

3个月出确定性调度产品，6月初开始到8月结束

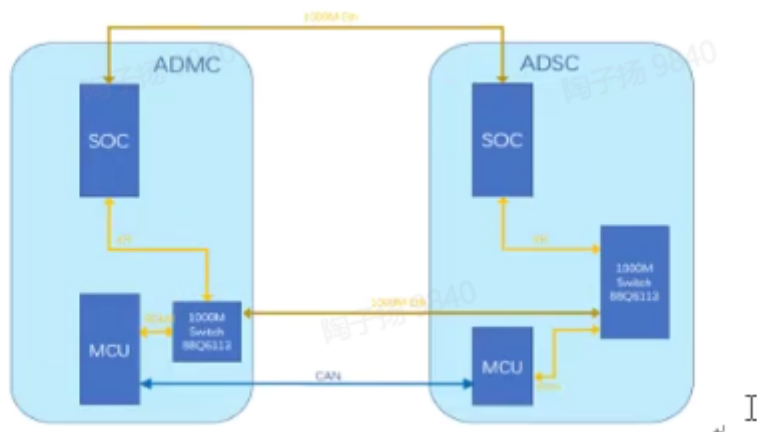
五、技术要求

5.1 软件语言以及运行环境要求

- 1、提供 C++的应用程序 API 接口；
- 2、能运行于甲方的实车环境

- 硬件环境

第一阶段：2022.6.1—2022.108.2831 左右，在如下硬件环境部署开发调试验证



- 软件环境

操作系统版本： Ubuntu20.04

SOC 编译器： aarch64--glibc--stable-2020.08-1

MCU 编译器： Tasking V6.2R2

MCU CP 版本： Vector Microsar V4.3

SOC AP 版本： EB CORBOS Studio 2.6.0

对内核有依赖？

5.3 功能要求

1. 软件提供的功能：

1》提供 CPU 确定性调度：

- 1) **时间触发**：针对对时间敏感的周期调度任务，我们将其抽象为定时任务。该任务多数是根据安全要求，引入的监控和诊断任务，时间触发提供满足周期性任务的稳定执行能力。
- 2) **数据触发**：针对智能驾驶复杂场景，对于依赖于特定数据才能执行的任务，我们将其抽象为数据触发的任务。数据触发解决数据没有刷新，导致无效任务执行引入的计算资源浪费问题，提供触发管理，保证数据触发任务调度的高效性。
- 3) **事件触发**：针对智能驾驶复杂场景，多数功能实现都涉及到状态机的状态迁移以及上下文状态依赖，其过程会产生大量的，频繁的事件处理。这些任务我们将其抽象为事件触发任务，事件触发解决调度系统在有限的调度资源情况下，保证对这些任务的安全，有效的执行。
- 4) **执行管理**：支持 5.1 硬件环境覆盖内所有应用的执行管理（进程启停，线程休眠/挂起/启停等）。
- 5) **配置管理**：提供调度产品所需的相关配置功能，可以以工具提供。

GPU确定调度，CUDA内部不涉及

3, 4不涉及

2》提供 GPU 确定性调度：优化实现 GPU 资源的合理充分使用，提供 GPU 管理，协调 GPU 资源，提供应用软件对 GPU 的可控能力，提供整体调度任务的调度优化方法（适配智驾整体任务）。

3》提供通信与调度集成：

满足通信协议栈 IPC/共享内存/零拷贝等确定性通信，此处要求提供通信的确定性能力，确定性数据收发传输，非通信协议栈，指通信协议栈集成。

4》其他配套服务：

- 1) **提供监控诊断工具/服务**：支持调度/内存监控诊断，基于确定性产品的范围。
- 2) **提供日志**：此处日志为确定性产品本身各个服务需要输出分析与跟踪的日志能力，并非提供日志系统。
- 3) **内存管理**：支持资源隔离，内存保护，内存使用诊断，满足端到端确定性数据执行。

DDS确定用RTI

车辆集成短期做不了

2. 软件集成的支持：+

- 1 》支持与 DDS 通信框架集成。
- 2 》支持基于 TSN 的时间同步和时间敏感网络通讯能力等可行的技术手段之上，能够实现同控制器跨芯片，跨控制器确定性调度，满足端到端的确定性能力。

6

All copies of this document are uncontrolled

副本不受控

Confidentiality level: confidential

保密级别：机密



Engineering Statement of Work (ESOW)

工程工作说明书

- 3 》支持相关的软件编译器，调试器和软件框架集成，简化应用程序的创建

3. 软件全生命周期的支持：+

- 1 》支持概念开发/嵌入式开发/车辆集成全生命项目周期开发，帮助甲方分析调优应用资源使用，解决整个过程出现的调度相关问题。
- 2 》支持从开发-集成-验收的完整 POC 项目各阶段。

4. 软件工具链提供

- 1 》提供概念开发/嵌入式开发/车辆集成等各阶段设计/开发/调试/测试/验证/分析工具。
- 2 》提供发布后的诊断/升级等工具

5. 软件覆盖范围：+

多场景覆盖：符合 5.1 的硬件环境部署，满足进程内，进程间，基于单核/单芯片多核/同控制器跨芯片/跨控制器部署场景实现的确定性调度。

6. 功能安全/信息安全：通过 ISO26262 ASIL-D 产品功能安全认证，且拿到证书。或其他有进行相关活动的证明。

七、项目交付物清单及要求

1 交付方式：

交付类别	交付物明细	要求
软件	产品相关部署文件、共享库 (POC期间使用权)	1.需带符号信息，即非 Strip 版本 2.集成验证及自测发现的BUG 清零 3.满足性能要求指标 4.API 部分按甲方评审意见修改
	开发工具链 (POC期间使用权)	设计/开发/调试工具
	测试工具 (POC期间使用权)	测试/验证/分析工具
	诊断工具 (POC期间使用权)	诊断/升级等工具
文档	《产品使用手册》	按甲方评审后修改，输出终稿
	《接口说明使用手册》	
	《软件需求说明书》	
	《软件架构设计说明书》	
	《开发工具链使用说明书》	
	《测试工具使用说明书》	
	《诊断工具使用说明书》	
	《产品策略配置说明书》	
	《安全策略配置说明书》	
培训	提供产品相关培训	普及整体项目相关人员

八、服务周期与服务方式

- 2022 年 6 月 1 日，项目启动
 - 项目启动前，乙方开始驻场培训，基于交付件里所有文档开展培训。
- 2022 年 6 月 1 日 ~ 2022 年 6 月 20 日，完成产品交付，产品基本功能上台架运行。
- 2022 年 6 月 1 日 ~ 2022 年 7 月 30 日，分析设计调度详细规则策略，协助算法应用适配使用。
 - 甲方设计覆盖所有选定应用场景的《测试用例》乙方提出评审意见一起完成《测试用例》的制定。
 - 《测试用例》制定完成后，乙方需驻场协助甲方，完成能覆盖《测试用例》的部分应用与调度产品的集成工作。
 - 乙方根据《测试用例》驻场在甲方提供的测试环境上完成自测，并输出《测试报告》BUG 清零。
 - 乙方完成应用调度详细规则策略分析设计，输出分析报告，设计文档。
- 2022 年 8 月 01 日 ~ 2022 年 8 月 30 日完成与上下游选定产品的集成，提供集成后的产品使用，上台架运行。
- ~~2022 年 8 月 01 日~2022 年 9 月 30 日，完成整车软件部署，应用软件基于调度框架调优，开展调优分析优化工作。~~
 - ~~乙方需派驻场调试人员 2 名，负责整体分析调度情况，提供调优解决方案，并修改落地。~~
- ~~2022 年 10 月 1 日~2022 年 12 月 30 日，实车调试~~
 - ~~乙方需派驻场调试人员 2 名，负责主动挖掘调度产品相关问题以及解决甲方发现的问题，~~
 - ~~每日输出《软件缺陷修复进度表》同步给甲方。~~
- 2022 年 12 月 30 日~2023 年 06 月 30 日，项目后续支撑

选定测试场景会有20多个app

根据客户项目需要，为了向客户展示EMOS产品特性，我们提供后文说明的验证方案，以及提出如下确定性调度指标

测试指标：

运行时长：任务开始时间，到任务结束时间差值

时长方差：对运行时长进行求方差

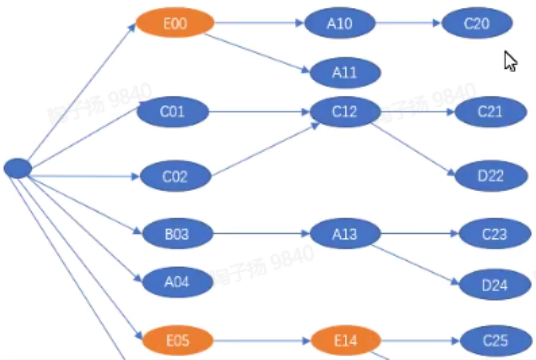
有效周期：运行开始时间，到下次任务开始时间的差值

周期方差：对有效周期进行求方差

端到端时延：该任务链上，第一个任务开始，到最后一个任务结束

时延方差：对端到端时延求方差

我们根据量产场景，提炼出了软件中经常使用到的一些操作，并添加到了验证场景中



1. 目标平台Origin

2. 目标操作系统
(Linux)

Ubuntu20.04?

任务名称	任务类型	备注
MemoryTask	内存操作	A
IOTask	IO操作	B
SqrTask	平方根	C
SuperPiTask	浮点算法	D
SleepTask	休眠等待	E

链路说明：

为了更贴近使用场景，我们特地在验证场景中增加了三个随机干扰任务，用于测试确定性调度效果

