务的系统属性 执行状态     notify\_service\_state(svc->name, "running");  } |

例如：　// start boot animation

　　　　property\_set("ctl.start", "bootanim");

定义开机启动的服务:**启动服务的时候会判断：**

static void service\_start\_if\_not\_disabled(struct service \*svc)

{        //判断是否启动

       if (!(svc->flags & SVC\_DISABLED)) {

           service\_start(svc, NULL);

       }

}

在init.rc中表明服务是否在开机时启动：

service adbd /sbin/adbd

　　　　class core

　　　　disabled //不自动启动

## 属性系统设计

　Property Service运行在init进程中，开机从属性文件中加载到共享内存中；设置系统属性通过socket与Property Service通信。

　　Property Consumer进程将存储系统属性值的共享内存，加载到当前进程虚拟空间中，实现对系统属性值的读取。

Property Setter进程修改系统属性，通过socket向Property Service发送消息，更改系统属性值。

属性系统设计的关键就是：跨进程共享内存的实现。

[详情看](http://blog.csdn.net/hecong_kit/article/details/46008895)

## 小结

属性初始化的入口点是property\_init ，在system/core/init/property\_service.c中定义。它的主要工作是申请32k共享内存，其中前1k是属性区的头，后面31k可以存247个属性（受前1k头的限制）。property\_init初始化完property以后，加载/default.prop的属性定义。   
  
其它的系统属性（build.prop, local.prop,…）在start\_property\_service中加载。加载完属性服务创建一个socket和其他进程通信（设置或读取属性）。   
  
Init进程poll属性的socket，等待和处理属性请求。如果有请求到来，则调用handle\_property\_set\_fd来处理这个请求。在这个函数里，首先检查请求者的uid/gid看看是否有权限，如果有权限则调property\_service.c中的property\_set函数。   
  
在property\_set函数中，它先查找就没有这个属性，如果找到，更改属性。如果找不到，则添加新属性。更改时还会判断是不是“ro”属性，如果是，则不能更改。如果是persist的话还会写到/data/property/<name>中。   
  
最后它会调property\_changed，把事件挂到队列里，如果有人注册这个属性的话（比如init.rc中on property:ro.kernel.qemu=1），最终会调它的会调函数。   
  
property名字长度限制是32字节，值的限制是92字节。不知道是google怎么想的 — 一般都是名字比值长得多！比如[dalvik.vm.heapgrowthlimit]: [48m]

## Ref

# 出厂设置

<http://blog.csdn.net/mirkerson/article/details/24322207>

<http://blog.csdn.net/woshing123456/article/details/44524051>

# Package Manager Service

本篇主要分析了系统启动阶段包管理服务的启动流程，其中的几个接口在 apk 安装时也会被调用。包管理服务启动时主要做的工作大致有如下几方面：

# Path

编译生成的apk路径：out/target/product/ maguro/system/app

签名文件目录：/build/target/product/security

Android系统应用的源码路径：/packages/apps目录或其子目录中

源码目录/package/apps/PackageInstaller

# Task

Settings.Global

Settings源码解读

Wifi热点的ip的查询

Root和非root区别是什么？是否存在root也无法修改的build.prop

# QA

1. adb install –r A.apk 执行原理？tmp目录作用，INSTALL\_FAILED\_ILLEGITIMATE\_APK各种安装报错原因，cnt的作用，为啥可以。
2. 系统目录结构是啥
3. App和系统签名的原理是什么？
4. 在sws下正常运行as，执行一次系统签名呢

# 参考

[Android系统应用的开发和测试](http://www.epubit.com.cn/book/onlinechapter/30644)

# [Android 源代码目录结构1 - bionic](http://blog.csdn.net/kickxxx/article/details/6927272)

# [Android init.rc文件解析过程详解(一)](http://blog.csdn.net/mk1111/article/details/16357327)