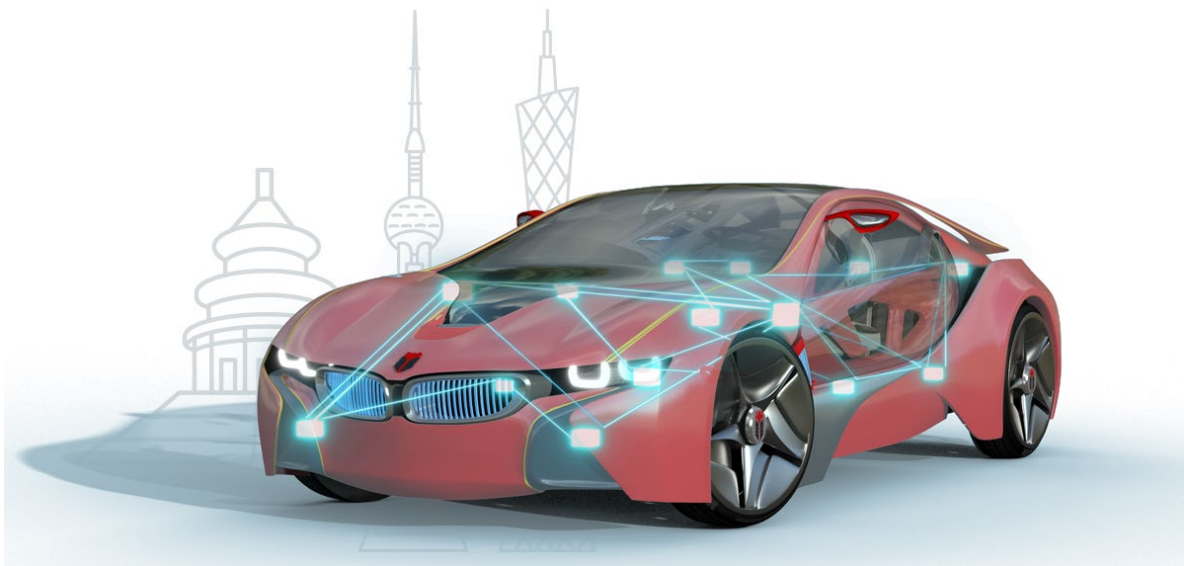




知从木牛操作系统 OS SC4 产品手册

知从木牛操作系统 OS SC4

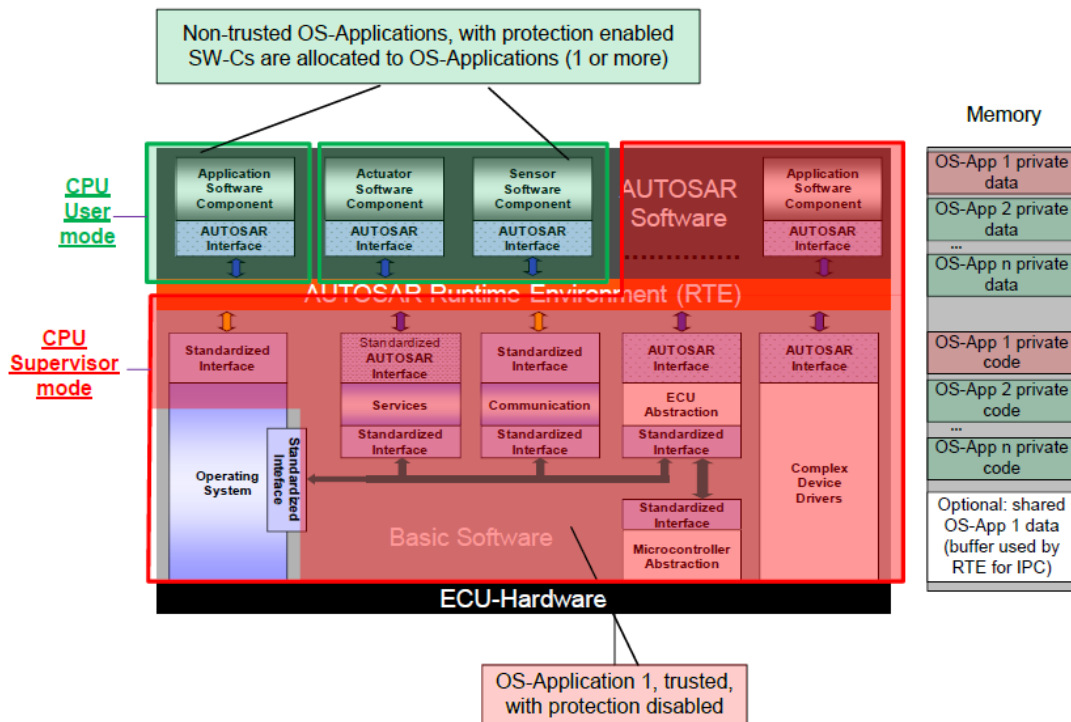


知从木牛操作系统 OS SC4 产品手册

知从木牛操作系统 OS SC4

1 功能概述

知从.木牛（ZC.MuNiu）为汽车电子控制器产品开发，提供完整的基础软件平台解决方案。该产品参考 AUTOSAR、OSEK 等国际规范，有基于 AUTOSAR ATOP 架构的上位机配置工具。木牛操作系统 OS 产品是适用于汽车芯片的高安全嵌入式实时操作系统（RTOS）。木牛操作系统 OS 符合 AUTOSAR 规范中定义的可伸缩性类（Scalability Classes, SC）所要求的全部功能集，具备 SC4 功能集中定义的内存保护、时间保护、服务保护、堆栈保护等功能安全特性，可支持不同 ASIL 等级应用共存，最高支持 ASIL-D 等级应用。



(From 《AUTOSAR_EXP_FunctionalSafetyMeasures.pdf》)

2 应用领域

木牛操作系统 OS 产品可应用于汽车电子控制器产品开发。

例如：

- 新能源整车控制器(VCU)
- 电机控制器(MCU)
- 电池管理系统控制器(BMS)
- 电子助力转向控制器(EPS)
- 车身控制器(BCM)
- 空调控制器
- 智能驾驶控制器安全岛(ADAS Safety Island)
- 智能网关控制器(Gateway)
- 智能刹车助力控制器
- 电子驻车系统(EPB)
- 发动机管理系统(EMS)

3 配置环境

木牛操作系统 OS 产品支持的芯片和相应编译器环境如下：

厂商和型号	
NXP S32K 系列	S32K31x/S32K32x/S32K33x/S32K34x/S32K35x S32K11x/S32K14x
Infineon AURIX TriCore 系列	TriCore TC3xx/TriCore TC2xx
Renesas RH850 F1KM 系列	F1KM-S1/F1KM-S2/F1KM-S4
STMicroelectronics SPC5系列	SPC56x/SPC57x/SPC58x
Flagchip（旗芯微）	FC7300Fxx
Autochips（杰发科技）	AC781x
GigaDevice（兆易创新）	GD32Ax

i. 木牛操作系统 OS 产品的 NXP S32K 系列芯片软件配置：

配置环境	
Hardware (Chip)	S32K31x/S32K32x/S32K33x/S32K34x/S32K35x S32K11x/S32K14x
Compilers Supported	IAR Embedded Workbench 8.32.2
Evaluation Hardware	S32K1/S32K3 EVB
Debugger	Lauterbach Trace32 Isystem (IC5700)
Configuration Tools	Muniu_v4.4
Configuration Environment	Win7/Win10 64bit

ii. 木牛操作系统 OS 产品的 Infineon AURIX TriCore 系列芯片软件配置：

配置环境	
Hardware (Chip)	TriCore TC2xx/TriCore TC3xx
Compilers Supported	TASKING VX-toolset for TriCore v4.2(TC2) TASKING VX-toolset for TriCore v6.3(TC3)
Evaluation Hardware	TC2xx/TC3xx EVB
Debugger	DAP miniWiggler Lauterbach Trace32 Isystem (IC5700)
Configuration Tools	Muniu_v4.4
Configuration Environment	Win7/Win10 64bit

iii. 木牛操作系统 OS 产品的 Renesas RH850 F1KM 系列芯片软件配置：

配置环境	
Hardware (Chip)	F1KM-S1/F1KM-S2/F1KM-S4
Compilers Supported	GreenHillsV7.1.6 MULTI Compiler 2018.1
Evaluation Hardware	F1KM-S1/F1KM-S4 EVB
Debugger	Renesas E1 emulator Isystem (IC5700)
Configuration Tools	Muniu_v4.4
Configuration Environment	Win7/Win10 64bit

iv. 木牛操作系统 OS 产品的 STMicroelectronics SPC5 系列芯片软件配置：

配置环境	
Hardware (Chip)	SPC56x/SPC57x/SPC58x
Compilers Supported	GreenHillsV7.1.6 MULTI Compiler 2022.14
Evaluation Hardware	SPC56x/SPC57x/SPC58x EVB
Debugger	Lauterbach Trace32 Isystem (IC5700)
Configuration Tools	Muniu_v4.4
Configuration Environment	Win7/Win10 64bit

v. 木牛操作系统 OS 产品的 Flagchip FC7300 系列芯片软件配置：

配置环境	
Hardware (Chip)	FC7300Fxx
Compilers Supported	IAR Embedded Workbench 8.32.2
Evaluation Hardware	FC7300Fxx EVB
Debugger	Lauterbach Trace32 Isystem (IC5700)
Configuration Tools	Muniu_v4.4
Configuration Environment	Win7/Win10 64bit

vi. 木牛操作系统 OS 产品 Autochips AC781x 的系列芯片软件配置：

配置环境	
Hardware (Chip)	AC781x
Compilers Supported	MDK-ARM Plus Version: 5.36.0.0
Evaluation Hardware	AC781x EVB
Debugger	J-Link
Configuration Tools	Muniu_v4.4
Configuration Environment	Win7/Win10 64bit

vii. 木牛操作系统 OS 产品 GigaDevice GD32Ax 的系列芯片软件配置：

配置环境	
Hardware (Chip)	GD32Ax
Compilers Supported	MDK-ARM Plus Version: 5.36.0.0
Evaluation Hardware	GD32Ax EVB
Debugger	J-Link
Configuration Tools	Muniu_v4.4
Configuration Environment	Win7/Win10 64bit

4 开发背景

木牛操作系统 OS 产品具备 AUTOSAR SC4 功能集中定义的内存保护、时间保护、服务保护、堆栈保护等功能安全特性，支持最高 ASIL D 安全等级应用，满足系统的功能安全要求。

木牛操作系统 OS 产品具备自主研发的轻量化内存保护和时间保护框架，可有效防止低安全等级应用访问非法内存区域，阻止低安全等级应用出现非预期时间行为，从而实现故障隔离，使系统具备多种功能安全等级应用共存的能力。通过服务保护机制判定应用对服务接口的调用是否符合标准中定义的规则，防止应用由于实现不符合标准而带来的非预期行为。通过堆栈保护机制，对任务和中断的堆栈使用量进行实时检测，防止任务或者中断出现堆栈溢出，进一步提高系统安全性。

木牛操作系统 OS 产品可针对汽车领域微控制器（MCU）以及智能座舱、智能驾驶控制器中所集成的安全岛（Safety Island）进行深度定制和优化，具有执行效率高和应用代码部署灵活的特点。

木牛操作系统 OS 产品由知从科技自主研发，打破了高安全嵌入式实时操作系统软件在汽车电子控制器领域中长期以来依赖国外厂商的现状，率先实现基础软件产品自主可控。同时，知从科技积极投入对国产芯片的适配工作，率先基于旗芯微、杰发科技等国产芯片厂商的核心产品进行适配，不断完善木牛基础软件对国产芯片的兼容和支持。

知从科技掌握 AUTOSAR 平台软件的开发和应用核心技术，提供本地现场支持，质量好，速度快，成本低。

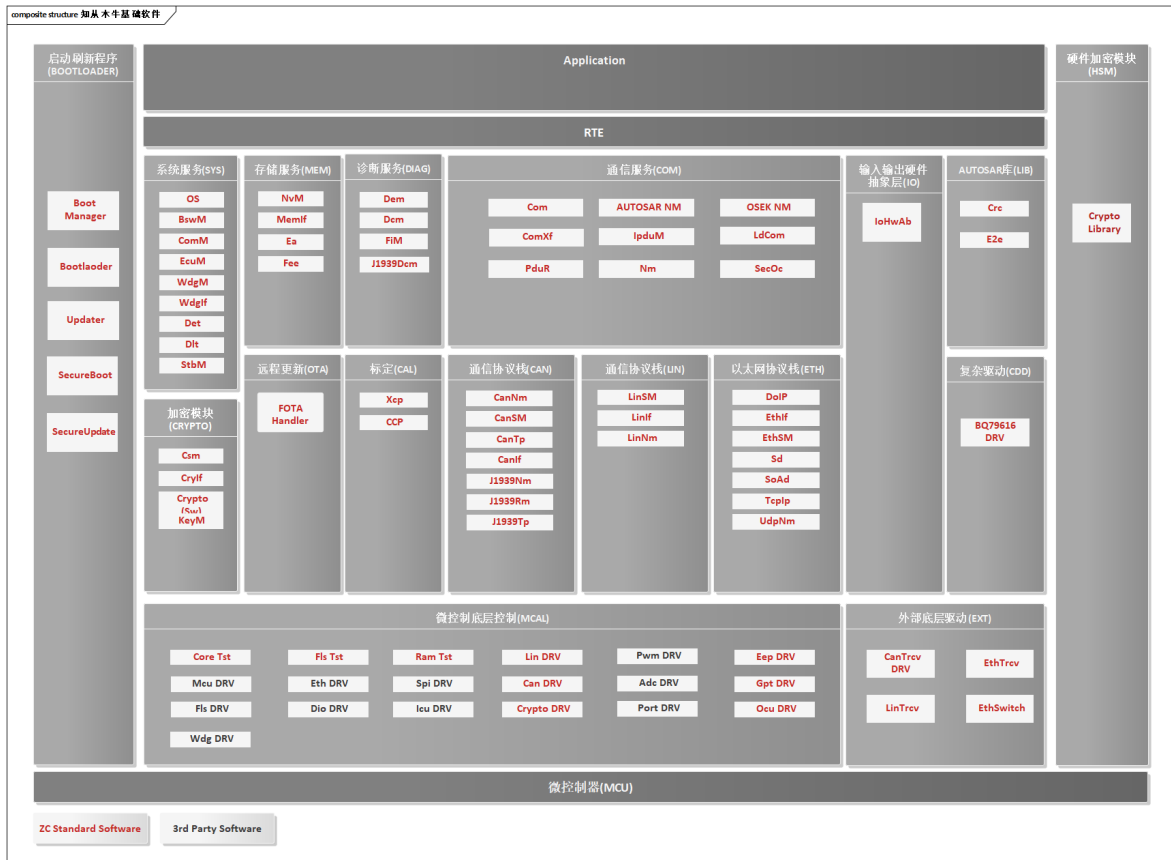
5 功能描述

5.1 产品特点

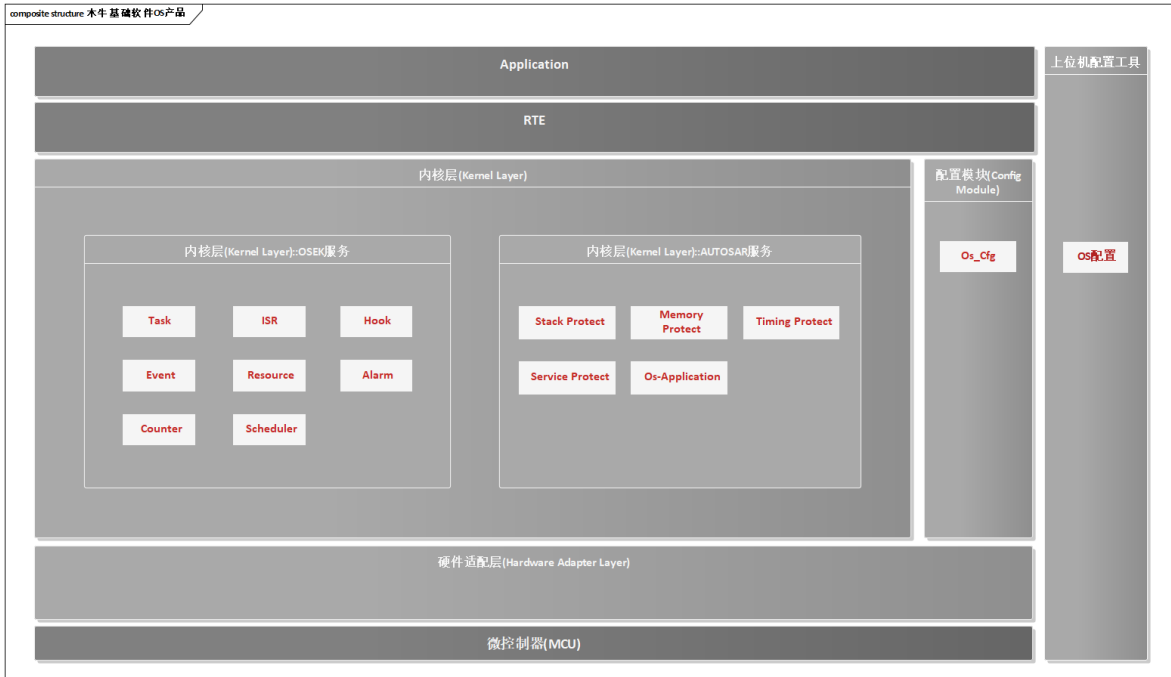
- ARTOP 架构上位机配置工具，符合 AUTOSAR 4.2.2/4.3.1/4.4.0 版本
- 支持 AUTOSAR SC1、SC2、SC3 和 SC4 符合性类
- 轻量化内存保护和时间保护框架
- 高效的处理器特权态和用户态切换机制
- 服务保护
- 堆栈保护
- 针对不可信 Os-Application 的全方位保护能力
- 针对可信 Os-Application 的可选保护能力
- 定制化服务

Feature	Described in Section	Scalability Class 1	Scalability Class 2	Scalability Class 3	Scalability Class 4	Hardware requirements
OSEK OS (all conformance classes)	7.1	✓	✓	✓	✓	
Counter Interface	8.4.17	✓	✓	✓	✓	
SWFRT Interface	8.4.18, 8.4.19	✓	✓	✓	✓	
Schedule Tables	7.3	✓	✓	✓	✓	
Stack Monitoring	7.5	✓	✓	✓	✓	
ProtectionHook	7.8		✓	✓	✓	
Timing Protection	7.7.2		✓		✓	Timer(s) with high priority interrupt
Global Time /Synchronization Support	7.4		✓		✓	Global time source
Memory Protection	7.7.1, 7.7.4			✓	✓	MPU
OS-Applications	7.6, 7.12			✓	✓	
Service Protection	7.7.3			✓	✓	
CallTrustedFunction	7.7.5			✓	✓	(Non-)privileged Modes

5.2 软件架构



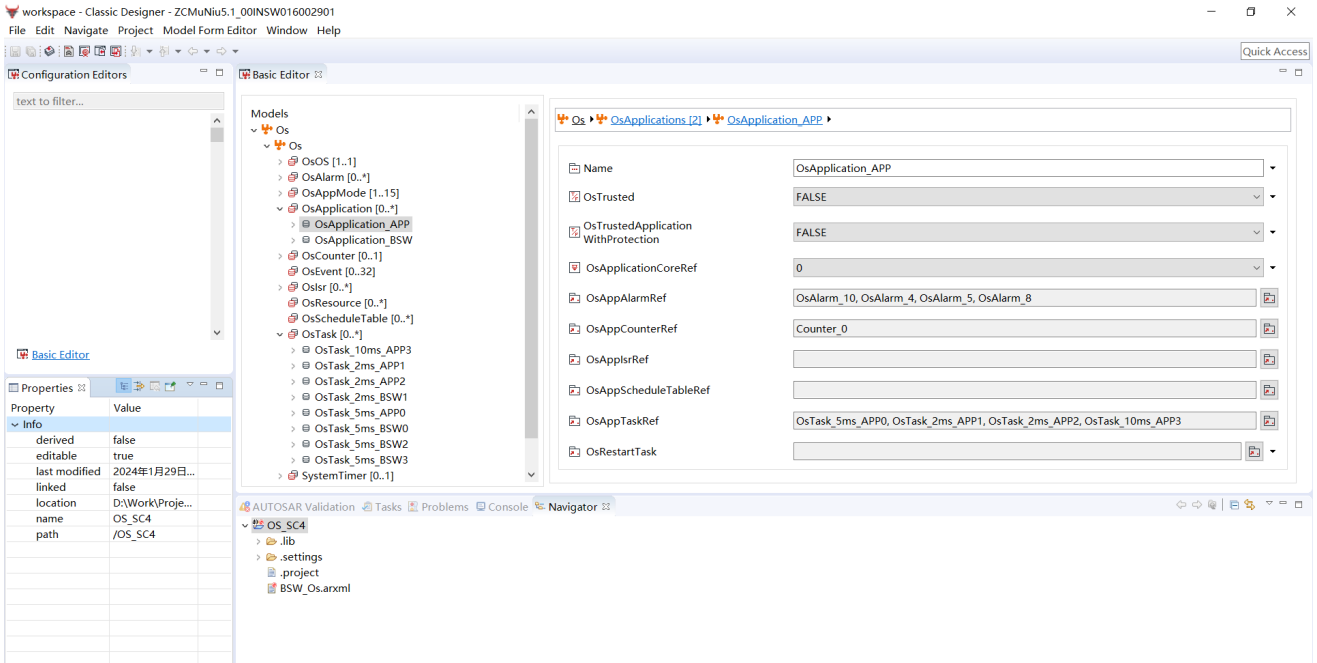
知从木牛基础软件架构



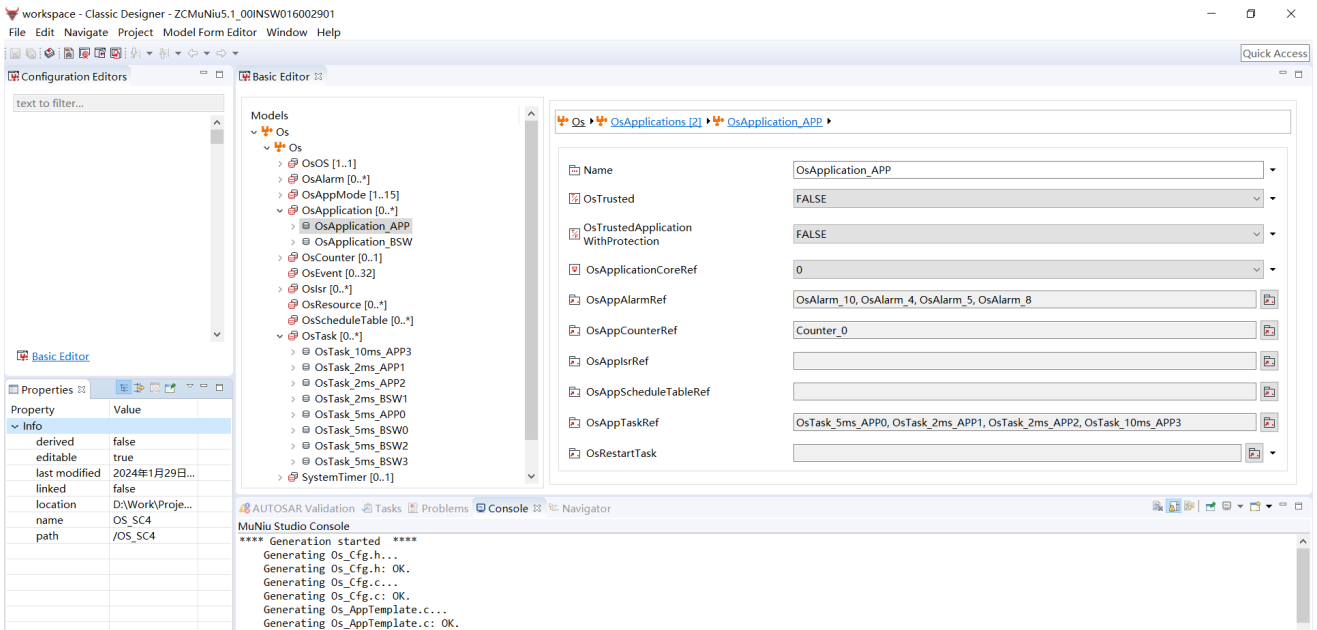
知从木牛操作系统 OS 产品软件架构

模块	子模块	描述
硬件适配层 (HWAP)	Hardware Adapter	硬件适配层
配置模块 (CONFIG)	Os_Cfg	OS配置文件
内核层 (KERNEL)	Task	任务管理
	ISR	中断管理
	Hook	Hook管理
	Event	Event管理
	Resource	Resource管理
	Alarm	Alarm管理
	Counter	Counter管理
	Schedule	任务调度管理
	Stack Protect	堆栈保护
	Memory Protect	空间保护
	Timing Protect	时间保护
	Service Protect	服务保护
Os-Application	Application管理	
		实现系统服务，包括OSEK和AUTOSAR中定义的接口和机制，是OS的核心组件

5.3 配置工具

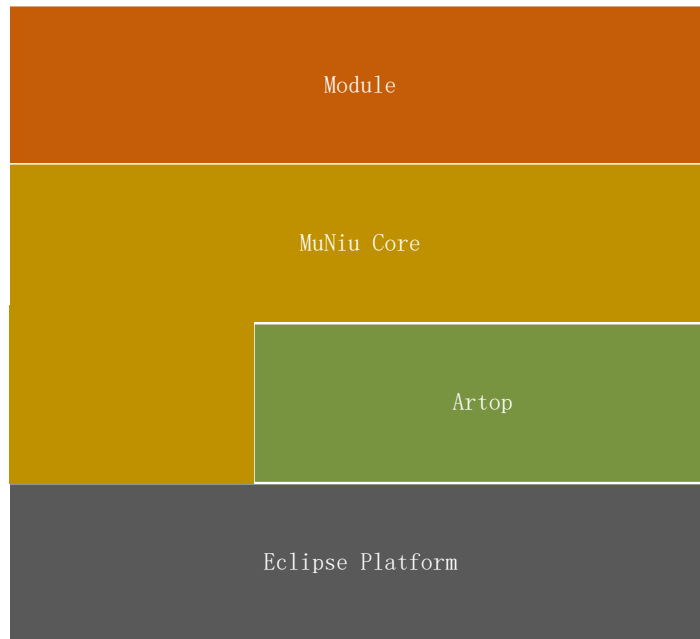


木牛配置工具 OS 主界面



木牛配置工具生成 OS 配置代码

为了满足客户的不同项目需求，提高基础软件平台的扩展性，木牛基础软件平台实现了各个模块可配置性，并且实现了配置工具。客户可根据不同需求，在配置工具上完成各个模块的配置工作，可生成配置代码文件，将生成的配置文件集成到工程中即可。



木牛配置工具架构

木牛操作系统 OS 产品的配置工具基于 Eclipse 平台，并基于 ARTOP 架构，实现 AUTOSAR 模型和 ARXML 的解析。MuNiu Core 完成配置工具的 UI 界面，在 MuNiu Core 之上的 Module，实现 AUTOSAR 各个模块的配置。配置完成后，可生成各个模块的配置代码。

6 过程文档

开发流程	文档描述
需求收集	需求文档
软件需求分析	软件需求追踪表
	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	软件详细设计说明书
	配置工具设计文档
	软件详细设计追踪表
	软件详细设计评审表
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
软件系统测试	符合性测试报告
	系统测试报告
	性能测试报告
	系统测试报告评审
发布	发布文档



木牛软件著作权登记证书



公众号



业务联系

成为全球领先的汽车基础软件公司

To Be the Global Leading Automotive Basic Software Company

