

Battery-Identity-Governor 技术交底书

1. 技术背景与核心理念

随着可拆卸电池设计的回归，移动终端面临不同规格的电池配件。本项目提出一种**“软硬协同”**的调度方案，通过识别电池的物理“身份特征”，自动驱动系统底层（Kernel）匹配对应的性能配置文件，实现“更换硬件即完成性能调节”的零成本交互。

2. 硬件识别逻辑

系统支持以下三种物理特征识别路径，以确保在各种工况下的可靠性：

- * 电阻式 (ADC): 通过 ID 引脚的识别电阻 (ID Resistor) 进行电压采样。根据预设电压区间（如 0.5V 对应用于“高性能电池”）快速判定等级。
- * 非接触式 (NFC/RFID): 利用主机端 NFC 线圈读取电池内嵌标签的加密 UID 与性能元数据。此方式具备更高安全性，用于验证原厂授权并防止伪造电阻。
- * 混合识别模式: 系统支持 ADC 快速预判与 NFC 深度验证并行，提高在触点磨损或灰尘干扰下的系统稳定性。

3. 内核调度实现 (Software Logic)

系统监测到电池接入的中断信号 (Interrupt) 后，唤醒识别程序并驱动调度引擎 (Kernel Engine) 动态修改以下内核参数：

- * DVFS (频率控制): 自动调整 CPU/GPU 的频率上限与升频灵敏度（如从 2.4GHz 提升至 3.2GHz）。
- * Thermal Wall (功耗墙): 根据物理电池的最大放电倍率，放宽 PMIC 模块的热设计功耗 (TDP) 阈值。

- * UI/显示联动： 自动切换高刷新率（如 144Hz）并联动开启高性能系统界面。

4. 工作流程说明

根据附图 3，系统的完整运行闭环如下：

- * 监测接入： 捕捉电平跳变，触发硬件检测电路工作。
- * 身份解析： 读取 ID 引脚信号或 NFC 数据包，并在 Policy DB (策略库) 中检索映射表。
- * 策略执行： 区分“高性能”、“标准”及“未知”电池类型。针对未知电池自动锁定“安全受限方案”以保护硬件。
- * 动态复位： 监控电池拔出事件，立即重置所有内核参数至出厂默认状态。

5. 技术优势

- * 自动化： 由硬件接入直接驱动软件变更，无需人工手动调节系统设置。
- * 安全性： 将物理放电能力作为调度权重，防止普通电池在过载工况下发生安全隐患。
- * 容错性： 多模态冗余识别确保了在极端户外环境（触点不良）下的系统稳定性。