



知从青龙 FOTA 产品手册

知从®青龙 FOTA

知从青龙 FOTA 产品手册

知从®青龙 FOTA

1 功能概述

知从青龙 FOTA 是由知从科技自主研发的程序刷新软件(BootLoader)。使用知从青龙 FOTA 的控制器，可以通过 TCP/IP 的方式实现应用程序和操作系统的更新功能。目前，知从青龙 FOTA 已支持 LINUX，RTOS，QNX 等多款操作系统，并且支持多家整车厂程序刷新规范，可提供定制开发服务。

目前知从青龙 FOTA 已经支持多家主流整车厂的程序刷新规范。

应用领域

知从青龙 FOTA 可应用于整车多个域中的控制器程序刷新功能。支持的控制器包括：

- 车身系统
车身控制器、空调控制器、车门控制器、网关等
- 动力系统
发动机控制器、电池管理系统、电机控制器、整车控制器等
- 底盘系统
电动助力转向系统、制动防抱死系统、电气稳定系统等
- ADAS 系统
雷达、摄像头系统等

2 平台支持

支持平台	
操作系统	Linux、RTOS、QNX 等
芯片	Qualcomm、MTK、TI、RDA、NXP、Infineon、Renesas、ST 等
编译器	arm-linux-gxx, arm-unknown-nto-qnx-xx-gxx

3 开发背景

智能化和网联化是未来汽车的发展方向。智能汽车快速发展，改变了汽车的价值，伴随着用户体验需求攀升，系统软件愈发重要，软件定义汽车成为不可逆转的趋势。

软件定义汽车（SoftwareDefinedVehicles，简称 SDV）核心思想是：决定未来汽车的是以人工智能为核心的软件技术，而不再是汽车的马力大小、是否真皮座椅、机械性能好坏，而这也将成为汽车行业普遍的发展趋势。汽车行业的产业结构构建正重走电脑和手机行业的发展路径，将来衡量汽车优劣的标准将从“硬件”水平转化为智能化水平高低和软件服务的好坏。

在汽车智能化发展过程中，尽管软件的重要性及占比不断提升，但整车研发周期却在无形中缩短，因此由于软件漏洞引发汽车召回的风险持续攀升。目前高端汽车的整车代码量已经突破 1 亿行，即使按照 CMMI（CapabilityMaturityModelIntegration，能力成熟度集成模型）5 级的最高软件标准进行控制，代码缺陷率仍为 0.32%，潜在问题的规模不容小觑。而召回事件，需要整车厂付出巨大的直接和间接成本。

对于处在发展中的行业而言，面对智能汽车行业发展大趋势，类似于特斯拉一样的系统更新功能必将成为行业可持续发展的前提和基础，FOTA（FirmwareOver-The-Air，移动终端空中下载软件升级）也就成为解决软件漏洞、进行智能汽车配件升级的最佳解决方案之一。

FOTA 无线升级，是指通过云端为具有连网功能的终端设备提供固件升级服务，用户使用网络以按需、易扩展的方式获取智能终端系统升级包，并通过

FOTA 进行云端升级，完成系统修复和优化。汽车制造商和供应商通过 FOTA 专业的升级方案，能方便快捷地实现汽车 ECU、系统版本等迭代，保证系统安全、快速升级，让用户在不更换硬件设备的前提下，体验新功能。

目前，FOTA 已逐渐被认可，并发展成为影响 OEM（Original Equipment Manufacturer，原始设备制造商）和 TSP（Telematics Service Provider，汽车远程服务提供商）决策的车联网新趋势，也是汽车厂商提升用户体验的创新尝试和趋势之一。

4 功能描述

5.1 产品特点

- 使用 DoIP 协议传输数据，符合 ISO13400 规范；
- 适用于多家整车厂的程序更新规范
- 支持多家芯片厂商的芯片
- 支持多重加密机制，保证数据的安全可靠
- 支持应用程序和数据的更新功能
- 支持断点续传、智能还原、可回溯的安全机制，保证升级过程安全稳定
- 支持差分还原技术，比普通升级时间提速 90%
- 支持整包升级，提供更多的安全保障
- 适配知从玄武程序更新工具，提供完整的程序更新解决方案

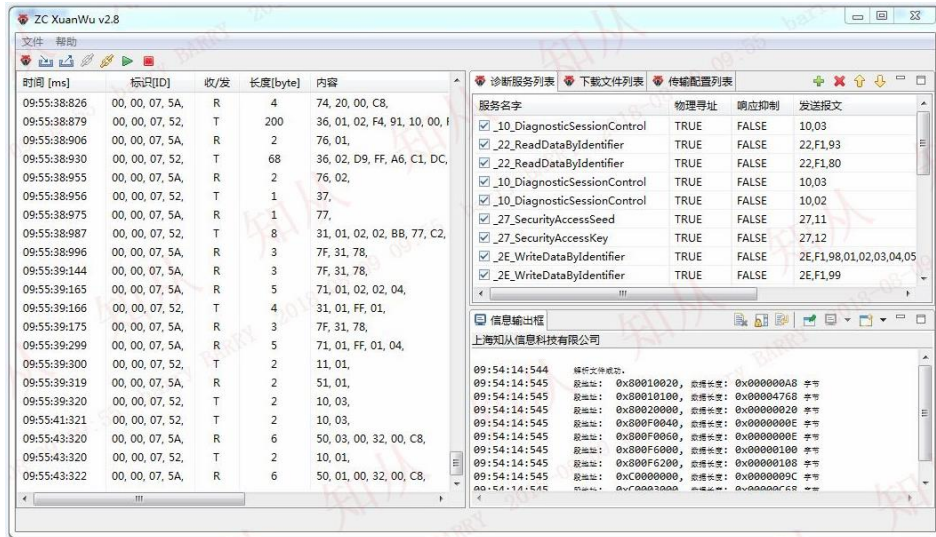


图 5 - 1 知从玄武--程序更新工具

5.2 系统架构

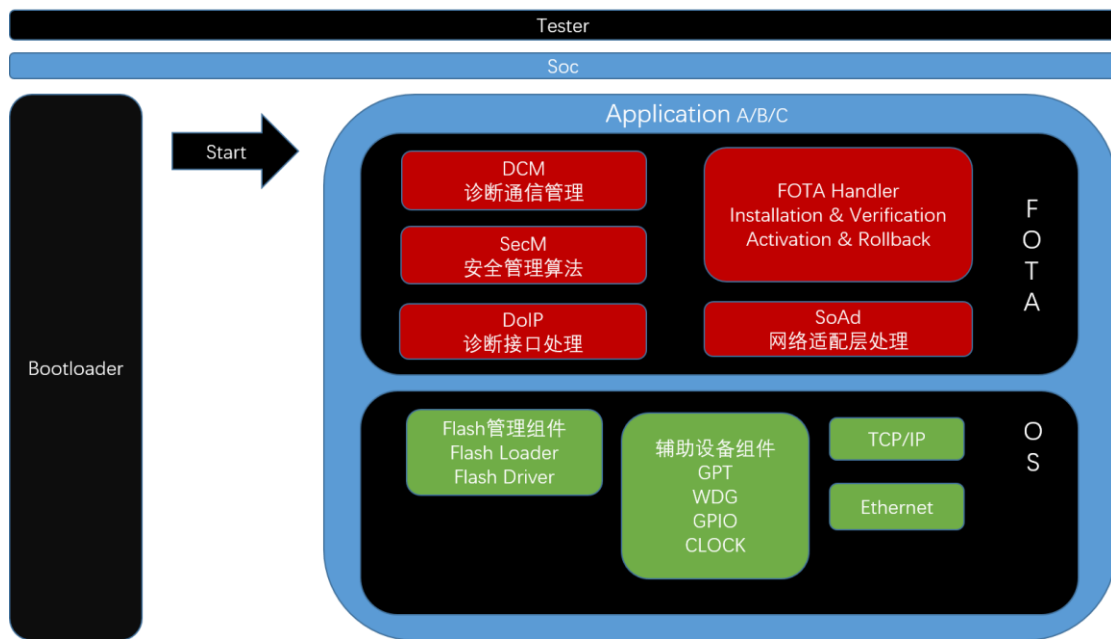


图 5 - 2 FOTA 系统架构

知从青龙 FOTA 软件处于 Soc 的 OS 之上，利用 OS 提供的 Flash 管理能力，辅助设备组件以及 TCP/IP 协议栈，为上层 APP 提供应用升级能力。

知从青龙 FOTA 软件含有如下功能模块：

- 网络适配层处理 SoAd
实现 I-PDU ID 和 Socket 映射关系，将 PDU 通信转化为 Socket 通信。
- 诊断接口处理 DoIP

诊断通信与网络管理功能，负责数据传输。

- 诊断通信管理 DCM
实现完整的 UDS 协议，负责流程控制。
- FOTA Handler
负责应用安装，应用验证以及出现错误回滚操作。
- 安全管理算法 SecM
安全算法的实现，负责数据安全和访问控制。

5.3 部署模式

知从青龙 FOTA 支持三种方式部署，可以为用户提供不同的实施方案。

- 知从青龙 FOTA AB 方案：

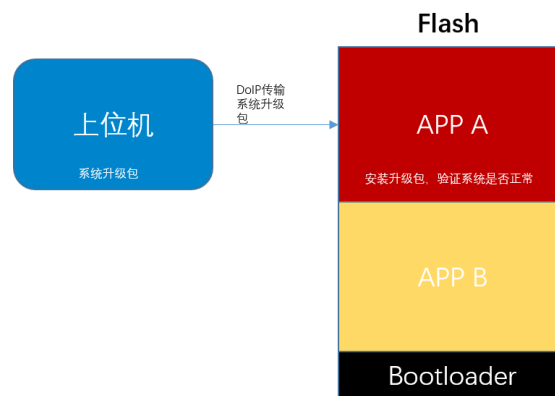


图 5 - 3 FOTA AB 方案

如图 5-3 所示，将 Flash 分成三个区，分别安装 APP A，APP B 和 Bootloader，APP A 作为主分区，是一套完整的应用程序，APP B 是备份分区，也具有一套完整的应用程序，Bootloader 负责检查 APP A 和 APP B 状态，并引导合适的 APP，上位机对 APP A 进行系统升级，升级失败后 APP A 进行回滚操作，切换到上一版本正常运行，通知上位机升级失败，假若 APP A 回滚失败，系统重启，Bootloader 切换到 APP B 正常运行，同时通知上位机升级失败。

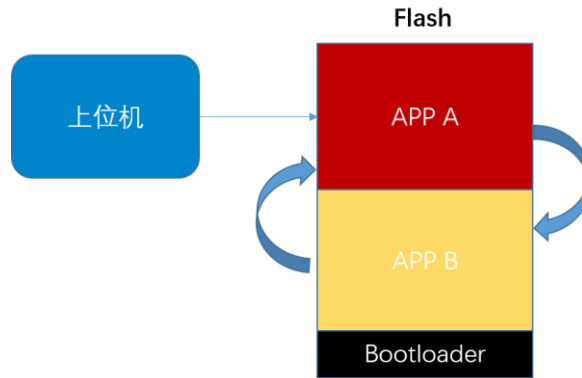


图 5 - 4 FOTA APP A 和 APP B 互相备份

APP A 和 APP B 具有同步机制，保证 APP A 和 APP B 的应用程序一致。

➤ 知从青龙 FOTA AC 方案：

如图 5-5 所示，将 Flash 分成三个区，分别安装 APP A，APP C 和 Bootloader，APP A 作为主分区，是一套完整的应用程序，APP C 是升级分区，只能进行程序升级，不能作为应用程序使用，Bootloader 负责检查 APP A 状态，只有在 APP A 出现异常，才会切换到 APP C 运行。上位机对 APP A 进行系统升级，升级失败后 APP A 进行回滚操作，切换到上一版本正常运行，通知上位机升级失败，假若 APP A 回滚失败，系统重启，Bootloader 切换到 APP C 运行，通知上位机升级失败，同时等待升级 APP A。

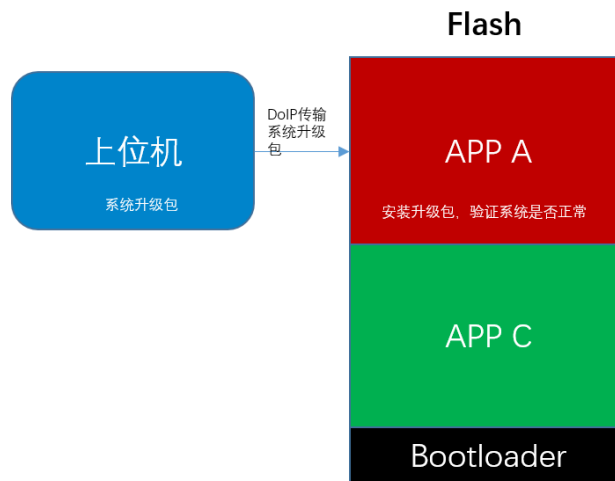


图 5 - 5 FOTA AC 方案

➤ 知从青龙 FOTA ABC 方案：

如图 5-6 所示，ABC 方案整合了 AB 和 AC 方案，在 APP A 和 APP B 互为备份的前提下，又预留了 APP C 作为预留升级分区，在 APP A 和 APP B 都升级和回滚失败的情况下，为用户提供升级 APP A 和 APP B 的方法。

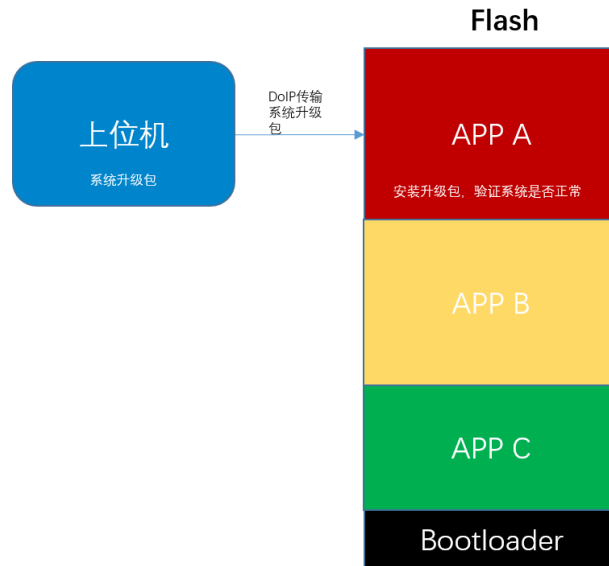


图 5 - 6 FOTA ABC 方案

5 过程文档

开发流程	文档描述
需求收集	顾客的需求文档
软件需求分析	ZC 对软件的需求分析
	需求分析规格书
	软件需求追踪表
	客户的问题沟通表
软件架构设计	软件架构说明书
	软件架构的追踪表
软件详细设计和单元设计	FOTA 详细设计说明书
	配置工具设计
	软件详细设计追踪表
	FOTA 详细设计评审
软件单元测试	QAC 分析报告
	Tessy 测试报告
	软件单元验证策略
软件集成和集成测试	集成策略
	集成手册
	集成测试策略
	集成测试报告
	资源分析报告
软件认可测试	FOTA 软件测试报告
	FOTA 软件测试报告评审
发布	发布文档