



《鸿蒙北向应用开发基础》之

HarmonyOS概述

- ◆ 学时：48学时
- ◆ 成绩构成：
- ◆ 线上学习：10%
- ◆ 线上测试：10%
- ◆ 实验报告：30%
- ◆ 期末考核：50%



CONTENTS

1

PART ONE
HarmonyOS概述

2

PART TWO
HarmonyOS架构介绍

3

PART THREE
HarmonyOS技术特性

4

PART FOUR
HarmonyOS系统安全

5

PART FIVE
OpenHarmony概述

6

PART SIX
南向设备开发与北向应用开发简介



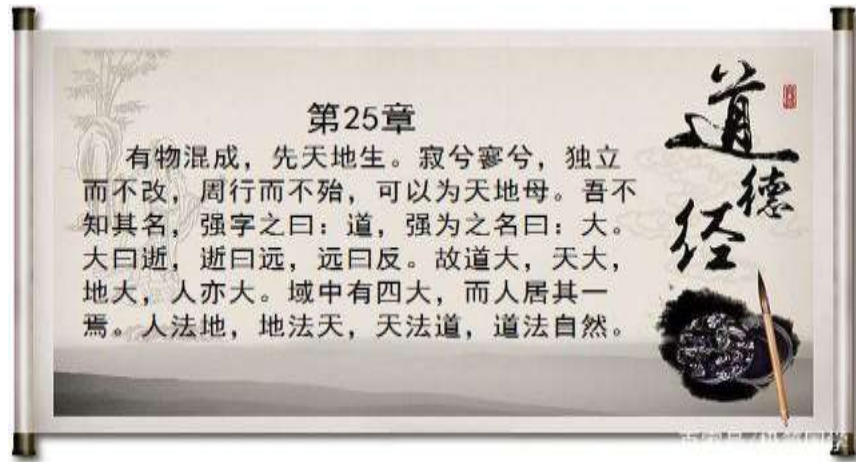
- ◆ 了解什么是HarmonyOS及其系统架构;
- ◆ 了解HarmonyOS与OpenHarmony应用开发的区别。



01 HarmonyOS概述

鸿蒙，是一个汉语词语，亦作“鸿濛”。

中国神话传说的远古时代，传说在盘古开天辟地之前，世界是一团混沌状，因此把那个时代称作鸿蒙时代，后来该词也常被用来泛指远古时代。



鸿蒙，为宇宙未分，时空皆无“时”的存在，为宇宙时空等一切万物的元气，一切概念的起源，所有时间空间的原初状态。

--百度百科

HarmonyOS是一款面向万物互联时代的、全新的分布式操作系统

鸿蒙的英文名是HarmonyOS，意为和谐。该系统创造一个超级虚拟终端互联的世界，将人、设备、场景有机地联系在一起，将消费者在全场景生活中接触的多种智能终端实现极速发现、极速连接、硬件互助、资源共享，用最合适的设备提供最佳的场景体验。





华为开始规划自有操作系统“鸿蒙”。

2012年

华为申请“华为鸿蒙”商标。

2018年

由任正非领导华为操作系统团队开发自主产权操作系统——鸿蒙。同年鸿蒙OS实行开源。

2019年

华为鸿蒙系统升级至华为鸿蒙系统2.0版本，即HarmonyOS 2.0，并面向128KB-128MB终端设备开源。

2020年

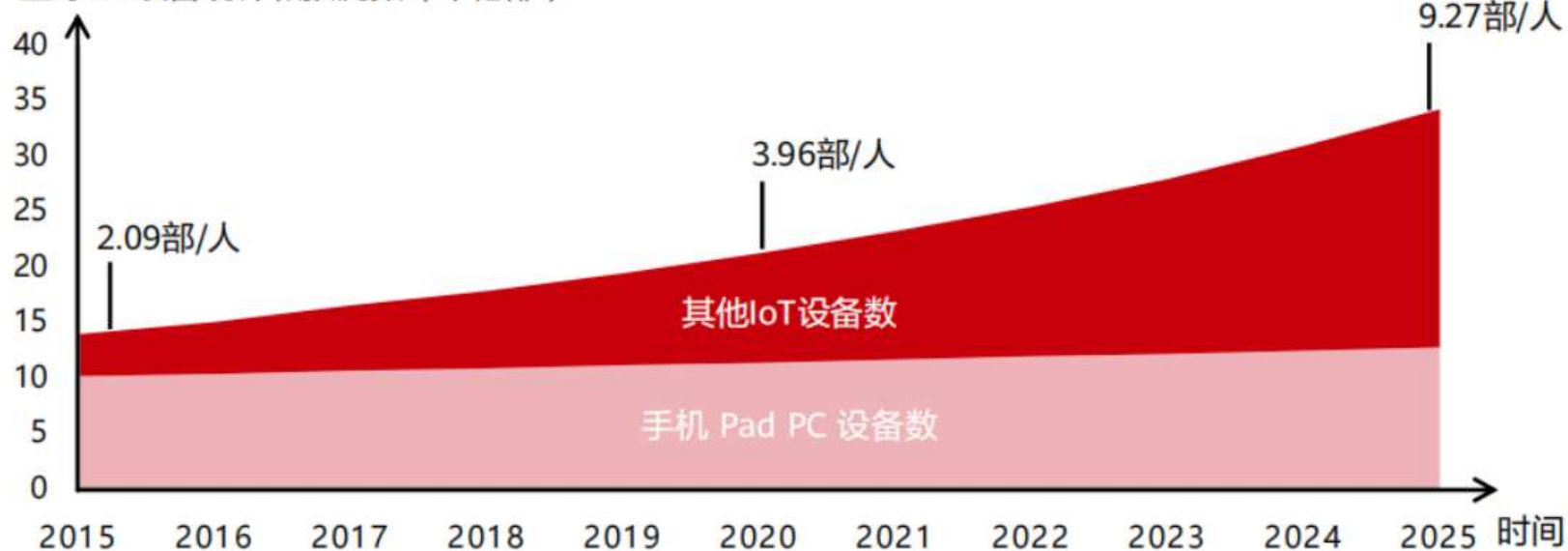
6月2日晚，华为正式发布HarmonyOS 2及多款搭载HarmonyOS 2的新产品。意味着“搭载HarmonyOS（鸿蒙）的手机”已经变成面向市场的正式产品。

2021年

- 鸿蒙OS由华为公司开发，基于微内核，耗时10年、4000多名研发人员，面向5G物联网、全场景的分布式操作系统，不是安卓系统的分支或修改而来的。与安卓、iOS是不一样的操作系统。
- 源代码已捐赠给开放原子开源基金会进行孵化，项目名称为OpenHarmony。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。

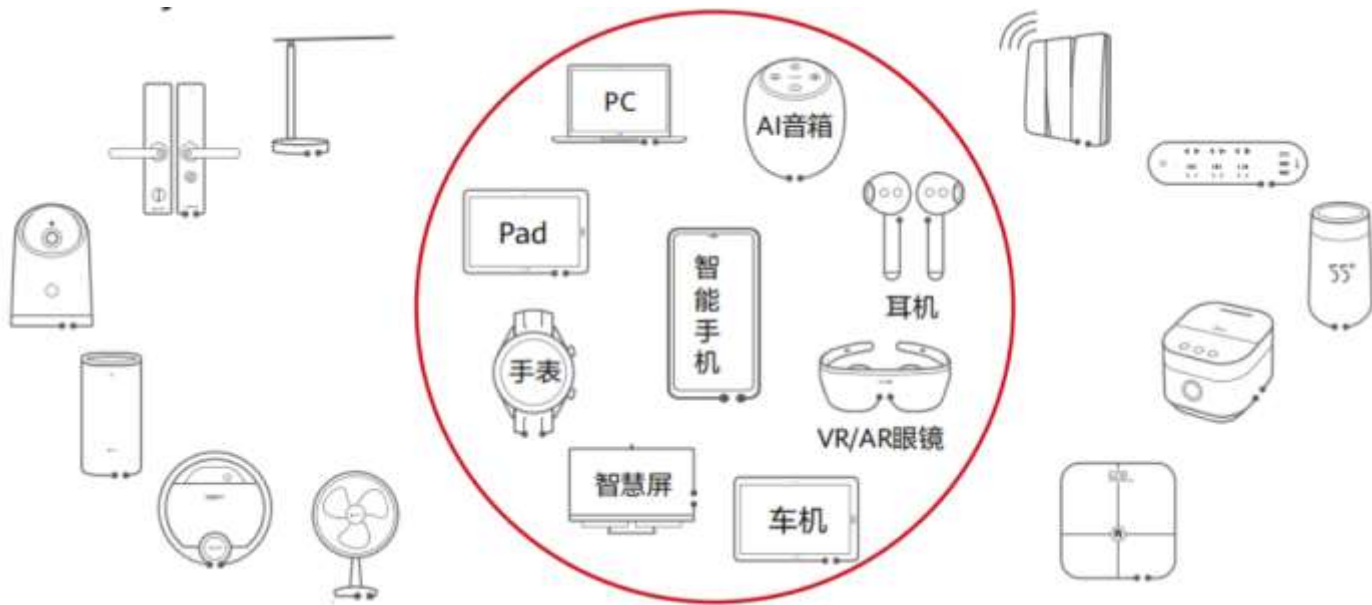


全球IoT设备统计和预测数（十亿部）



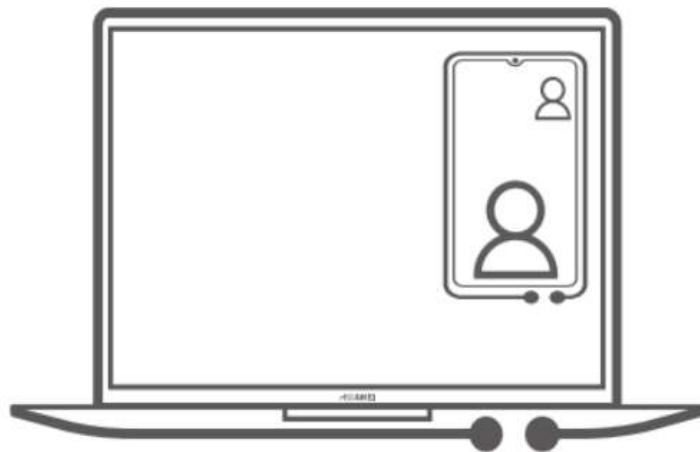
数据来源: iot-analytics.com, www.researchgate.net

HarmonyOS以手机为核心，构建1+8+N全场景应用。



PC+手机构建具有强大通信能力、高校人机交互和丰富应用生态的新设备

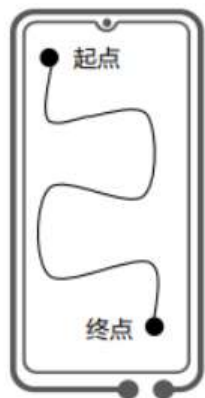
便携移动性强
丰富应用生态
强大通信能力



键鼠：高效输入
大屏：高效显示
应用：高效处理

手机到手表跨设备业务流转

腕上信息中心：手机+手表



提示：180米右转

直行500米

180米左转

应用在手机到手表跨设备业务流转

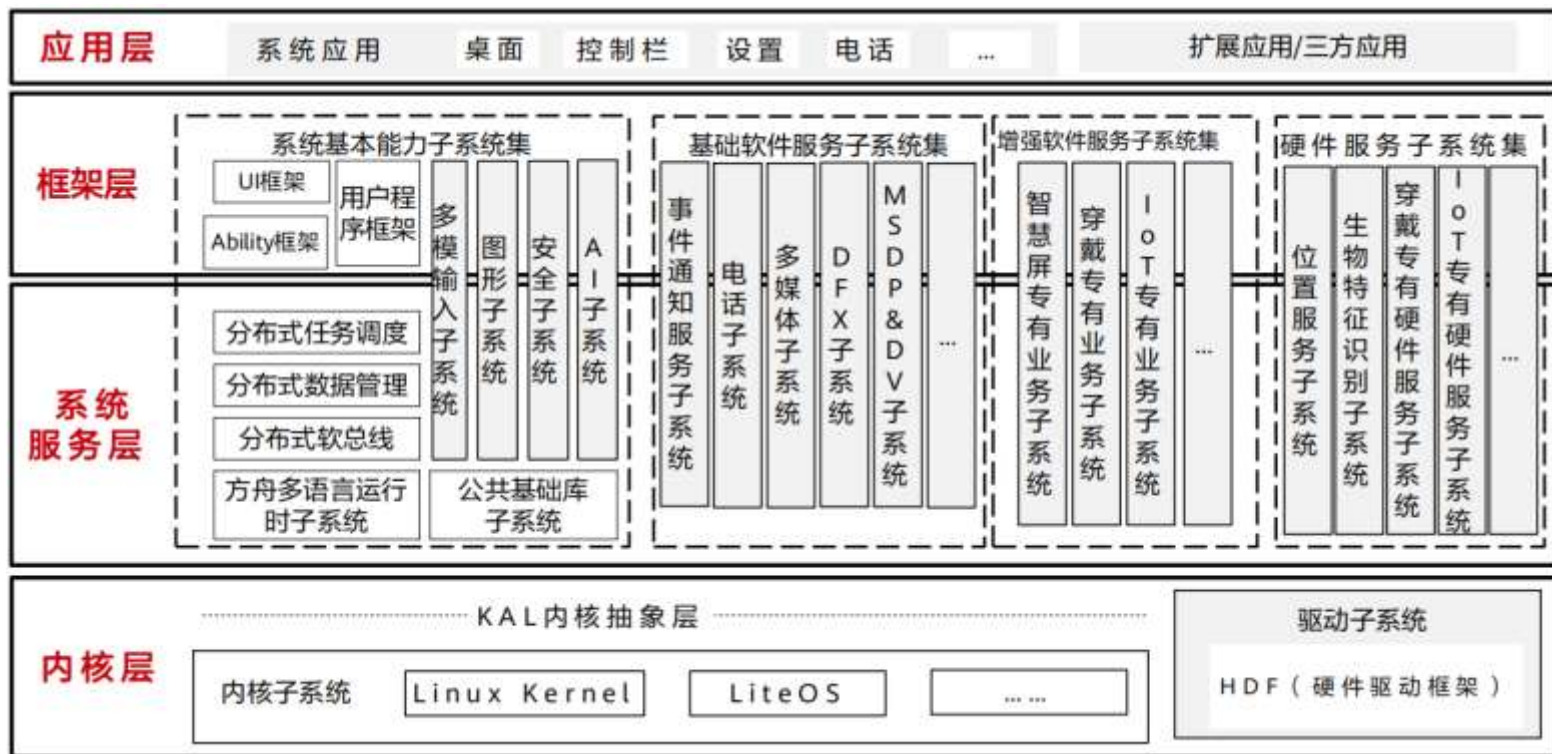


音乐听一半，手机留在家

戴手表外出运动、活动，
音乐可以跟人走，无缝流转



02 HarmonyOS架构介绍



Application

Home

Contact

Phone

Browes

More...

Application Framework

Activity Manager

Window Manager

Content Providers

View System

Package
Manager

Telephony
Manager

Resource
Manager

Location
Manager

Notification
Manager

Libraries

Surface Manager

Media
Framework

SQLite

OpenGL ES

FreeType

WebKit

SGL

SSL

libc

Android Runtime

Core Libraries

Dalvik Virtual
Machine

OS(Linux Kernel)

Display Driver

Camera Driver

Flash Memory
Driver

Binder(IPC)
Driver

Keypad Driver

WiFi Driver

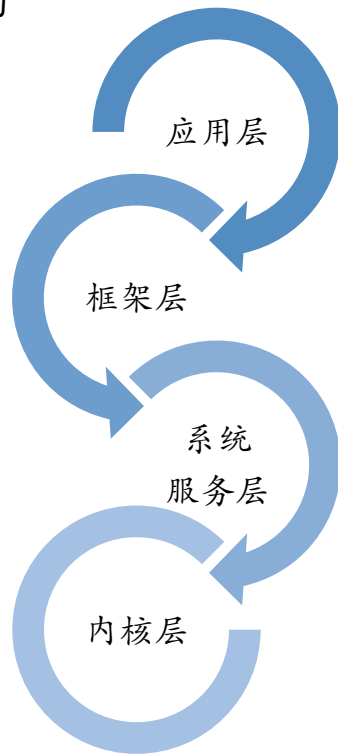
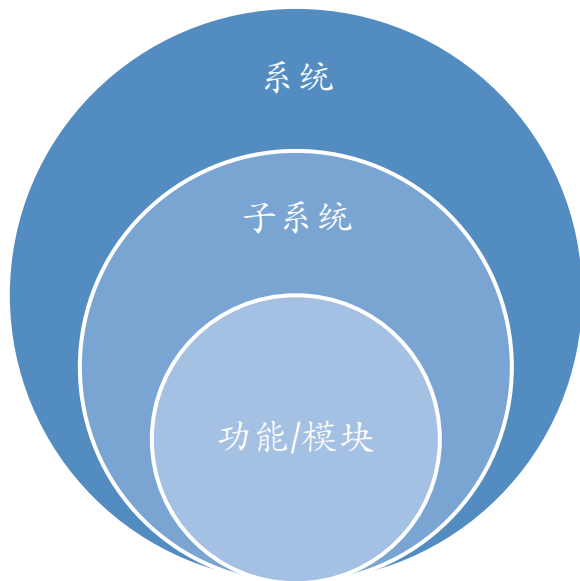
Audio Driver

Power
Management



HarmonyOS整体遵从分层设计，从下向上依次为：内核层、系统服务层、框架层和应用层。

系统功能按照“系统>子系统>功能/模块”逐级展开，在多设备部署场景下，支持根据实际需求裁剪某些非必要的子系统或功能/模块。





内核层主要包括内核子系统和驱动子系统两个部分。

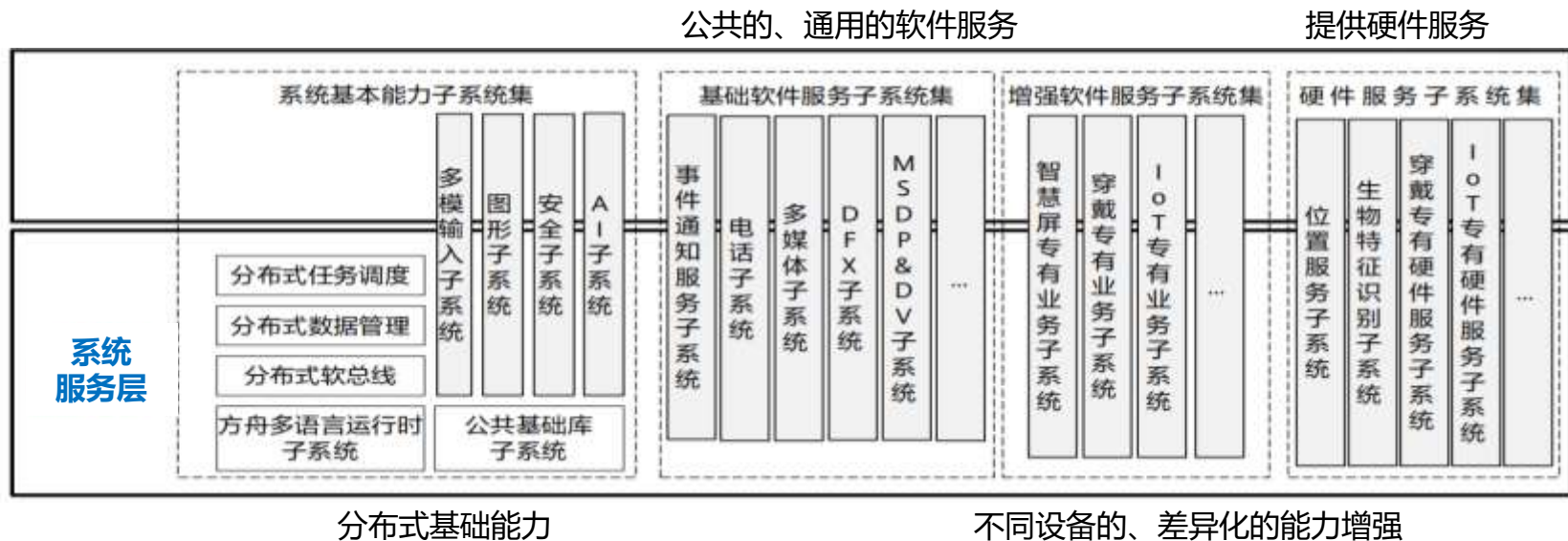
内核子系统： HarmonyOS 采用多内核设计，支持针对不同资源受限设备选用适合的 OS内核。内核抽象层 (KAL, Kernel Abstract Layer) 通过屏蔽多内核差异，对上层提供基础的内核能力，包括[进程/线程管理](#)、[内存管理](#)、[文件系统](#)、[网络管理](#)和[外设管理](#)等。

驱动子系统： 硬件驱动框架 (HDF) 是 HarmonyOS 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](#)。





根据不同设备形态的部署环境，各个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。





框架层为 HarmonyOS应用开发提供:

用户程序框架

支持Java/C/C++/JS等多种语言;

Ability框架

应用所具备能力的抽象

两种UI框架

适用于Java语言的Java UI框架和适用于JS语言的JS UI框架;

多语言框架API

支持多种软硬件服务对外开放的语言框架。

根据系统的组件化裁剪程度， HarmonyOS设备支持的API也会有所不同。



应用层包括系统应用和第三方非系统应用。

HarmonyOS 的应用
由一个或多个
FA(Feature Ability)
或 PA (Particle
Ability) 组成。

A

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。

B

FA 在进行用户交互时
所需的后台数据访问
也需要由对应的 PA
提供支撑。

C

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。

D



03 HarmonyOS技术特性



多种设备之间能够实现

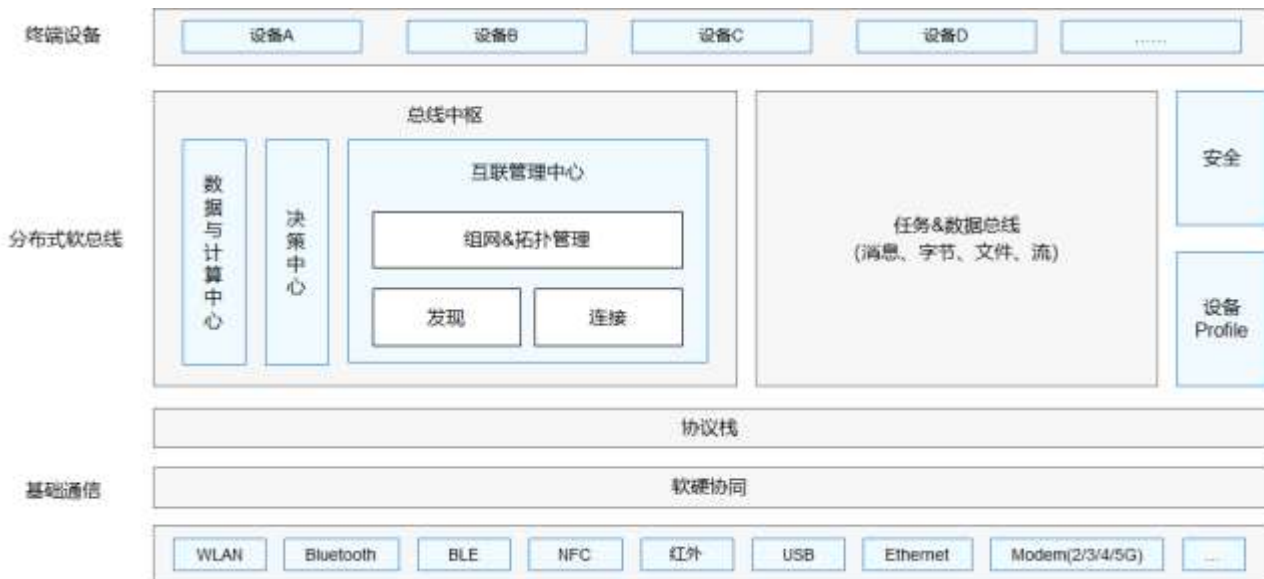
硬件互助、资源共享

主要依赖以下四个关键

分布式技术

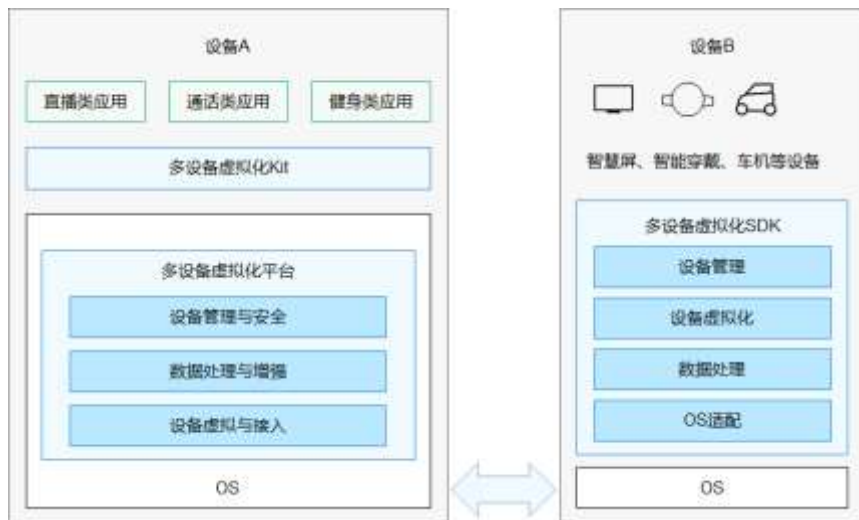


分布式软总线是手机、平板、智能穿戴、智慧屏、车机等分布式设备的通信基座，为设备之间的互联互通提供了统一的分布式通信能力，为设备之间的无感发现和零等待传输创造了条件。开发者只需聚焦于业务逻辑的实现，无需关注组网方式与底层协议。

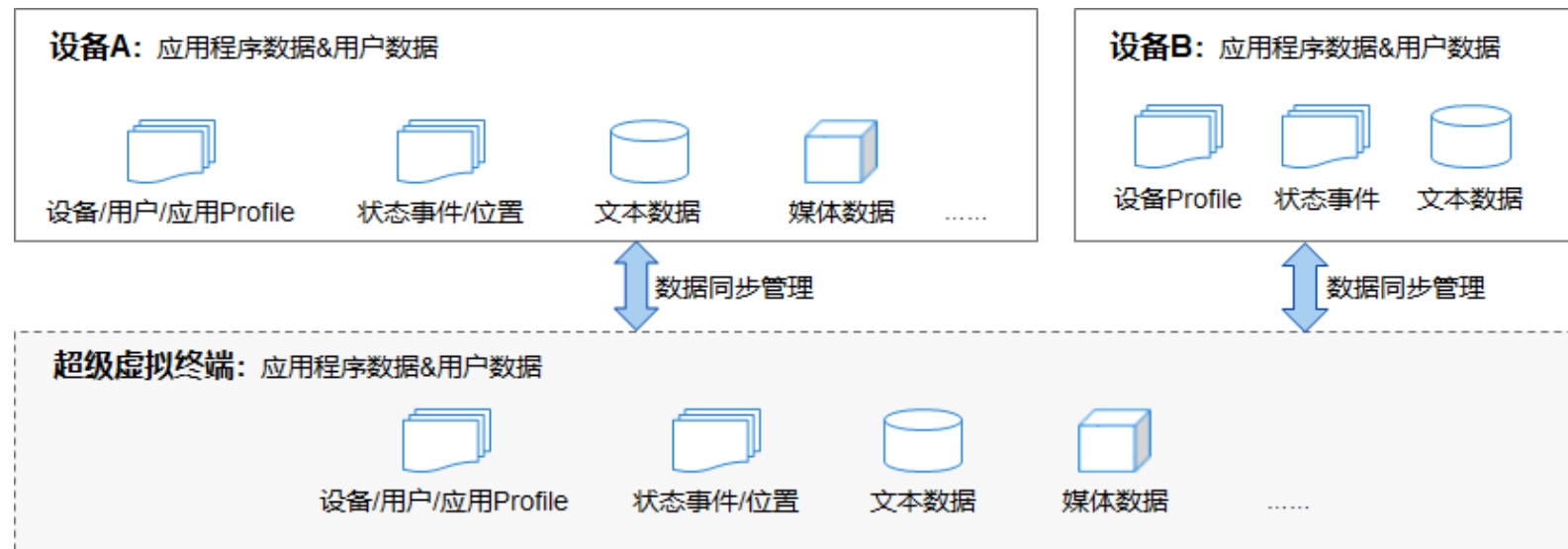


分布式设备虚拟化平台可以实现不同设备的资源融合、设备管理、数据处理，多种设备共同形成一个超级虚拟终端。

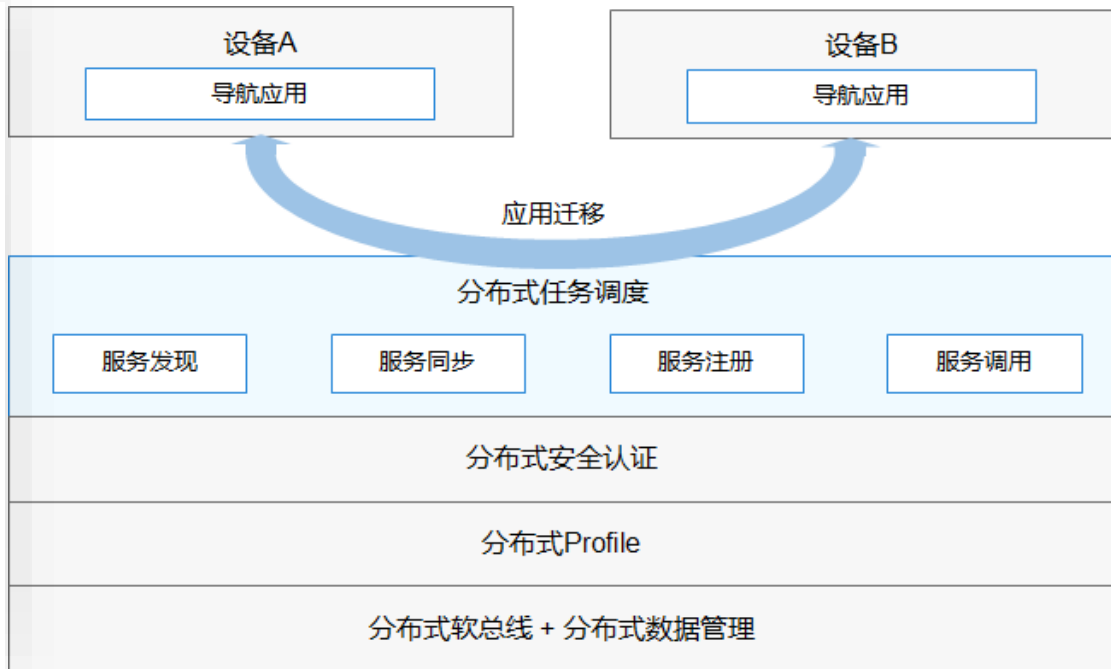
针对不同类型的任务，为用户匹配并选择能力合适的执行硬件，让业务连续地不同设备间流转，充分发挥不同设备的能力优势，如显示能力、摄像能力、音频能力、交互能力以及传感器能力等。



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，跨设备的数据处理如同本地数据处理一样方便快捷，让开发者能够轻松实现全场景、多设备下的数据存储、共享和访问，为打造一致、流畅的用户体验创造了基础条件。

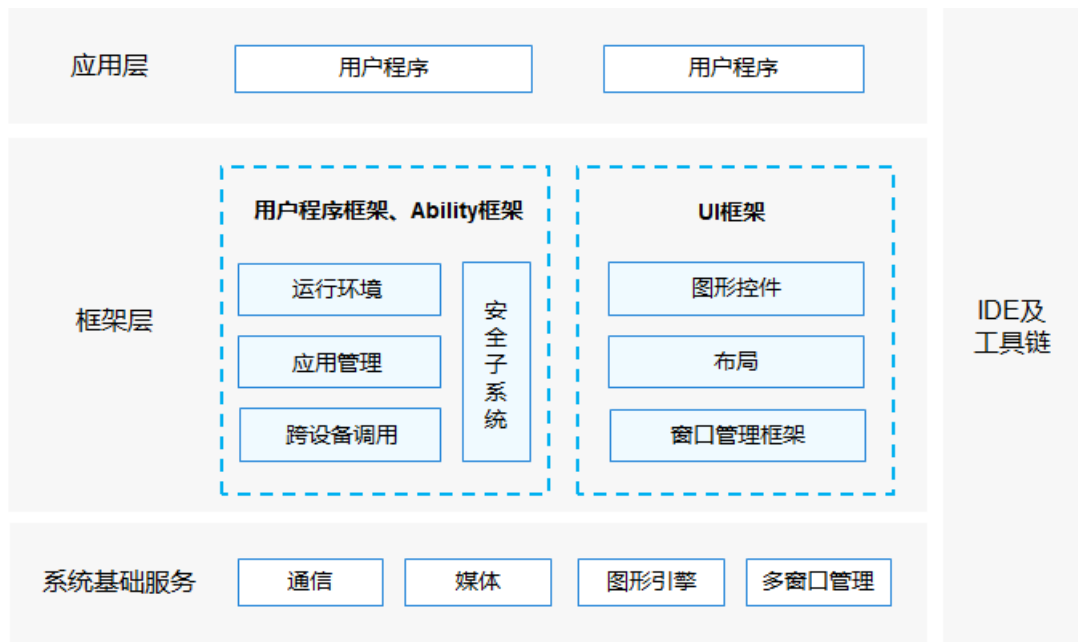


分布式任务调度基于分布式软总线、分布式数据管理、分布式 Profile 等技术特性，构建统一的分布式服务管理（发现、同步、注册、调用）机制，支持对跨设备的应用进行远程启动、远程调用、远程连接以及迁移等操作，能够根据不同设备的能力、位置、业务运行状态、资源使用情况，以及用户的习惯和意图，选择合适的设备运行分布式任务。





HarmonyOS 提供了用户程序框架、Ability 框架以及 UI 框架，支持应用开发过程中多终端的业务逻辑和界面逻辑进行复用，能够实现应用的一次开发、多端部署，提升了跨设备应用的开发效率。



HarmonyOS 通过组件化和小型化等设计方法，支持多种终端设备按需弹性部署，能够适配不同类别的硬件资源和功能需求。支撑通过编译链关系去自动生成组件化的依赖关系，形成组件树依赖图，支撑产品系统的便捷开发，降低硬件设备的开发门槛。

支持各组件的选择 (组件可有可无)

- 根据**硬件的形态和需求**，可以选择所需的组件。

支持组件内功能集的配置 (组件可大可小)

- 根据**硬件的资源情况和功能需求**，可以选择配置组件中的功能集。
- 例如，选择配置图形框架组件中的部分控件。

支持组件间依赖的关联 (平台可大可小)

- 根据**编译链关系**，可以自动生成组件化的依赖关系。
- 例如，选择图形框架组件，将会自动选择依赖的图形引擎组件等。



04 HarmonyOS系统安全

在搭载 HarmonyOS 的分布式终端上，可以保证正确的人，通过正确的设备，正确地使用数据。

通过分布式数据在跨终端流动的过程中，对数据进行分类分级管理来保证正确地使用数据。



通过分布式多端协同身份认证来保证正确的人。

通过在分布式终端上构筑可信运行环境来保证正确的设备。

在分布式终端场景下，正确的人指通过身份认证的数据访问者和业务操作者。正确的人是确保用户数据不被非法访问、用户隐私不泄露的前提条件。HarmonyOS 通过以下三个方面来实现协同身份认证。

HarmonyOS 通过将硬件和认证能力解耦（即信息采集和认证可以在不同的设备上完成），来实现不同设备的资源池化以及能力的互助与共享，让高安全等级的设备协助低安全等级的设备完成用户身份认证。



HarmonyOS 基于零信任模型，实现对用户的认证和对数据的访问控制。当用户需要跨设备访问数据资源或者发起高安全等级的业务操作（例如，对安防设备的操作）时，HarmonyOS 会对用户进行身份认证，确保其身份的可靠性。

HarmonyOS 通过用户身份管理，将不同设备上标识同一用户的认证凭据关联起来，用于标识一个用户，来提高认证的准确度。

在分布式终端场景下，只有保证用户使用的设备是安全可靠的，才能保证用户数据在虚拟终端上得到有效保护，避免用户隐私泄露。

设备证书认证

- 支持为具备可信执行环境的设备预置设备证书，用于向其他虚拟终端证明自己的安全能力。

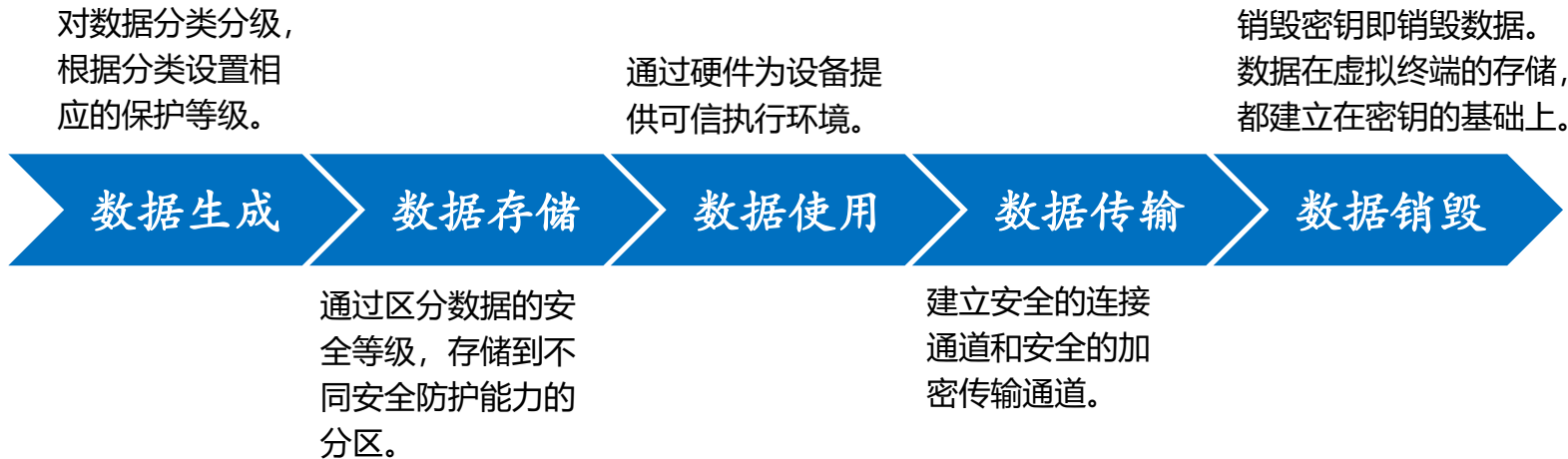
可信执行环境

- 提供了基于硬件的可信执行环境（TEE，Trusted Execution Environment）来保护用户的个人敏感数据的存储和处理，确保数据不泄露。

安全启动

- 确保源头每个虚拟设备运行的系统固件和应用程序是完整的、未经篡改的。
- 通过安全启动，各个设备厂商的镜像包就不易被非法替换为恶意程序，从而保护用户的数据和隐私安全。

在分布式终端场景下，需要确保用户能够正确地使用数据。HarmonyOS 围绕数据的生成、存储、使用、传输以及销毁过程进行全生命周期的保护，从而保证个人数据与隐私、以及系统的机密数据（如密钥）不泄漏。





05 OpenHarmony概述

OpenHarmony开源项目是由博泰、华为、京东、润和、亿咖通、中科院软件所、中软国际（排名按简称首字母排序）联合发起的下一代操作系统开源项目。

开放原子开源基金会（简称“基金会”）于2020年9月接受华为捐赠的智能终端操作系统基础能力相关代码，随后进行开源，并根据命名规则为该开源项目命名为OpenAtom OpenHarmony（简称“OpenHarmony”）。



OpenHarmony开源项目简介

务实创新 极致透明

OpenHarmony的愿景是：打造开放的、全球化的、创新且领先的面向多智能终端、全场景的分布式操作系统，构筑可持续发展的开源生态系统。

OpenHarmony开源项目目前托管在国内代码托管平台gitee上，项目地址为
<https://gitee.com/openharmony>



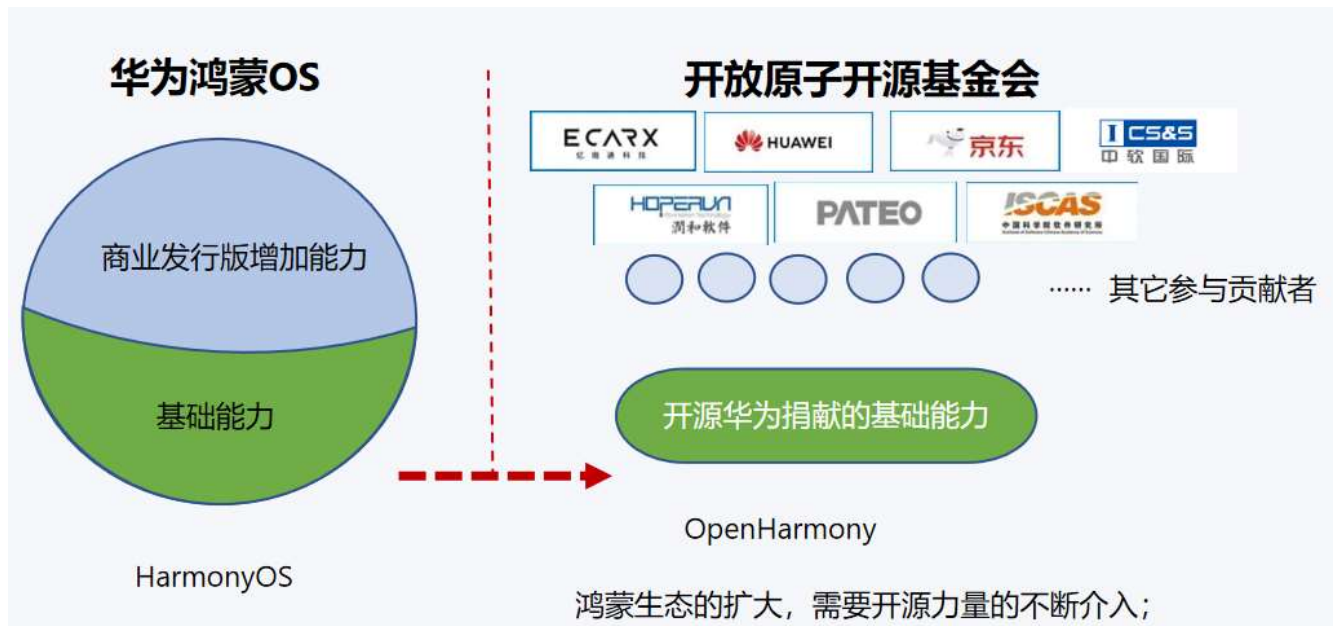


开放原子开源基金会（OpenAtom Foundation）旗下开源项目，定位是一个面向全场景的开源分布式操作系统。

项目包含了分布式操作系统所需的完整能力，包括内核层、系统服务层、应用框架层。华为及众多贡献者，在社区内直接贡献，并且欢迎社会各界力量参与一起贡献。



华为通过开源引入OpenHarmony开源项目，结合自研闭源应用和闭源HMS能力，构建华为自研产品的完整解决方案。





06 南向设备开发与北向应用开发简介

上北下南，上层应用开发叫北向，底层设备开发叫南向。

北向

指的**纯应用软件开发**，基于官方提供的系统SDK进行应用开发，HarmonyOS目前支持使用java、js、ets、c、c++进行开发。

南向

指的**软硬件结合的嵌入式开发**，一般用c、c++进行开发，注重硬件操作、驱动开发、操作系统裁剪定制等。

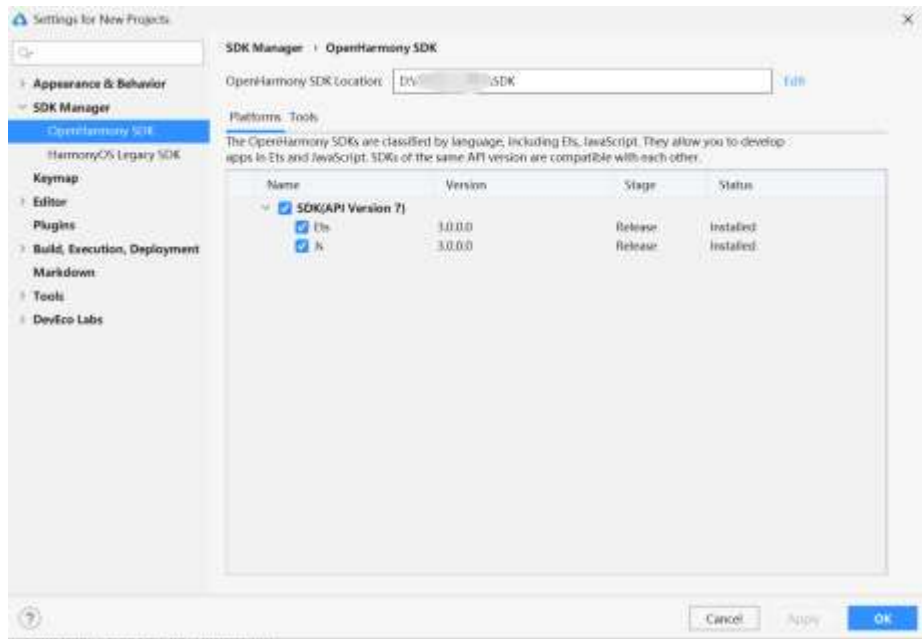


开发语言支持

HarmonyOS现阶段主要支持js、java、ets来开发应用（c和c++更多的是用来开发library库），而OpenHarmony不支持java开发应用。

- **sdk不同**

应用开发工具都是统一使用华为的DevEco Studio，但是使用的sdk不同，开发者可以根据需要自行选择安装对应的SDK。





- 运行调测方式不同

HarmonyOS



previewer预览



真机（手机、平板、电视等设备）



模拟器运行

OpenHarmony



previewer预览



真机（手机、平板、电视等设备）

- OpenHarmony当前不支持模拟器运行

- ◆ HarmonyOS是一款面向万物互联时代的、全新的分布式操作系统。
- ◆ HarmonyOS整体遵从分层设计，从下向上依次为：内核层、系统服务层、框架层和应用层。
- ◆ HarmonyOS四个关键分布式技术：分布式任务调度、分布式软总线、分布式设备虚拟化、分布式数据管理
- ◆ HarmonyOS现阶段主要支持js、java、ets来开发应用，OpenHarmony不支持java开发应用。