

移动 (()) 开发技术

副教授 孙钰

北京林业大学信息学院



第一章：Hello world

01/ 前置知识与参考资料

02/ Android五层架构

03/ 开发环境

04/ 第一个App

05/ Android模拟器

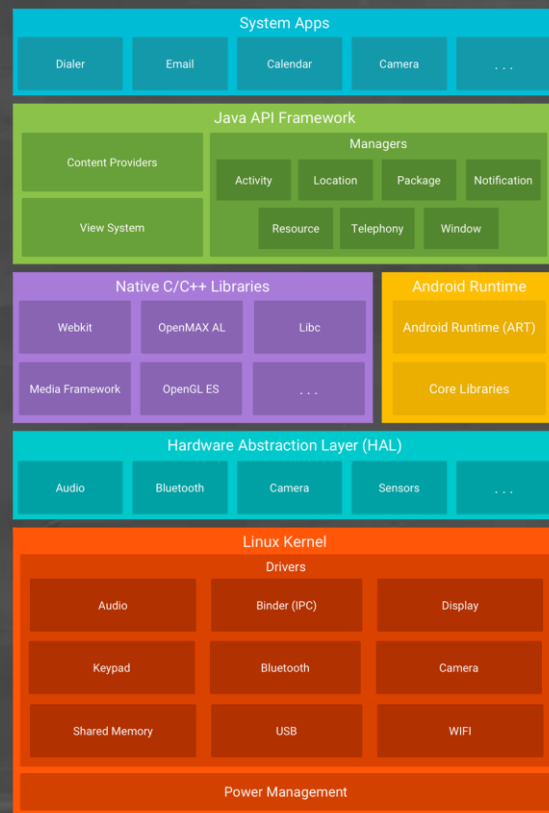
06/ 总结



2、Android五层架构

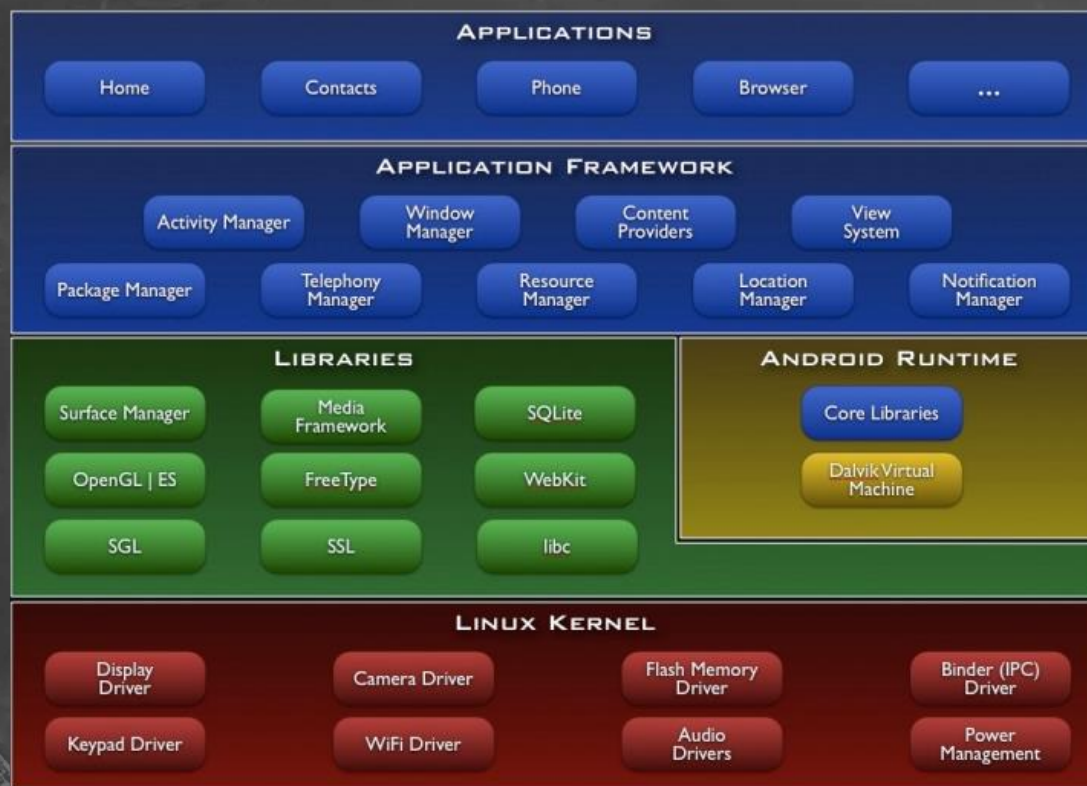
► Android软件架构分五层：

- 01 系统应用
- 02 Java API框架
- 03 原生 C库与Android运行时
- 04 硬件抽象层 (HAL)
- 05 Linux 内核



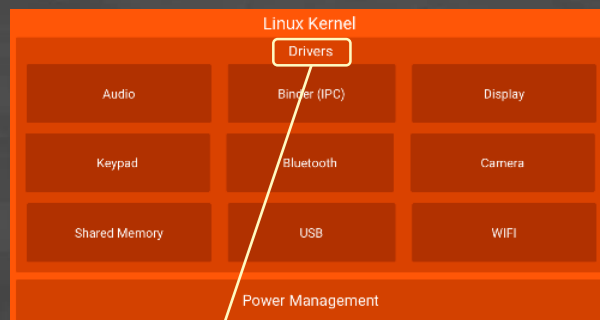
资料来源: <https://developer.android.google.cn/guide/platform/index.html>

2、Android五层架构



旧版四层架构，因升级困难导致Android碎片化
已被谷歌弃用！

2、Android五层架构



► Android 平台的基础是 Linux 内核：

Android Runtime (ART) 依靠 Linux 内核来执行底层功能
线程和低层内存管理

使用 Linux 内核可让 Android 更安全

便于设备制造商为内核开发硬件驱动程序 (**Drivers**)

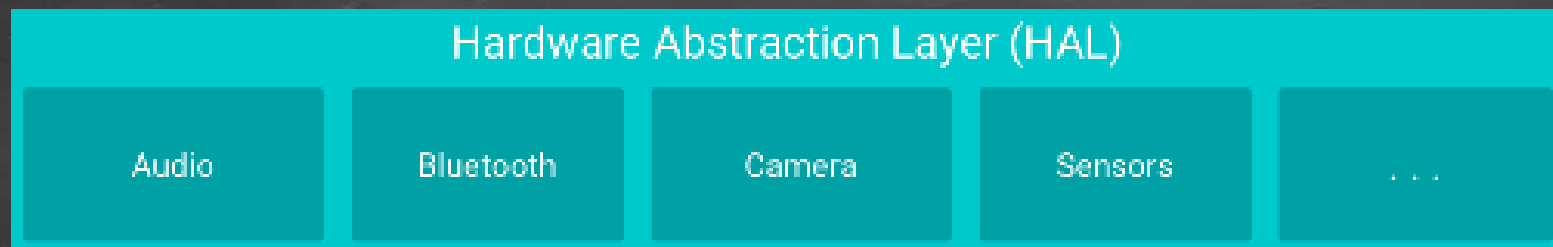
用户空间驱动：允许硬件厂商提供闭源驱动，同时回避开源版权协议

高级电源管理：较桌面内核更精细的模块级电源控制

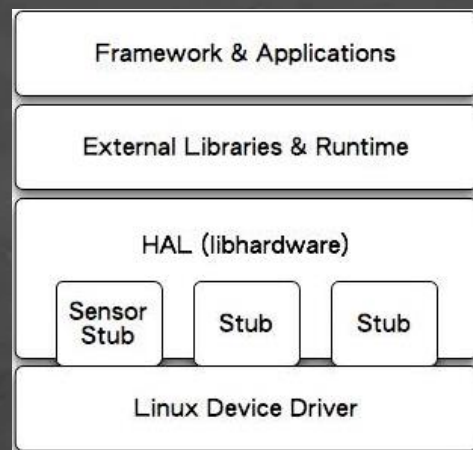
► 重难点：向新设备适配 Android 的 Linux 内核

2、Android五层架构

▶ 硬件抽象层 (HAL)



- 向更高级别的 Java API 框架提供**标准硬件功能界面**
- 包含多个库模块，每个模块都为一种硬件实现一个界面，例如相机或蓝牙
- 当Java API 框架 要求访问设备硬件时，Android 系统加载该硬件的驱动模块。



2、Android五层架构

▶ 原生 C/C++ 库

html库: wekit

加密库: OpenSSL

图形库: OpenGL

数据库: SQLite



- ▶ 许多核心 Android 系统组件和服务（例如 ART 和 HAL）构建自原生代码，依赖原生库。
- ▶ 通过框架层的 Java API 供 App 开发者调用
- ▶ 例如，通过 Android 框架的 Java OpenGL API 访问 OpenGL ES，在 App 中绘制和操作 2D 和 3D 图形。
- ▶ Android NDK 可直接从 C/C++ 代码访问原生 C/C++ 库

2、Android五层架构

▶ Android Runtime :

1. Android虚拟机 (ART) :

- 在 Android 5.0 (API 级别 21) 之后, App 都在自己的进程中运行, 并且有自己的ART实例。
- ART 通过执行 DEX 字节码在低内存设备上运行多个虚拟机。DEX 文件是一种专为 Android 设计的 Java 字节码格式, 使用的内存很少。
- 在 Android 版本 5.0 (API 级别 21) 之前, Dalvik 是 Android Runtime。
- ART 的部分主要功能包括:

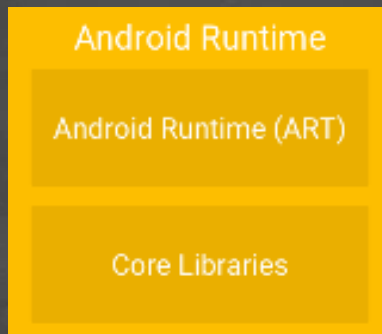
01 预先 (AOT) 和
即时 (JIT) 编译

02 优化的垃圾
回收 (GC)

03 更好的调试支持

2. 核心Java库:

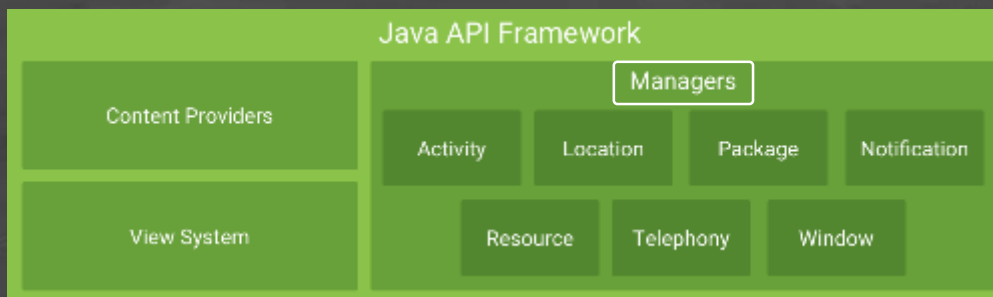
- 提供标准的 Java API , 支持 Java 8 大部分功能。



2、Android五层架构

框架层向开发者提供 Java 语言的 Android API, 使 App 能调用 Android 提供的资源

通过 Java 语言
使用 Android
的整个功能集:



- 构建应用的视图(View): 包括列表、网格、文本框、按钮甚至可嵌入的网络浏览器
- 资源**管理器**: 用于访问非代码资源, 例如本地化的字符串、图形和布局文件
- 通知**管理器**: 可让所有应用在状态栏中显示自定义提醒
- Activity **管理器**: 用于管理应用的生命周期, 提供常见的导航返回栈
- 内容提供程序(Content Provider): 可让应用访问其他应用 (例如“联系人”应用) 中的数据或者共享其自己的数据

2、Android五层架构

- ▶ 框架层是Android的核心，版本升级主要是框架层

API Level: 3 (Android 1.5) - 28(Android 9.0)



2、Android五层架构

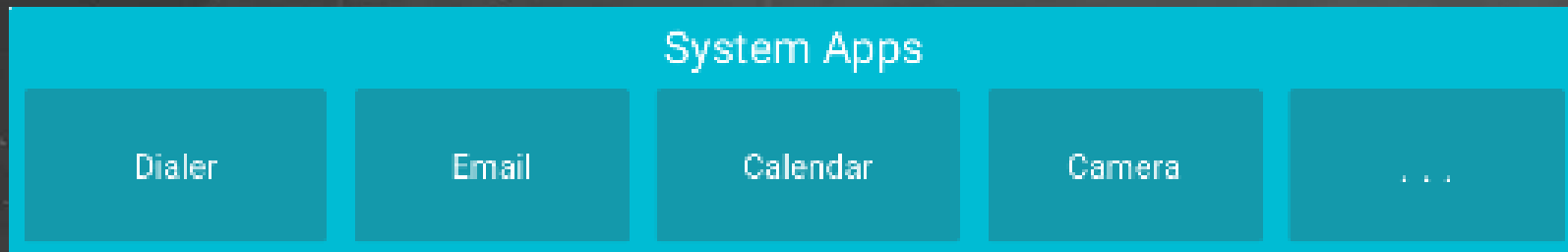
- 手机厂商对框架层进行二次优化，本质仍是Android

保持框架API，实现对已有App的兼容

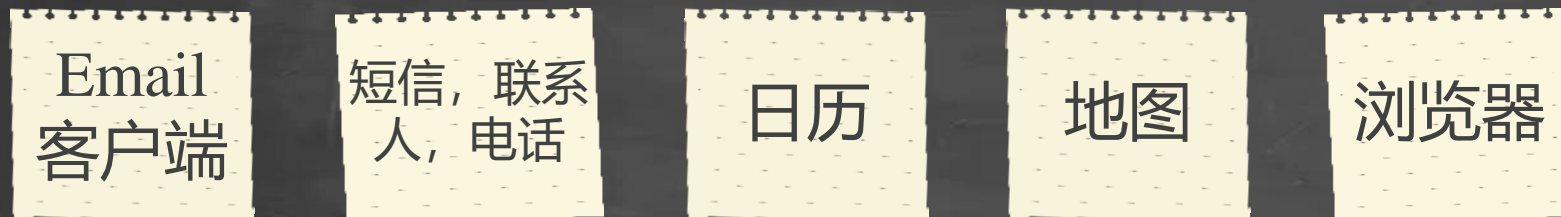
定制显示风格、通知栏、后台行为及安全性，改变原生框架API的调用结果



2、Android五层架构



- ▶ Android提供一整套核心应用：



- ▶ 本课程定位App开发
- ▶ 开发语言为Java
- ▶ 使用标准Java API和Android Java API