

## 习题 8

### 1. 选择题

- (1) 无线传感器网络节点中负责存储和处理采集到的数据的模块是 ( B )。
- A. 传感器模块 B. 处理器模块 C. 无线通信模块 D. 能量供应模块
- (2) 鸿蒙操作系统为增强安全可信性，微内核提供进程调度和进程通信等基础功能，而让用户应用、系统服务尽量在内核之外的 ( A ) 运行。
- A. 目态 B. 管态 C. 系统态 D. 内核态
- (3) 很多物联网操作系统都是开源的，以下的 ( D ) 并非开源物联网操作系统。
- A. TencentOS Tiny B. HarmonyOS C. AliOS D. iOS

### 2. 填空题

- (1) 物联网系统可分为四个逻辑层，即传感层、传输层、(处理层)和(应用层)。
- (2) 传感器中能直接感受或响应被测量的组件称之为(敏感元件)。
- (3) 无线传感网中的传感器节点包含传感器，是更为复杂的、微型的嵌入式系统，除了具有感知能力，还具备(处理能力)、存储能力和通信能力。
- (4) 典型的物联网软件系统可分为操作系统层、(系统服务层)、应用层这 3 个层次。

### 3. 简答题

(1) 很多物联网操作系统都是源代码公开的开源软件，请描述物联网操作系统采用开源的优势。

答：

- (1) 方便系统和应用程序开发人员查看、学习、理解代码，了解系统原理，优化程序性能；
- (2) 系统存在的各类漏洞和缺陷更容易被快速发现，有助于快速的实现代码的协同开发和升级。
- (3) 第三方开发人员和用户可以根据需求，根据应用场景的不同灵活修改系统代码，实现个性化定制。

(2) 请描述鸿蒙操作系统采用的体系架构和技术特点。

答：

鸿蒙操作系统也采用了三层架构，包含内核、基础服务和应用框架，支持物联网系统各类设备的互联互通。鸿蒙操作系统的微内核和组件化耦合架构使其更易按需扩展，并实现系统安全可信以及毫秒级乃至亚毫秒级的低响应时延，可以根据设备的资源能力和业务特征进行灵活裁剪，满足不同形态的终端对系统的要求，既可运行在百 KB 级别的资源受限设备上，也可运行在百 MB 级别甚至 GB 级别的资源丰富设备上，从而适配智能手机、平板电脑、个人计算机、车联网设备、智能家电、可穿戴设备等多种设备。

鸿蒙操作系统构建了全场景开发的完整平台工具链和生态，开放源代码，为第三方开发者提供方舟编译器，其实现了多语言多设备编译，以及开发板模组和芯片、模拟器、SDK 包和华为 DevEco 2.0 开发、编译、调试、烧录的一站式集成开发工具。鸿蒙操作系统的统一软件架构打通了多种终端，使得应用程序的开发实现与不同终端设备的形态差异无关，降低了开发难度和成本。这能够让开发者聚焦上层业务逻辑、便捷开发应用程序。

鸿蒙操作系统的部分技术亮点包括。

(1) 鸿蒙操作系统采用分布式软总线、分布式数据管理、分布式能力调度和虚拟外设技术，实现跨终端无缝协同体验；对应用开发者屏蔽底层，使开发者能够聚焦自身业务逻辑，像开发同一终端一样开发跨终端分布式应用，使最终用户在各业务场景下无缝体验。

(2) 鸿蒙操作系统使用确定时延引擎和高性能进程通信技术，调度处理时，在任务执行前设置进程执行优先级及时限，并利用微内核优势提升进程通信效率。

(3) 鸿蒙操作系统基于微内核架构增强设备的安全可信性，微内核提供进程调度和进程通信等基础功能，而让用户应用、系统服务尽量在内核之外的态运行，并加入相互之间的安全隔离保护；系统还将形式化方法应用于可信执行环境，通过数据模型验证所有软件运行路径，从源头验证系统正确，显著提升安全等级。

## 4. 解答题

(1) 与传统计算机操作系统相比，物联网操作系统更强调哪些特点？为什么？

答：

- (1) 微内核设计。更为简洁的内核，减少内核代码量，充分模块化，增强内核可裁剪性、可靠性和可移植性，以适应异构的硬件平台，特别适配性能受限的嵌入式设备。
- (2) 系统实时性强。智慧交通、智慧安防等很多物联网应用要求系统具备实时性，包括：中断响应实时性，一旦发生中断，系统必须在限定时间内响应中断并进行处理；任务调度实时性，一旦任务所需资源准备就绪，能够马上得到调度。
- (3) 功能扩展性强。由于各类应用的层出不穷，系统需要统一定义接口和规范，方便在系统中增加新的功能、提供新的硬件支持；同时采用灵活设备管理策略，方便动态加载设备驱动程序等模块。
- (4) 高安全可靠。无人驾驶、智慧军事等物联网应用系统要求操作系统必须足够安全、可靠，具有高安全等级、高鲁棒性，能够有效容忍系统异常、故障，还能抵御各类恶意攻击。
- (5) 绿色高效。很多物联网系统中的设备、节点数量多，消耗大量的能源，另一方面，采用无线移动工作模式，需要具备足够的电源续航能力，除了在底层硬件功耗进行控制外，还需要操作系统实现对能源的有效管理，具备省电模式，通过动态电压频率调节（Dynamic Voltage and Frequency Scaling, DVFS）等技术，以最大限度降低能耗，提升能效。
- (6) 远程监控配置。物联网系统常规模庞大，有必要远程对系统中的设备、节点进行性能监控、参数配置、功能开关、系统升级和故障诊断等。
- (7) 丰富网络协议栈。物联网操作系统必须支持完善的丰富网络通信协议栈，既能支持一般的 TCP/IP 互联网协议，又能支持 4G、5G 等移动通信技术，还能支持 Zigbee、蓝牙等近距离通信协议，以及实现 XML 标准化数据格式解析；系统还能够支持不同协议间的相互转换，能够将一种协议数据报文，转换成为另一种格式。
- (8) 多模态用户界面。在目前物联网应用的智能终端中，常常要求能够支持语音、

手势、文本、触摸等多模态方式完成用户和设备的交互。操作系统要能够根据用户、应用的需要，提供各类交互界面，提升交互的效率，缩短响应的时间。

- (9) 丰富开发接口。物联网操作系统必须提供完善的开发接口和便捷成熟的开发工具，支持多种编程语言，实现了多语言多设备编译，方便第三方开发人员快速开发出所需的应用系统，并能实现迭代开发，以适应快速发展变化的物联网应用场景，降低开发时间和成本；操作系统还应能够提供应用的远程下载、远程调试工具等，支撑开发全过程。