

Application Brief

Jacinto SoC 上的 SPL 引导时间优化



Gokul Praveen

本应用简报详细介绍了如何根据 SPL 引导流程在 TDA4x 器件上进行可行的优化。

目前，在基于 K3 架构的器件上，引导架构设计如下：

R5 SPL -> ATF -> OPTEE -> A72 SPL -> U-BOOT -> 内核

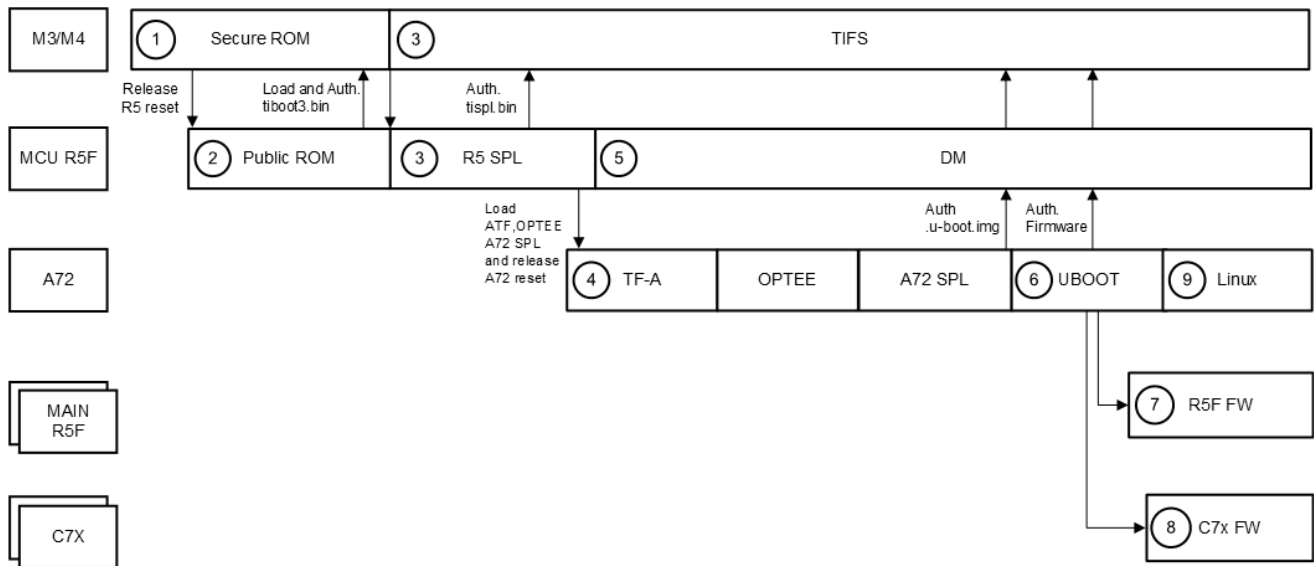


图 1. 常规启动流程

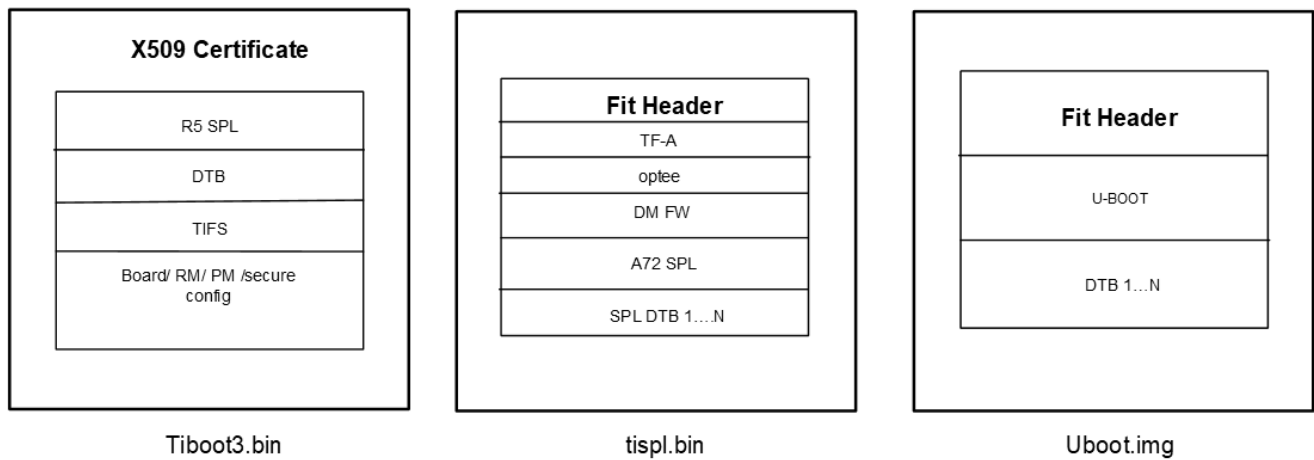


图 2. 映像格式 (常规启动流程)

ROM 仅支持通过 MCU(R5) 进行引导。这意味着引导加载程序必须在 R5 内核上运行。但考虑到对更短引导时间的需求，可以使用半 Falcon 引导模式或 Falcon 引导模式。

半 Falcon 引导流程

通过让 R5 次级程序加载程序 (R5 SPL) 直接将 u-boot 映像加载到 A 内核中，从而绕过 Axx 内核次级程序加载程序，使用半 Falcon 引导可显著加快嵌入式系统启动。这样便可避免因加载和执行 A 内核次级程序加载程序引起的开销。

半 Falcon 引导流程如下：

R5 SPL -> ATF -> OPTEE -> -> U-BOOT -> 内核

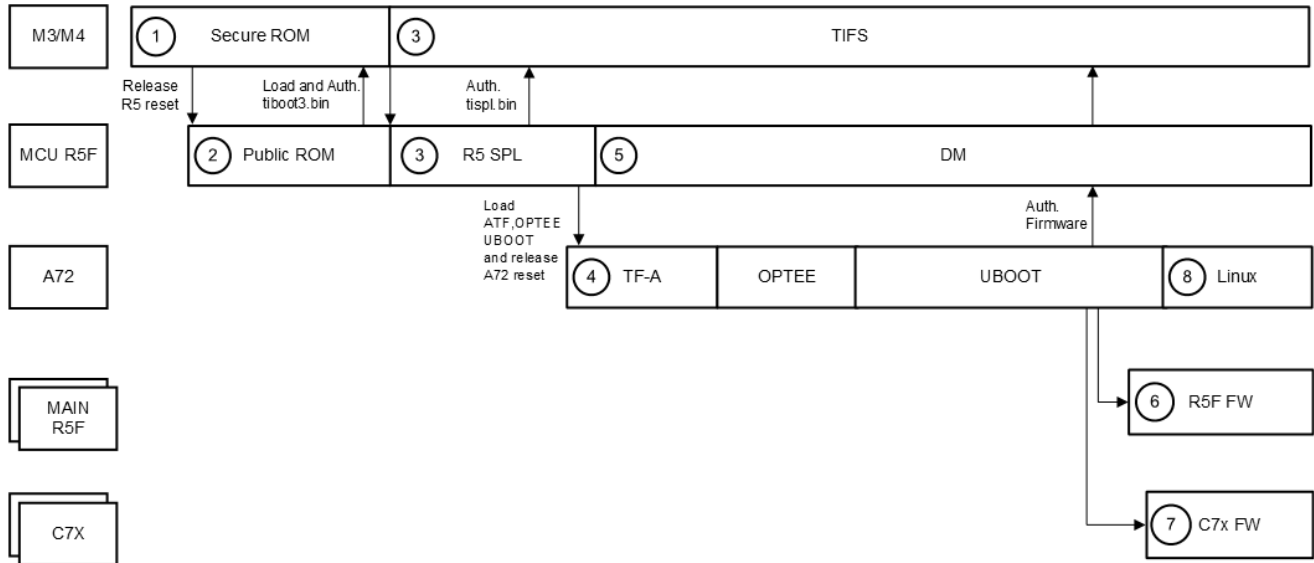


图 3. 半 Falcon 引导流程

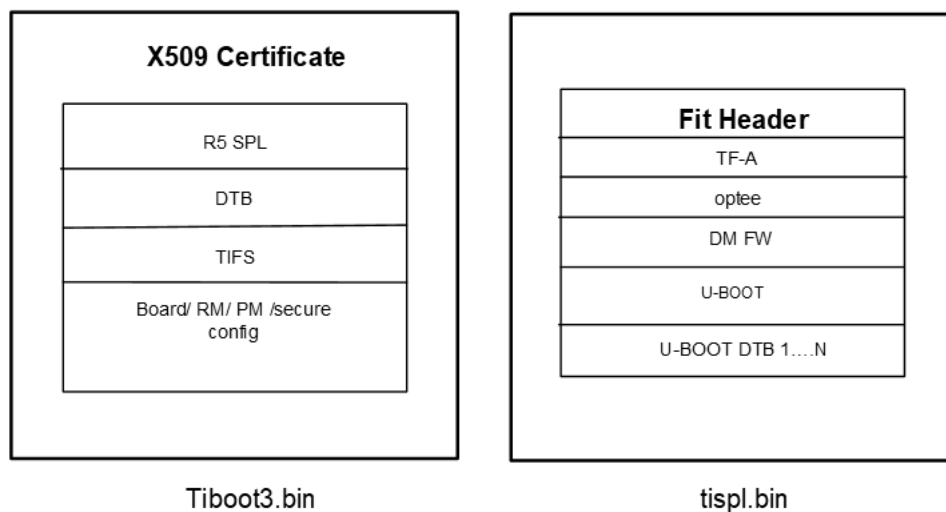


图 4. 映像格式 (半 Falcon 引导流程)

方法

要实现半 Falcon 引导模式，请执行以下步骤：

1. 从 `tispl.bin` 二进制文件中移除在 A 内核上运行的 SPL。
2. 将 `u-boot` 二进制文件打包到之前 `tispl.bin` 二进制文件中 A 内核 SPL 所在的相同位置。
3. 将“A”内核 `defconfig` 中存在的配置 (“`CONFIG_TEXT_BASE`”) 更改为指向之前加载“A”内核 SPL 的位置。

“`CONFIG_TEXT_BASE`” 对应 U-BOOT 在存储器中加载的位置。

性能改进

- SDK : J784S4 LINUX SDK 11_00_00_08
- 文件系统 : `tisdk-adas-image-j784s4-evm.rootfs.tar.xz`
- 引导介质 : SD 卡

Normal: 8.448ms(upto Starting kernel ...print)

Semi-falcon : 8.176ms(upto Starting kernel ...print)

常见问题解答

以下常见问题解答包含在 Jacinto SoC 上实现此功能所需的补丁内。

[\[常见问题解答\] DRA821 : 基于 10.1 SDK 在 J7200 上实现不带 A72 SPL 的 SPL 引导 — 处理器论坛 — 处理器 — TI E2E 支持论坛](#)

Falcon 启动流程

通过让次级程序加载程序 (SPL) 直接加载内核，从而绕过完整 U-Boot 引导加载程序，使用 Falcon 引导可显著加快嵌入式系统启动。

Falcon 引导流程如下：

R5 SPL -> ATF -> OPTEE -> 内核

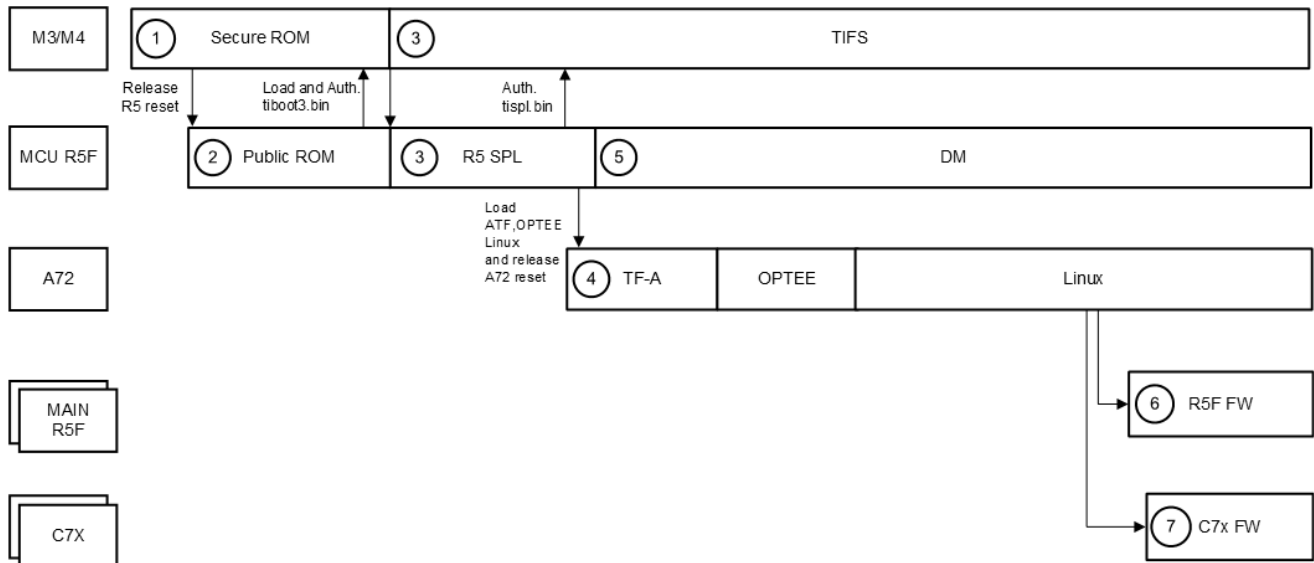


图 5. Falcon 启动流程

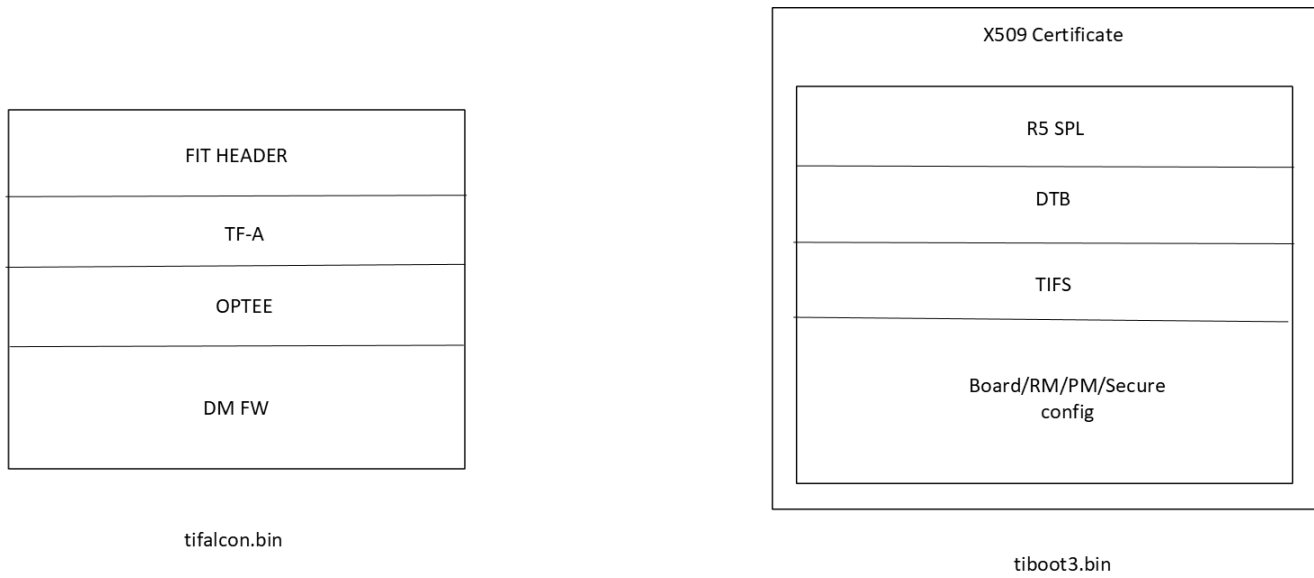


图 6. 映像格式 (Falcon 引导流程)

性能改进

- **SDK** : J784S4 LINUX SDK 11_02_00_02
- **文件系统** : tisdsk-adas-image-j784s4-evm.rootfs.tar.xz
- **引导介质** : SD 卡

Normal : 8.272 sec (upto starting kernel ...print)

Falcon : 2.7sec (upto starting kernel ...print)

常见问题解答

以下常见问题解答包含在 Jacinto SoC 上实现此功能所需的补丁内。

[常见问题解答](#)

商标

所有商标均为其各自所有者所有。

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月