

Android系统电源管理及省电机制

作者：山中小僧 (/authorarticle.html?author=山中小僧) 2017-07-05 ☆ 收录到我的专题 (/select.html?articleId=423986)

Android系统电源管理及省电机制

移动设备因为其有限的电池，省电技巧成为Android开发者的一项必备知识。本文不探讨怎样从应用层面省电，因为这些内容已经有很成熟的总结。本文拟介绍Android系统的电源管理机制。因为笔者对于Linux的浅薄知识，如有错漏，请不吝指出。

一、常见电源管理机制(休眠)

在x86机器中，存在两种电源管理方法:

APM(Advanced Power Management,高级电源管理)

ACPI(Advanced Configuration and Power Interface ,高级配置和电源接口)

这两个标准不能同时允许在Linux上面，默认情况下，Linux运行ACPI.需要注意，apm和acpi是互相冲突的两个模块，用户在同一时间内只能加载其中之一

APM基本已经淘汰

ACPI主要执行者是操作系统，可以单独控制外设。

ACPI主要分成6种状态，分别是S0到S5，它们代表的含义分别是：

S0：实际上这就是我们平常的工作状态，所有设备全开，功耗一般会超过80W；

S1：也称为POS（Power on Suspend），这时除了通过CPU时钟控制器将CPU关闭之外，其他的部件仍然正常工作，这时的功耗一般在30W以下；（其实有些CPU降温软件就是利用这种工作原理）

S2：这时CPU处于停止运作状态，总线时钟也被关闭，但其余的设备仍然运转；

S3：这就是我们熟悉的STR（Suspend to RAM），这时的功耗不超过10W；

S4：也称为STD（Suspend to Disk），这时系统主电源关闭，硬盘存储S4前数据信息，所以S4是比S3更省电状态.

S5:这种状态是最干脆的，就是连电源在内的所有设备全部关闭，即关机（shutdown），功耗为0。

ACPI的省电主要就是依靠 S3,S4,S5状态。

二、Android系统的休眠机制

Android系统是基于Linux的，但是其因为移动设备的独特性又有所不同，Android在kernel中支持的休眠模式有S0,S1,S3,S4，但是这个是需要硬件配合来实现的，标准的手机Android系统，只支持S0,S3。

即休眠状态实质上就是挂起到内存。

1. 两个处理器芯片

Android手机有两个处理器：

Application Processor（AP）：AP是ARM架构的处理器，用于运行Linux+Android系统；

Baseband Processor（BP）：BP用于运行实时操作系统（RTOS），通讯协议栈运行于BP的RTOS之上。

在休眠状态下，BP仍旧会收取数据，如有必要会唤醒AP。

2. Android的休眠流程

Android 在Linux的基础上引进了新的状态：预挂起(earlysuspend)，同时引进了唤醒锁机制。

其流程如下：

23

August

关注微信公众号:PMvideo



相关标签

- Android (/tag/list?tagId=2301)
- IOS (/tag/list?tagId=2300)
- 移动开发 (/tag/list?tagId=2299)
- NotificationManager (/tag/list?tagId=863)
- MenuInflater (/tag/list?tagId=863)
- ApplicationContext (/tag/list?tagId=294)
- BorderLayout (/tag/list?tagId=294)
- Id (/tag/list?tagId=292)
- unix (/tag/list?tagId=1878)
- CentOS (/tag/list?tagId=1082)
- Linux (/tag/list?tagId=1079)
- Red Hat (/tag/list?tagId=1080)
- 处理机管理 (/tag/list?tagId=1885)
- CPU (/tag/list?tagId=1887)
- 进程 (/tag/list?tagId=1889)
- 存储器管理 (/tag/list?tagId=1886)
- 内存 (/tag/list?tagId=1888)
- usermod (/tag/list?tagId=1140)
- userdel (/tag/list?tagId=1138)
- useradd (/tag/list?tagId=1139)
- su (/tag/list?tagId=1142)
- groupadd (/tag/list?tagId=1141)
- 编程语言 (/tag/list?tagId=2761)
- J2EE (/tag/list?tagId=2397)
- java (/tag/list?tagId=2396)
- 操作系统 (/tag/list?tagId=1876)
- Windows (/tag/list?tagId=1877)
- Linux用户与工作组 (/tag/list?tagId=1877)

- (1) 一段时间内无活动，系统发起挂起检查。
- (2) 进入earlysuspend状态(关闭屏幕、背光、重力感应)
- (3) 检查wake lock是否全部释放。
- (4) 如果全部释放，冻结进程挂起外设。
- (5) 进入深度睡眠，等待外终端唤醒。

注：Android4.4以后和Linux保持统一，实现了AutoSleep机制，本质区别不大，算是Linux和Android的一种相互妥协。

3. 颇有争议的Opportunistic suspend

Android的休眠机制简单粗暴，主要遵守两条原则：

系统没有事情的时候就睡。
不管三七二十一，休眠的时候休眠所有外设。

这种机制Linux社区是饱受争议的，主要有以下几项质疑：

1. 系统没有事情做事很不好判断的，可能会频繁的触发休眠流程。
2. 只有一个设备在做事的时候，其他设备也得陪着工作吗？

注：Linux社区是有一套“多样的系统组件单独控制”的电源管理方案（如Linux kernel的Dynamic PM）

4. 在休眠状态下保持被唤醒的机会：AlarmManager

AlarmManager 是Android 系统封装的用于管理 RTC 的模块，RTC (Real Time Clock) 是一个独立的硬件时钟，可以在 CPU 休眠时正常运行，在预设的时间到达时，通过中断唤醒 CPU。

（注：用Timer保持消息推送长连接是非常2B的）

三、Android在省电机制上做的努力

1. 传感器批处理(Sensor batching)

Android 4.4 为了省电引入了一项新的技术： Sensor batching (<https://developer.android.com/about/versions/kitkat.html>)。这不是一项独特的技术，实际上很多其他OS也引入了该项技术，它是什么意思呢？

该项技术允许设备积累一段时间的数据，而后一次性“上报”，引入这种技术后，设备不必频繁的唤醒CPU，从而节省了电量。

2. JobScheduler

为了更有效率的利用电池，Android 5.0 引入了 JobScheduler API。应用可以将一些实时性不强的任务(如)采用JobScheduler来做，Android系统会根据系统情况在合适的时机进行调度执行。

3. Doze机制

随着时间流逝，Google渐渐意识到，无良的开发者是不可靠的，依靠他们遵守可有可无的“规范”是不可能的。

于是Google在Android 6.0 引入了一种新的省电机制，即Doze机制 (<https://developer.android.com/training/monitoring-device-state/doze-standby.html>)，中文可以翻译成“对齐唤醒机制”。

当设备处于未充电状态、屏幕熄灭一段时间后就会进入Doze状态。在这种状态下，Android系统会限制使用访问网络 and CPU。

每过一段时间，Android系统会退出Doze状态，让应用执行之前被延迟的活动。在这个执行窗口，Android系统会执行所有的异步操作，时钟(Alarm),同时允许APP访问网络。

在执行窗口的末期，Android系统又把所有的时钟、网络请求、异步任务给挂起。再次进入Doze状态。

随着时间进行，Doze的状态时间会逐渐延长。

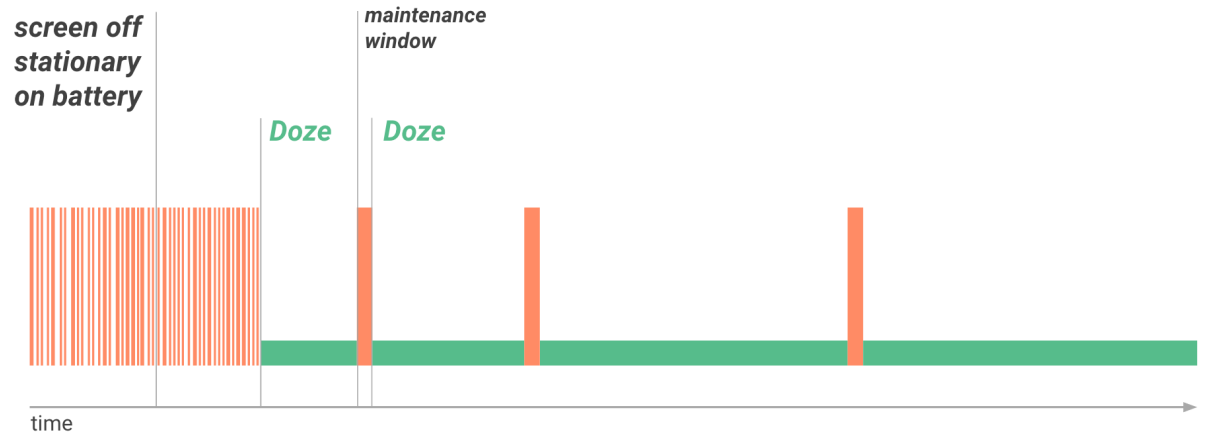


image
Doze机制是一种“在集中时间段处理事情”的省电思想。

scp (/tag/list?tagId=1118)

相关文章

SELinux (/tag/list?tagId=1143)

.Android开源库：手把手教你实现一个简单好用的搜索框（含历史搜索记录） (/detail/514061?p=)

.android相册选择图片的编码实现 (/detail/514136?p=)

.Android 沉浸式状态栏的实现 (/detail/514036?p=)

.Android 开发艺术探索读书笔记 6 -- Android 的 Drawable (/detail/514137?p=)

.Android开发之仿微博详情页（滑动固定顶部栏效果） (/detail/513952?p=)

.Android 8.0 Oreo 正式发布！重点功能及升级名单整合 (/detail/514096?p=)

.RePlugin 原理 (/detail/514191?p=)

.Android开发视频教程最新录制——持续更新 (/detail/513878?p=)

.Android 自定义Wifi信号指示View (/detail/514039?p=)

.Android版本更新（一）---Tomcat服务器安装配置及问题解决 (/detail/514205?p=)

相关专题



Android FrameW...

之前的研究太偏向应用层功能实现了，很多原理不了解没有深究，现在研究一下framework框架层

共 3 篇文章

(/subject/118)



Android实用视图...

各类Android自定义视图及图形工具，适应各种应用需求，加快开发效率，提升开发质量，新手和初

共 10 篇文章

(/subject/86)



注：因为Doze状态，AlarmManager也不是那么“准时了”。

社区邀请

笔记社区是一个面向中高端IT开发者、程序员的知识共享社区，通过网络抓取与文章分类总结，由专家为用户提供高质量的专题文章系列。

 邀请您成为社区专家 >> (<http://www.bijishequ.com/creat.html>)

原文链接： <http://www.jianshu.com/p/96ada6d1546a>

声明：所有文章资源均从网络抓取，如果侵犯到您的著作权，请联系删除文章。联系方式请关注微信公众号PMvideo【锤子视频-程序员喜欢的短视频】，笔记社区开发者交流群 628286713。



Retrofit

Android的大神Jake Wharton为Retrofit这个项目贡献了这么多的代码，没有道理不用

共 11 篇文章

(/subject/262)



Android提高连载篇

之前写了十四篇关于界面的入门文章，大家都看完和跟着练习之后，对于常用的Layout和View都会有

共 20 篇文章

(/subject/142)



Android NDK学...

初学者快速掌握Android NDK开发，包括NDK环境搭建、工具使用、调试、JNI和Java相互调

共 15 篇文章

(/subject/94)



Android面试题目

从Handler,Looper和MessageQueue深入研究到AsyncTask的原理

共 10 篇文章

(/subject/281)



Android开发教程

本博客的所链接的文章不全是原创。很多是写的非常好的博客。以下是推荐初学者学习和了解

共 1 篇文章

(/subject/168)



Android自定义Vi...

专题将通过对一系列Android自定义View的实例讲解，让Android开发者熟悉Android中自定义

共 14 篇文章

(/subject/101)



Android插件化知...

在网上查了一些相关的资料，发现了Small这个开源的插件化框架，因此打算从它入手，通过它的内

共 9 篇文章

(/subject/174)



Android之kotlin...

开发Android也有些时间了，一直想把一些基础的组件和功能封装起来，做成一个简单的android开

共 14 篇文章

(/subject/104)

精选专题

spring系列 (/info/spring-s...
1893篇

消息中间件 (/info/mq.html)
534篇

并发编程 (/info/concurren...
2110篇

设计模式 (/info/design-m...
2941篇

ORM (/info/orm.html)
1622篇

分布式服务 (/info/ds.html)
1792篇

网络基础 (/info/network.h...
18925篇

其他arch (/info/other-arc...
2837篇

缓存 (/info/cache.html)
2346篇

Nio框架 (/info/nio.html)
691篇

搜索引擎 (/info/searchEn...
962篇

计算机基础 (/info/comput...
2885篇

操作系统 (/info/os.html)
11.2篇

开发工具 (/info/developer...)
3575篇

Nginx (/info/nginx.html)
1095篇

JVM虚拟机 (/info/jvm.html)
1239篇

系统监控 (/info/monitor.ht...)
968篇

日志分析 (/info/log.html)
830篇

Hadoop (/info/hadoop.html)
5091篇

Mongodb (/info/mongodb...)
666篇

Android开发 (/info/androi...)
18345篇

IOS开发 (/info/ios.html)
640篇

移动游戏 (/info/mobile-ga...)
1935篇

React-Native (/info/react-...)
465篇

前端基础 (/info/front.html)
11854篇

HTML5 (/info/html5.html)
12402篇

ReactJs (/info/reactjs.html)
102篇

AngularJs (/info/angularj...)
354篇

大数据 (/info/bigdata.html)
18102篇

人工智能 (/info/ai.html)
9530篇