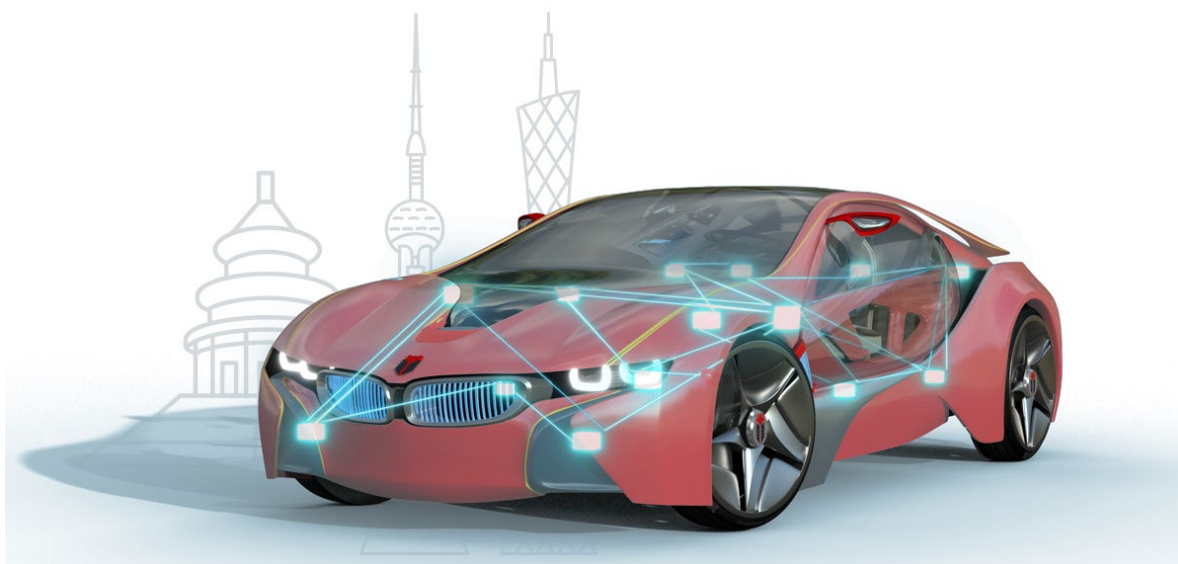




知从青龙 BOOTLOADER 英飞凌 TC213 SMTC 产品手册

知从®青龙 BootLoader



知从青龙 **BOOTLOADER** 英飞凌 **TC213** **SMTC** 产品手册

知从®青龙 BootLoader

1 功能概述

知从青龙 BootLoader 是由知从科技自主研发的程序刷新软件(BootLoader)。使用知从青龙 BootLoader 的控制器，可以通过 CAN、LIN、SPI、UART 等通信方式实现应用程序的更新功能。目前，知从青龙 BootLoader 已支持 NXP、Infineon、Renesas、ST 等多家芯片，并且支持多家整车厂程序刷新规范，可提供定制开发服务。

此文档描述了知从青龙 BootLoader 基于 TC213 平台，实现对 SMTC 2 800 004、SMTC 2 800 007、SMTC 3 800 008 规范的支持。目前已实现支持等功能需求，满足 SMTC 规范中大部分的刷写需求。



支持 SMTC 电
子电气架构

2 应用领域

知从青龙 BootLoader 可应用于使用 TC213 系列芯片的控制器程序刷新功能。支持的控制器包括：

- 车身控制器
- 网关控制器
- 车载娱乐系统控制器
- 电子驻车制动系统
- 胎压监测系统
- 电池管理系统
- 空调控制系统
- 车窗控制系统
- 门控系统

3 配置环境

配置环境	
Hardware (Chip)	TC213
Compilers Supported	Tasking v6.2r2
Debugger	Isystem (IC5700)

Tasking 编译器	
编译选项	-Ctc21x --lsl-core=vtc -t -l-Wa-H -l -Wa-gAHLs --emit-locals=-equis,-symbols -Wa-Ogs -Wa--error-limit=42 - --iso=99 --language=-gcc,-volatile,+strings,-kanji --fp-model=3 --switch=auto --align=0 --default-near-size=8 --default-a0-size=0 --default-a1-size=0 -O2 --tradeoff=4 -compact-max-size=200 -g --error-limit=42 --source
链接选项	-Ctc21x --lsl-core=vtc -t -I"D:\Git\ENSLC01\ENSLC01_TC213" -Wl-o"\${PROJ}.hex":IHEX:4 --hex-format=s "../ENSLC01_TC213.lsl" -Wl-OtxycL -Wl--map-file="\${PROJ}.mapxml":XML -Wl-mcrfiklSmNOduQ -Wl--error-limit=42 -g --fp-model=3

4 开发背景

目前，汽车上的电子电气架构越来越复杂，并伴随着汽车的电动化、智能化、网联化、共享化，软件的研发在汽车上占比越来越大。软件更新的频率越来越高。而且，在汽车的生命周期中，包括研发阶段、生产阶段、售后阶段，各个阶段都需要实现软件的更新功能。因此，客户对软件程序更新的需求越来越迫切。

对于整车厂或供应商，BootLoader 是控制器开发必备的功能。并且，不同的整车厂有不同的程序更新规范，同时 BootLoader 驱动又依赖于不同的芯片。因此，为了满足不同的整车厂程序更新规范，又适配不同的芯片，知从科技提供了完整的 BootLoader 解决方案—知从青龙 BootLoader。知从青龙 BootLoader 既适用于不同的整车厂程序更新规范，又适用于不同芯片厂商的芯片，让客户更专注与自己的控制器产品研发。

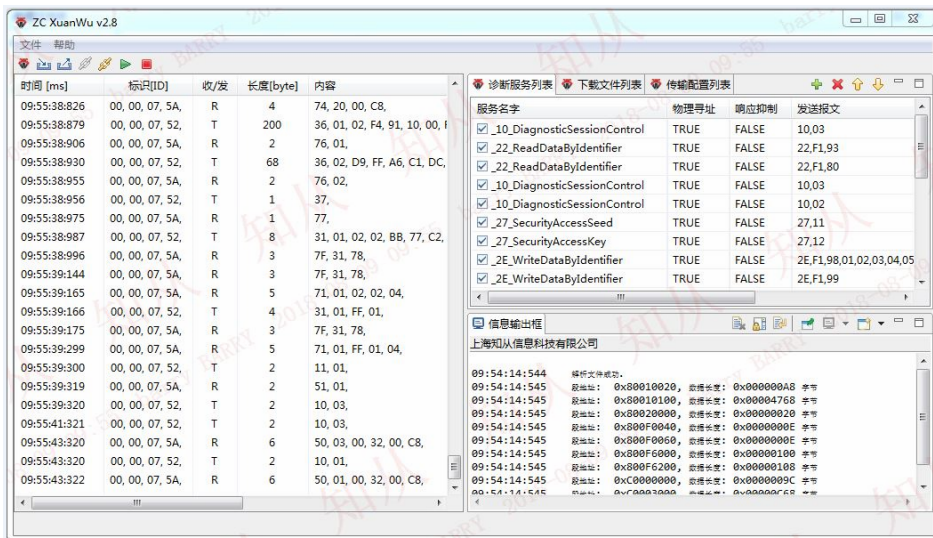
SMTC 平台架构在 BootLoader 中，通过实现 Secure Boot、签名旁路验证、安全刷写等功能，降低了在 MCU 更新过程中的安全风险，大幅提升了 BootLoader 的安全性以及可靠性。



5 功能描述

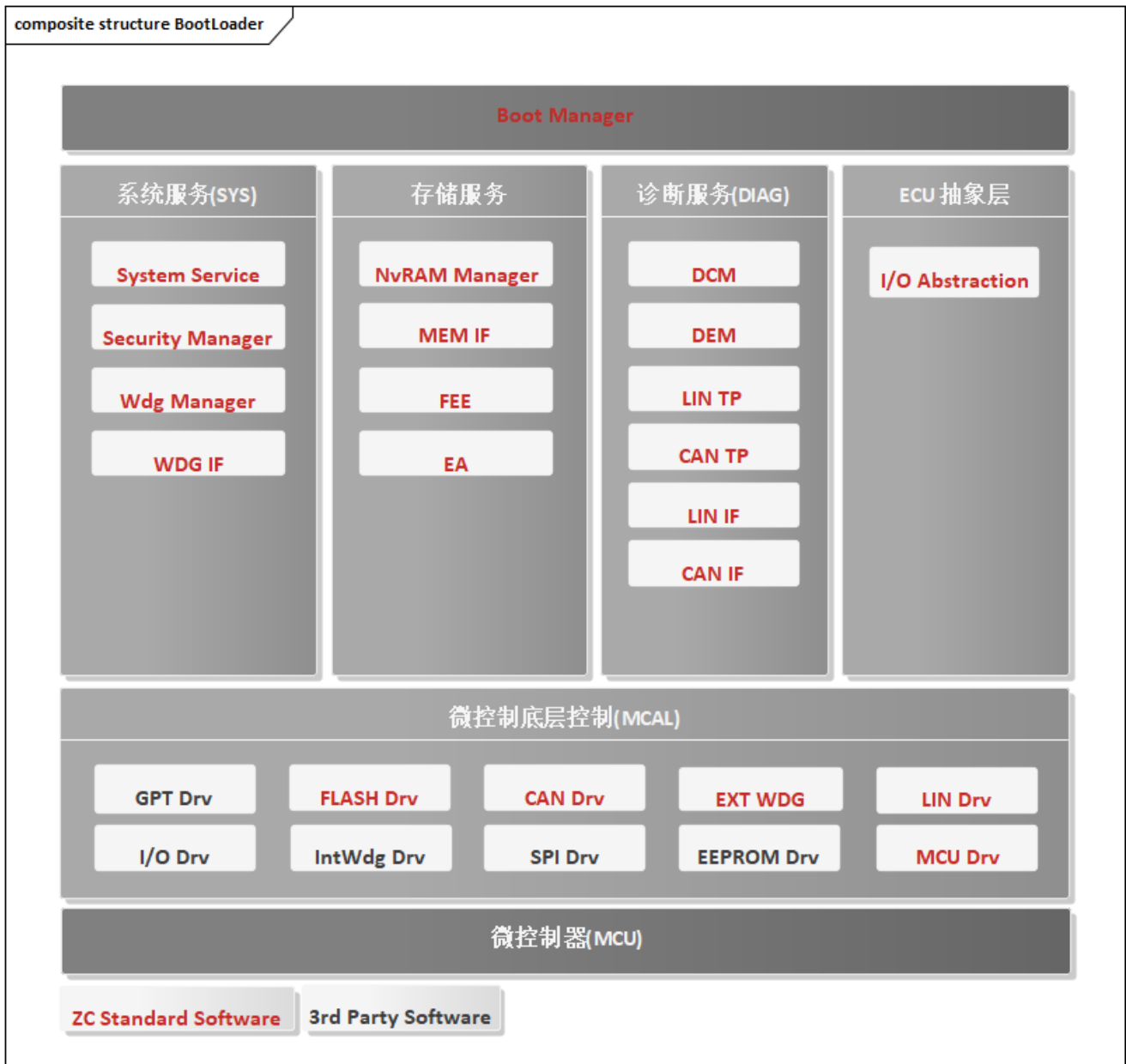
5.1 产品特点

- 适用于 SMTC 平台规范
- 支持应用程序和数据的更新功能
- 支持 CAN 等通信
- 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
- 支持对称加密 SHA256 算法
- 支持非对称加密 ECC 算法
- 支持签名旁路认证功能
- 支持安全启动功能
- 支持安全刷写功能



知从玄武—程序更新工具

5.2 软件架构



知从青龙 BootLoader 软件实现分层架构，分为微控制底层控制(MCAL)、基础软件层(BSW)以及 Boot 管理层(BootManager)，其中 BSW 分为系统服务(SYS)，存储服务，诊断服务(DIAG)，ECU 抽象层等功能部分，并将整个软件各功能进行模块化，其中：

- 微控制底层控制(MCAL)
实现芯片的硬件模块驱动，依赖于具体的芯片，不同的芯片需要替换此层的驱动。
- ECU 抽象层
主要包括 ECU 的抽象层功能代码，例如 IO 驱动的抽象层功能。
- 系统服务(SYS)
实现通信、诊断、内存管理、看门狗管理、安全管理等功能。SHA256 对称加密算法，ECC 非对称加密算法。

- 诊断服务(SYS)
实现基于 UDS 以及 SMTc 规范的 DCM 诊断功能。
- 存储服务
实现内存管理，存储控制功能，支持 NVM 存储管理。
- BootManager
Boot 管理层实现整个 BootLoader 软件模块的调度管理，并实现与应用程序的接口管理等。

5.3 内存结构

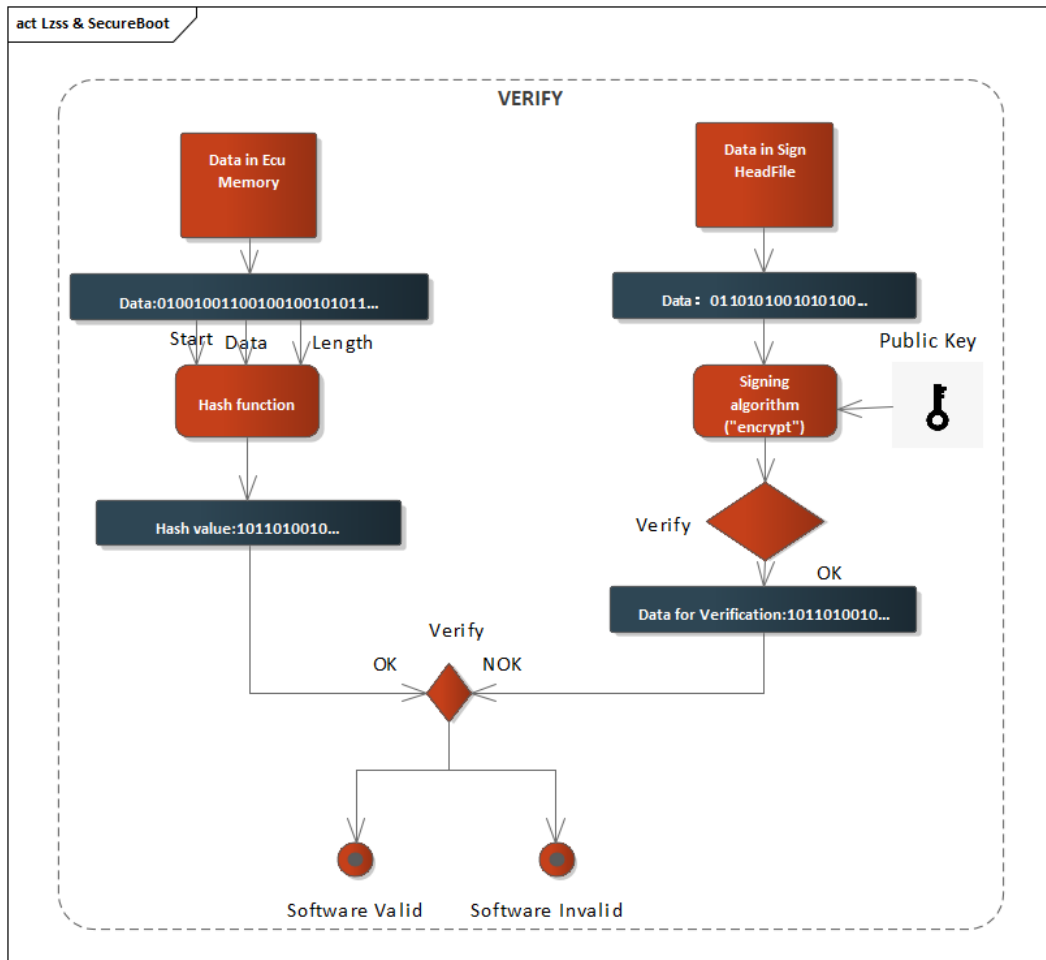


ECU 的内存分为 PFLASH 和 RAM，PFLASH 区分为 Application&Data 和 BootLoader 区，RAM 区分为 FlashDriver 和 Data。

5.4 支持 SMTC 规范

➤ 安全刷写功能：

知从青龙 BootLoader 支持 SMTC 规范的 SecureBoot 流程中的安全刷写功能，下图为简化示例图：

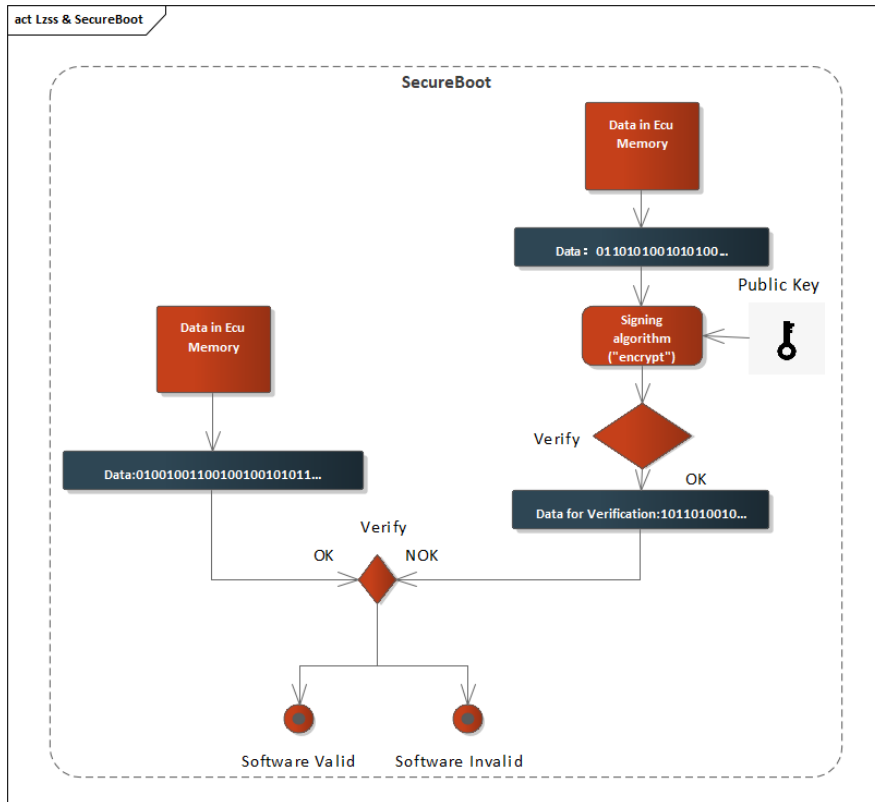


当 Bootloader 执行刷写流程时，Bootloader 会通过非对称加密 ECC 算法和根公钥，校验签名头文件内容。若校验通过，则获取签名头文件文件摘要并存储在非易失性存储器中。Bootloader 获取 Ecu 中整个 App 数据，并通过对称加密 SHA256 算法，计算得出 Hash Value。

对比 Hash Value 和存储在非易失性存储器中的文件摘要，实现知从青龙 Bootloader 安全刷写功能。

➤ 安全启动功能：

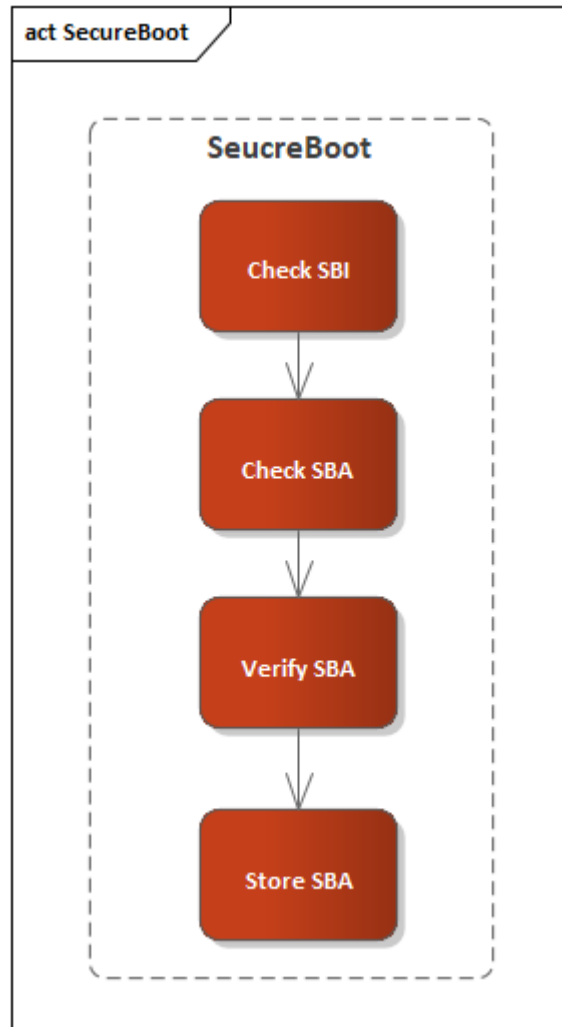
知从青龙 BootLoader 支持 SMTC 规范的 SecureBoot 流程中的安全启动功能，下图为简化示例图：



当 Bootloader 执行上电启动或执行复位启动时，Bootloader 获取存储在 Ecu Memory 中的数据，通过非对称加密 ECC 算法和公钥对数据进行解密验签。当验签成功则获取 Verification Data，并与存储在非易失性存储器中的文件摘要进行对比。若对比成功则可以实现安全启动功能。

➤ 签名旁路功能：

知从青龙 BootLoader 支持 SMTC 规范的 SecureBoot 流程中的签名旁路验证功能，下图为简化示例图：



当 Bootloader 执行上电启动或执行复位启动时，Bootloader 会检测 SBI 旁路签名标志位是否置起，当 SBI 置起时将会开始检测签名旁路许可证 SBA 是否写入。

如果签名旁路许可证 SBA 已写入，则 Bootloader 将会检测 SBA 中的签名与 Application 的签名是否一致。

当 SBA 验证成功后，将会保存 SBA 有效标志位，在后续的安全启动流程中，若 SBA 有效位被置起，安全启动以及安全刷写流程中的签名刷新文件授权性和完整性校验将不需要执行。

6 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	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	BootLoader 详细设计说明书
	配置工具设计
	软件详细设计追踪表
	BootLoader 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	BootLoader 软件测试报告
	BootLoader 软件测试报告评审
发布	发布文档



青龙软件著作权登记证书



软件产品证书

经评估，知从青龙bootloader软件V1.0 符合《进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》和《软件产品评估标准》（T/SIA003 2017）的有关规定，评估为软件产品，特发此证。

申请企业：上海知从科技有限公司
软件类别：沪RC-2019-3315
证书编号：嵌入式应用软件
有效期：五年



评估机构：上海市软件行业协会
日期：二〇一九年九月十五日



青龙软件产品登记证书



通过我们的产品和服务,提高汽车电子控制器开发的质量和速度,降低客户成本,增强产品的可维护性。

Our products and services will improve the quality and speed of ECU development, reduce customer costs, and enhance the maintainability of their product.

