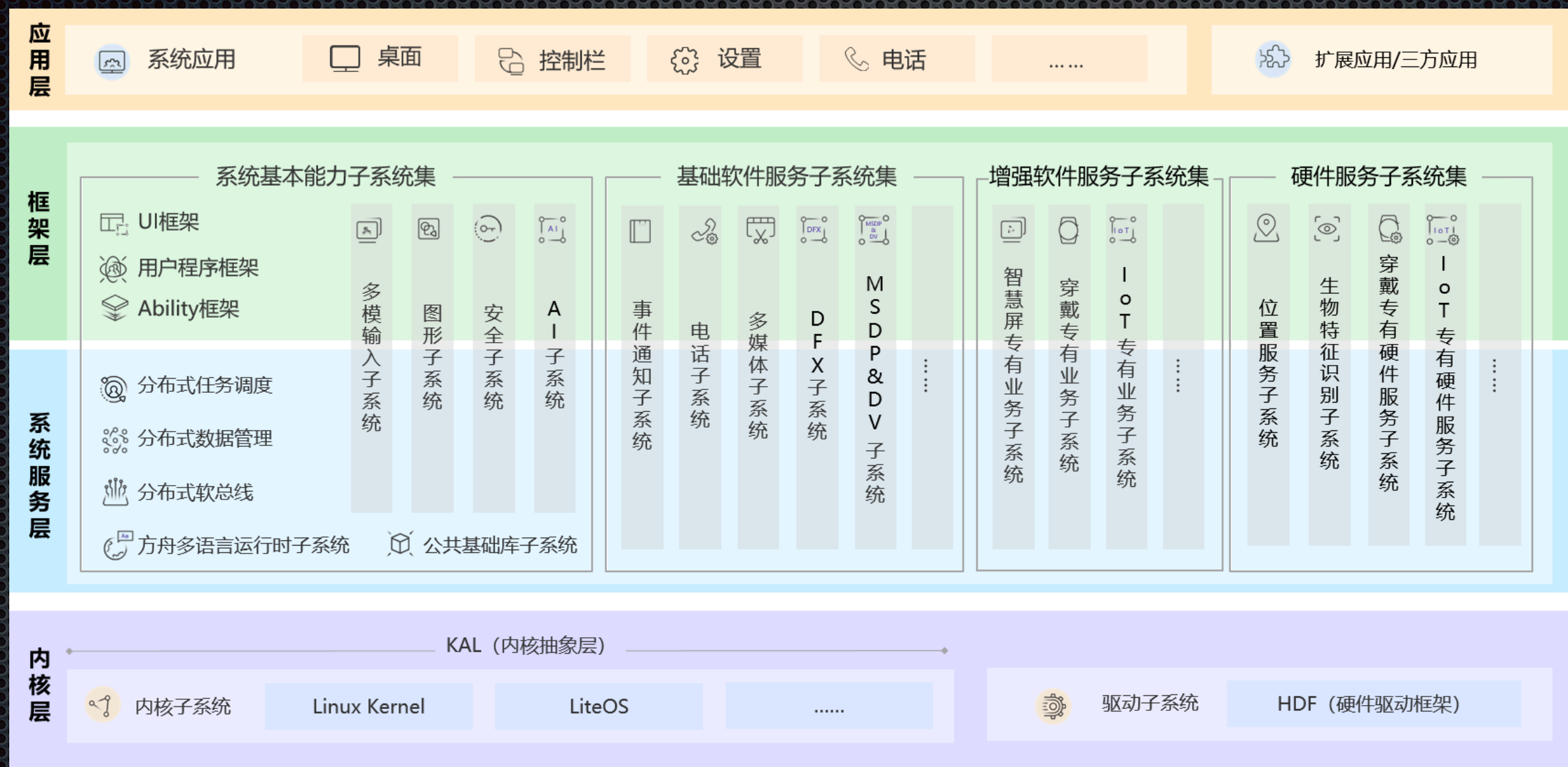


鸿蒙简介

OpenHarmony开源项目

- OpenHarmony是由开放原子开源基金会（OpenAtom Foundation）孵化及运营的开源项目，目标是面向全场景、全连接、全智能时代，基于开源的方式，搭建一个智能终端设备操作系统的框架和平台，促进万物互联产业的繁荣发展。

技术架构



内核层

- 内核子系统：采用多内核（Linux内核或者LiteOS）设计，支持针对不同资源受限设备选用适合的OS内核。内核抽象层（KAL, Kernel Abstract Layer）通过屏蔽多内核差异，对上层提供基础的内核能力，包括进程/线程管理、内存管理、文件系统、网络管理和外设管理等。
- 驱动子系统：驱动框架（HDF）是系统硬件生态开放的基础，提供统一外设访问能力和驱动开发、管理框架。

■

系统服务层

- 系统服务层是OpenHarmony的核心能力集合，通过框架层对应用程序提供服务。该层包含以下几个部分：
 - 系统基本能力子系统集：为分布式应用在多设备上的运行、调度、迁移等操作提供了基础能力，由分布式软总线、分布式数据管理、分布式任务调度、公共基础库、多模输入、图形、安全、AI等子系统组成。
 - 基础软件服务子系统集：提供公共的、通用的软件服务，由事件通知、电话、多媒体、DFX（Design For X）等子系统组成。
 - 增强软件服务子系统集：提供针对不同设备的、差异化的能力增强型软件服务，由智慧屏专有业务、穿戴专有业务、IoT专有业务等子系统组成。
 - 硬件服务子系统集：提供硬件服务，由位置服务、生物特征识别、穿戴专有硬件服务、IoT专有硬件服务等子系统组成。
- 根据不同设备形态的部署环境，基础软件服务子系统集、增强软件服务子系统集、硬件服务子系统集内部可以按子系统粒度裁剪，每个子系统内部又可以按功能粒度裁剪。

框架层

- 框架层为应用开发提供了C/C++/JS等多语言的用户程序框架和Ability框架，适用于JS语言的JS UI框架，以及各种软硬件服务对外开放的多语言框架API。根据系统的组件化裁剪程度，设备支持的API也会有所不同。

应用层

- 应用层包括系统应用和第三方非系统应用。应用由一个或多个FA（Feature Ability）或PA（Particle Ability）组成。其中，FA有UI界面，提供与用户交互的能力；而PA无UI界面，提供后台运行任务的能力以及统一的数据访问抽象。基于FA/PA开发的应用，能够实现特定的业务功能，支持跨设备调度与分发，为用户提供一致、高效的应用体验。

技术特性

- 硬件互助，资源共享
- 一次开发，多端部署、
- 统一OS，弹性部署

硬件互助，资源共享

- 分布式软总线

- 分布式软总线是多设备终端的统一基座，为设备间的无缝互联提供了统一的分布式通信能力，能够快速发现并连接设备，高效地传输任务和数据。

- 分布式数据管理

- 分布式数据管理位于基于分布式软总线之上的能力，实现了应用程序数据和用户数据的分布式管理。用户数据不再与单一物理设备绑定，业务逻辑与数据存储分离，应用跨设备运行时数据无缝衔接，为打造一致、流畅的用户体验创造了基础条件

- 分布式任务调度

- 分布式任务调度基于分布式软总线、分布式数据管理、分布式Profile等技术特性，构建统一的分布式服务管理（发现、同步、注册、调用）机制，支持对跨设备的应用进行远程启动、远程调用、绑定/解绑、以及迁移等操作，能够根据不同设备的能力、位置、业务运行状态、资源使用情况并结合用户的习惯和意图，选择最合适的设备运行分布式任务

- 设备虚拟化

- 分布式设备虚拟化平台可以实现不同设备的资源融合、设备管理、数据处理，将周边设备作为手机能力的延伸，共同形成一个超级虚拟终端。

一次开发，多端部署

- OpenHarmony提供用户程序框架、Ability框架以及UI框架，能够保证开发的应用在多终端运行时保证一致性。一次开发、多端部署。
- 多终端软件平台API具备一致性，确保用户程序的运行兼容性。
 - 支持在开发过程中预览终端的能力适配情况（CPU/内存/外设/软件资源等）。
 - 支持根据用户程序与软件平台的兼容性来调度用户呈现。

统一OS，弹性部署

- OpenHarmony通过组件化和组件弹性化等设计方法，做到硬件资源的可大可小，在多种终端设备间，按需弹性部署，全面覆盖了ARM、RISC-V、x86等各种CPU，从百KiB到GiB级别的RAM。

系统类型

- 轻量系统 (mini system)

- 面向MCU类处理器例如Arm Cortex-M、RISC-V 32位的设备，硬件资源极其有限，支持的设备最小内存为128KiB，可以提供多种轻量级网络协议，轻量级的图形框架，以及丰富的IOT总线读写部件等。可支撑的产品如智能家居领域的连接类模组、传感器设备、穿戴类设备等。

- 小型系统 (small system)

- 面向应用处理器例如Arm Cortex-A的设备，支持的设备最小内存为1MiB，可以提供更高的安全能力、标准的图形框架、视频编解码的多媒体能力。可支撑的产品如智能家居领域的IP Camera、电子猫眼、路由器以及智慧出行域的行车记录仪等。

- 标准系统 (standard system)

- 面向应用处理器例如Arm Cortex-A的设备，支持的设备最小内存为128MiB，可以提供增强的交互能力、3D GPU以及硬件合成能力、更多控件以及动效更丰富的图形能力、完整的应用框架。可支撑的产品如高端的冰箱显示屏。

LiteOS

- Huawei LiteOS 是华为面向IoT领域，构建的轻量级物联网操作系统
- 遵循BSD-3开源许可协议
 - 软件许可采用BSD 3-Clause License许可进行分享和授权，开发者可以进行自由的剪裁和开发工作，不必为产权问题过分忧心。
- 可广泛应用于智能家居、个人穿戴、车联网、城市公共服务、制造业等领域，大幅降低设备布置及维护成本，有效降低开发门槛、缩短开发周期。
- 2015 年 5 月 20 日，在 2015 华为网络大会上，华为发布最轻量级的物联网操作系统 LiteOS。
- LiteOS开源项目目前支持 ARM Cortex-A核、ARM Cortex-M0，Cortex-M3，Cortex-M4，Cortex-M7 等芯片架构。

LiteOS与freeRTOS、Ucos主流嵌入式操作内核的区别

FreeRTOS		UcosII		LiteOS	
ROM	RAM	ROM	RAM	ROM	RAM
6-12KB	1KB	6-24KB	1KB	6kB	1KB

支持的芯片平台

FreeRTOS

ARM (ARM7, ARM9, ARM Cortex-M3, ARM Cortex-M4, Cortex-A), Atmel AVR, AVR32, HCS12, MicroBlaze, Cortus (APS1, APS3, APS3R, APS5, FPF3, FPS6, FPS8), MSP430, PIC, Renesas H8/S, SuperH, RX, x86, 8052, Coldfire, V850, 78K0R, Fujitsu MB91460 series, Fujitsu MB96340 series, Nios II, Cortex-R4, TMS570, RM4x

UcosII

SoC FPGA (Cortex-A)
Blackfin(ADSP-CM4xx (Cortex-M))
ARM7, ARM9, ARM11(Cortex-A5, Cortex-A7, Cortex-A8, Cortex-A9, Cortex-A15, Cortex-A17, Cortex-A53, Cortex-A57, Cortex-R4, Cortex-R5, Cortex-R7)
Cortex-M0, Cortex-M1, Cortex-M3, Cortex-M4(F), Cortex-M7)
AVR, AVR32(SAM3, SAM4, SAM7, SAM9, SAMA5 (ARM Cortex-based))
PSoC 4, PSoC 5 (Cortex-M)
eSi-RISC, M14K, XMC4000 (Cortex-M), PIC24, PIC32
SmartFusion2 (Cortex-M)
Win32, ColdFire, HCS12, i.MX, Kinetis (Cortex-M)
LPC (Cortex-M), LPC (ARM7 / ARM9)
MPC5xxx, MPC8xxx
VFxxx (Cortex-A & Cortex-M)
H8S, 78K0R, R32C, RL78, RX100, RX200, RX600, RX700
RZ/A (Cortex-A), RZ/T1 (Cortex-R & Cortex-M)
R-IN32 (Cortex-M)
SuperH-2A, V850E/2/S, Gecko (Cortex-M)
STM32F (Cortex-M)
STM32L (Cortex-M)
STR9
C28x
MSP430 (Cortex-M), MSP432 (Cortex-M)
Hercules RM (Cortex-R), Hercules TMS570 (Cortex-R)
MicroBlaze
Zynq-7000 (Cortex-A)
Zynq Ultrascale+ MPSoC (Cortex-A & Cortex-R)

LiteOS

LiteOS开源项目目前支持ARM Cortex-A核、ARM Cortex-M0, Cortex-M3, Cortex-M4, Cortex-M7 等芯片架构。

组件支持（官方）

FreeRTOS

ucosII

LiteOS

TCP、CLI、IO、UDP

MQTT、HTTPS、OTA、PKCS

AWS IoT Device Shadow

Reference Integrations、

LTS Roadmap、MQTT LTS rc1

TCP/IP

USB

CAN bus

Mobus

互联互通

传感器框架

低功耗框架

AI智能

JS引擎

安全框架

LWM2M、MQTT、CoAP、TLS、
DTLS、LWIP、ETNIWIFI、GSM、
LPWA增强

GUI

参考文献

- ✦ https://gitee.com/openharmony?utm_source=alading&utm_campaign=repo
- ✦ https://gitee.com/openharmony/docs/blob/master/zh-cn/OpenHarmony-Overview_zh.md
- ✦ <https://bbs.huaweicloud.com/blogs/200429>