

团体标准

T/CESA XXXX—202X

物联网操作系统平台建设规范 第4部分：运维功能

Construction specification for IoT operating system platform:

Part 4: operation and maintenance function

征求意见稿

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国电子工业标准化技术协会 发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

目 次

前 言..... III

引 言..... IV

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 缩略语..... 1

5 总体要求..... 1

6 运维内容..... 1

6.1 基础软件运维..... 1

6.2 应用软件与平台系统运维..... 2

6.3 硬件设备运维..... 2

6.4 运维文档..... 2

7 功能要求..... 2

7.1 性能监测..... 2

7.2 状态监测..... 3

7.3 故障诊断..... 3

7.4 故障预警..... 3

7.5 消息告警..... 3

7.6 工单管理..... 3

7.7 设备管理..... 4

7.8 远程维护..... 4

附 录 A..... 5

附 录 B..... 6

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是《物联网操作系统平台建设规范》系列标准的第4部分。

本文件由**提出。

本文件由中国电子工业标准化技术协会归口。

本标准起草单位：。

本标准主要起草人：。



引 言

物联网操作系统平台建设规范旨在明确物联网操作系统平台应建设的功能、提供的接口，并给出建设评估与验收的方法，引导物联网操作系统平台市场，推进物联网操作系统技术进步。标准 CESA-2024-039至CESA-2024-040拟由以下几个部分组成：

——第1部分：参考架构，目的在于给出物联网操作系统平台术语定义，提出物联网操作系统平台的业务架构，明确物联网操作系统平台的功能要求。

——第2部分：设备接入，目的在于给出接入物联网操作系统平台的参考设备类型与功能框架，规定物联网操作系统平台的设备接入与平台级联功能要求，统一物联网操作系统平台的功能服务之间的接口。

——第3部分：数据接口，目的在于给出物联网操作系统平台数据相关服务建设的功能要求和接口规范。

——第4部分：运维功能，目的在于规定物联网操作系统平台运维服务的总体要求和具体功能，并给出运维服务各项功能的技术性要求。

——第5部分：成熟度评估模型，目的在于给出物联网操作系统平台成熟度评估模型描述，规定物联网操作系统平台标准实施程度评估与验收方法。

物联网操作系统平台建设规范 第4部分：运维功能

1 范围

本文件规定了物联网操作系统平台（以下简称“平台”）运维的总体要求，包括平台运维的内容和平台具体运维功能的一般性技术要求。

本文件适用于平台的总体规划、方案设计、工程实施与工程验收。

2 规范性引用文件

本文件无规范性引用文件。

3 术语和定义

本文件无术语和定义。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API：应用程序接口（Application Programming Interface）

APP：应用软件（Application）

CPU：中央处理器（Central Processing Unit）

HTTP：超文本传输协议（Hypertext Transfer Protocol）

IP：网际互连协议（Internet Protocol）

IT：信息技术（Information Technology）

MQTT：消息队列遥测传输（Message Queuing Telemetry Transport）

SQL：结构化查询语言（Structured Query Language）

5 总体要求

平台运维的对象如下：

- 信息基础设施：包括网络设备、服务器设备、存储设备等物联网操作系统平台使用的 IT 基础设施，也包括物联网操作系统平台接入的各类物联网设备；
- 软件系统：平台接入的各类信息系统。

6 运维内容

6.1 基础软件运维

基础软件运维包括但不限于以下内容：

- 操作系统：系统 CPU 使用情况检查、系统内存使用情况检查、系统磁盘使用情况检查、系统

网络接口状态和流量检查、系统日志情况检查、系统安全配置和系统升级管理；

- 数据库：主要进程运行情况检查、连接情况检查、表空间使用情况检查、日志检查、会话数检查、日常备份检查、高频 SQL 情况检查、正常登录测试和 SQL 执行正常性检查；
- 中间件：运行状态检查、主要进程运行状态检查、服务运行情况检查、报错信息检查、风险补丁安装检查、运行程序备份检查、配置文件备份检查、重要运行日志备份检查和业务连接正常性检查。

6.2 应用软件与平台系统运维

应用软件与平台系统运维包括但不限于以下内容：

- 监控：对云资源统计分析系统、CPU 使用、网络占用等动态指标、运行状况和发展趋势等进行记录、分析和告警；
- 常规作业：对各个应用系统及业务系统进行日常维护，包括日志备份、配置备份、数据备份等；
- 定期巡检：定期分析各个应用系统及业务系统的磁盘使用量、数据库使用量及 CPU 占有率等运行状况，评估系统的性能和功能；
- 差错处理：定期检查分析用户反馈情况及程序错误日志、清除系统运行中发生的故障和错误。定期检查各个应用系统及业务系统可能存在的隐患和威胁；
- 优化升级：定期进行系统配置优化，根据需求升级系统、更新系统功能。

6.3 硬件设备运维

硬件设备运维包括但不限于以下内容：

- 硬件资源监控：实时监控设备运行状态，CPU、内存、磁盘、网络等硬件资源使用情况，及时发现异常；
- 故障预测与预防：根据历史数据分析硬件运行趋势，提前预测可能出现的故障，采取预防措施减少故障率；
- 配置管理：记录和跟踪各类硬件设备的配置，对配置进行版本管理和控制；
- 性能优化：根据运行监控数据，调整硬件资源分配，提高系统整体性能和资源利用率；
- 安全管理：定期进行硬件设备安全扫描，发现漏洞和弱点，防止外部攻击；
- 变更管理：对硬件设备进行添加、修改、替换或退役时需要记录变更信息和变更计划，以控制可能对业务造成的影响。

6.4 运维文档

- 应对运维服务过程中的记录性文档建立管理制度，并定期更新整理归档保存；
- 在运维过程中，应对历史故障的现象、原因、处理方法等经验进行收集和分析，记录并形成知识库。

文档管理制度内容包括但不限于：

- 应对运维过程中涉及的各类文档进行分类管理，可按照制度文档、技术文档、合同文档、资产文档、审批记录和日志记录等进行分类，并统一存放；
- 应对文档发布、文档版本进行管理控制。文档应标识敏感性、使用范围、使用权限、审批权限等。文档应能读取、使用最新版本，防止作废文件的逾期使用。

7 功能要求

7.1 性能监测

- 应支持全面监测各类系统指标，包括但不限于 CPU、内存、磁盘 IO/流量等；
- 应支持关键业务进程的实时资源监测，如应用服务器和数据库进程的内存、CPU 使用率，以判断是否出现异常；
- 应支持长期数据采集和存储，支持按指标类型进行聚合统计，后期查询分析系统性能变化趋势；
- 应支持图表和报表形式展示各项监控数据。

7.2 状态监测

- 应支持运维对象运行状态的监测，如电流、电压、运行速率等；
- 应支持设置运维对象状态的检测周期；
- 可支持运维对象周围环境的监测，如温度、湿度等。

7.3 故障诊断

- 应支持设置故障类型及触发条件，如机械故障、电气故障、软件故障等；
- 应支持根据故障类型的触发条件识别故障类型；
- 应支持设置故障预警和故障告警的触发条件；
- 应支持识别故障预警和故障告警的故障诊断结果；
- 应支持兼容未知的故障类型；
- 对于未知的故障类型，应设置相应的故障诊断提示信息，并且及时通过 APP、短信、电话等形式推送至运维人员。

7.4 故障预警

- 应支持通过 APP、短信、电话等形式将故障预警信息及时推送至运维人员；
- 应支持设置巡检工单及触发条件；
- 应支持根据巡检工单的触发条件自动生成巡检工单。

7.5 消息告警

- 实时性：应能够实时监测各项运行指标和事件，并在一定时间内及时发出相应的报警，以保证各项资源的可用性；
- 报警策略：应支持灵活的报警规则设计，包括阈值报警和趋势报警等多种类型，对报警事件进行严格分类和优先级管理；
- 报警通道：支持短信、邮件等多种报警推送渠道，确保关键报警能及时传达给相关人员；
- 数据管理：长期、安全地存储所有监测数据和报警记录，为后期问题分析提供支持；
- 系统可靠性：重视自身设施的可用性保障以确保业务连续运行；
- 对接接口：支持与其他管理系统的集成。

7.6 工单管理

- 功能完整性：系统应具备完整的工单全生命周期管理功能，包括工单录入、处理、跟踪、关闭等全过程。同时兼容不同类型的工单；
- 信息安全：系统在用户管理、数据存储和传输等环节应采取必要的安全防护措施，保障数据的完整性和保密性；
- 操作友好性：系统界面设计应符合人机工程学原则，操作流程合理简单，易于工程人员快速上手使用，同时支持多端访问；
- 可靠性：应具有高可用性，在硬件或软件异常情况下可以进行容错和快速恢复。同时，数据应

设置恰当的备份机制防止损失；

- 信息完整性：应记录工单完整详细信息，包括处理过程、结果、参与人员等，方便后期查询和分析；
- 扩展性：在用户量、功能和硬件规模等方面应具有良好的扩展性，可根据实际需求灵活调整；
- 维护方便：应易于后期升级和维护，如修改接口、添加新功能等工作应具备较高的开发效率；
- 性能优异：系统在高并发情况下应保持稳定的性能，不易发生堵塞或崩溃现象。

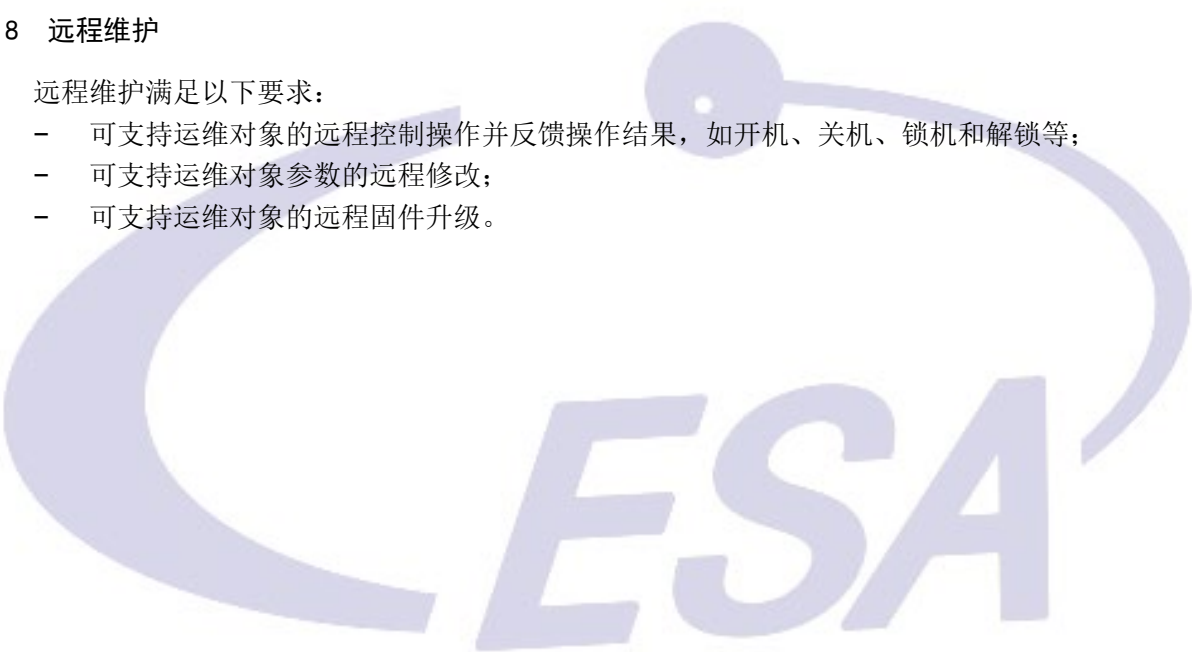
7.7 设备管理

- 应支持建立运维对象的台账信息，如运维对象的名称、类型、技术参数、技术手册、出厂信息、维保周期、过保日期、故障记录、维修记录等；
- 应支持浏览和查询运维对象历史数据，如根据时间、地点等关键字的查询和显示；
- 宜支持运维对象备件信息的管理，如编辑、添加、删除等；
- 可支持运维对象历史数据的导出或打印。

7.8 远程维护

远程维护满足以下要求：

- 可支持运维对象的远程控制操作并反馈操作结果，如开机、关机、锁机和解锁等；
- 可支持运维对象参数的远程修改；
- 可支持运维对象的远程固件升级。



附 录 A

(推荐性附录)

A.1 运维数据同步消息格式

支持推送与拉取两种数据采集方式。

推送数据：推送数据支持MQTT与HTTP两种方式，通过发送文本表述的信息，实现运维数据的接收。

- HTTP 协议请求 URL：api/v1/{deviceToken}/telemetry；
- MQTT 协议请求 topic：v1/devices/me/telemetry；
- 数据格式：数据格式使用 JSON 表述，例如：

```
{
  "id": "s1",
  "ip": "192.168.1.1",
  "os": "CentOS 7.6",
  "cpu": "Intel Core i5",
  "memory": "8G",

  "softwareName1": "Nginx",
  "softwareVersion1": "1.18.0",

  "softwareName2": "MySQL",
  "softwareVersion2": "5.7.35",

  "cpuUsage": 20,
  "memoryUsage": 50,
  "diskUsage": 30,

  "linkName1": "网站1",
  "linkUrl1": "www.example1.com",

  "linkName2": "网站2",
  "linkUrl2": "www.example2.com"
}
```

拉取数据：可以通过拉取策略的配置，要求其他平台具备响应 HTTP 的 GET/POST 请求的能力，以 JSON 形式发送数据。

附 录 B

（推荐性附录）

B.1 运维可视化能力技术要求

- 数据表示格式：应采用基于 JSON 格式定义的物理数据模型（Physical Data Model），通过此数据模型描述各种可视化元素的属性和关系，以支持动态的数据绑定；
- 可视化元素：应提供丰富的可视化元素库，包括但不限于表格、图表、地图等。这些元素应支持动态配置其属性，比如数据源、样式等；
- 数据绑定：应提供灵活的数据绑定机制，支持将物理数据模型中的数据实时绑定到各种可视化元素的属性上，从而实现动态的数据驱动；
- 交互支持：应支持各种常见的可视化交互行为，如过滤、排序、查询、详情查看等。这些交互行为也应基于数据模型进行动态配置；
- 可配置性：整体可视化界面布局、结构和特定元素的表现形式都应支持通过配置进行动态定制，无需重写代码；
- 开放性：应提供开放性的扩展接口，支持第三方开发更多的可视化元素类型和交互模式；
- 效率：应保证较高的数据绑定和渲染效率。