



AUTOSAR DDS 在HPC上的开发实践

北京经纬恒润科技股份有限公司

于洪斌

2024/3/5

2024AUTOSAR中国日



BOSCH Continental



STELLANTIS

TOYOTA VOLKSWAGEN GROUP

目录

▶ DDS发展历程及概述

▶ AUTOSAR DDS 在HPC上的开发实践

▶ 经纬恒润AUTOSAR DDS 全套解决方案

目录

▶ DDS发展历程及概述

▶ AUTOSAR DDS 在HPC上的开发实践

▶ 经纬恒润AUTOSAR DDS 全套解决方案

DDS发展历程及概述

Data Distribution Service (数据分发服务)

DDS的目标是在正确的时间 (right time) 在正确的位置 (right place) 共享正确的数据 (right data)



以数据为中心的发布/订阅

- 以数据为中心
- 采用发布/订阅的模式
- 全局数据空间

服务质量QoS

- 20多种QoS策略
- 支持可靠多播传输
- 降低应用的复杂度



大规模可扩展性

- 标准通讯协议
- 可扩展的架构
- 动态发现机制

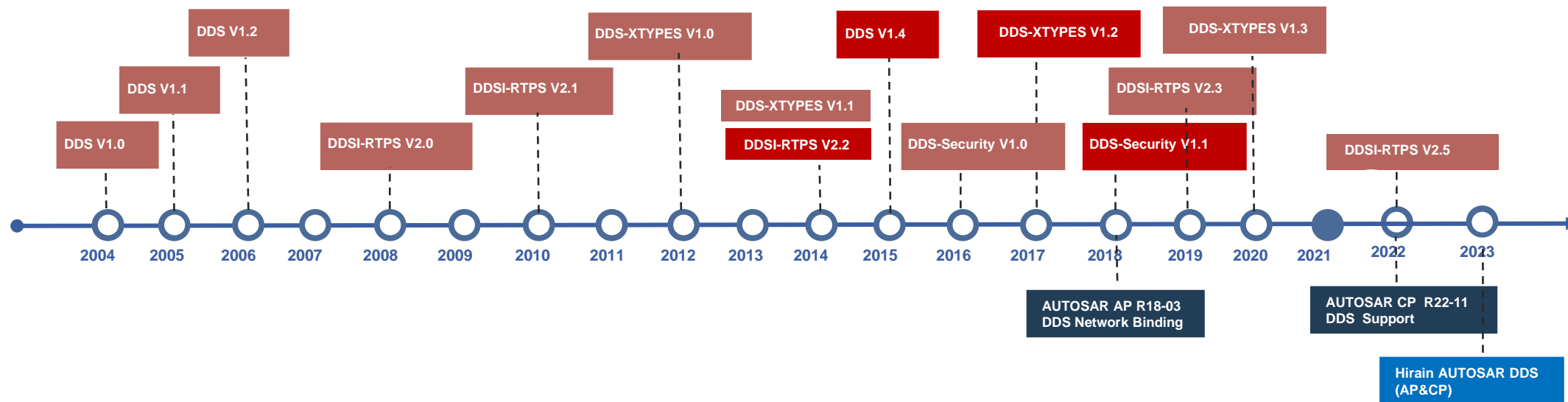
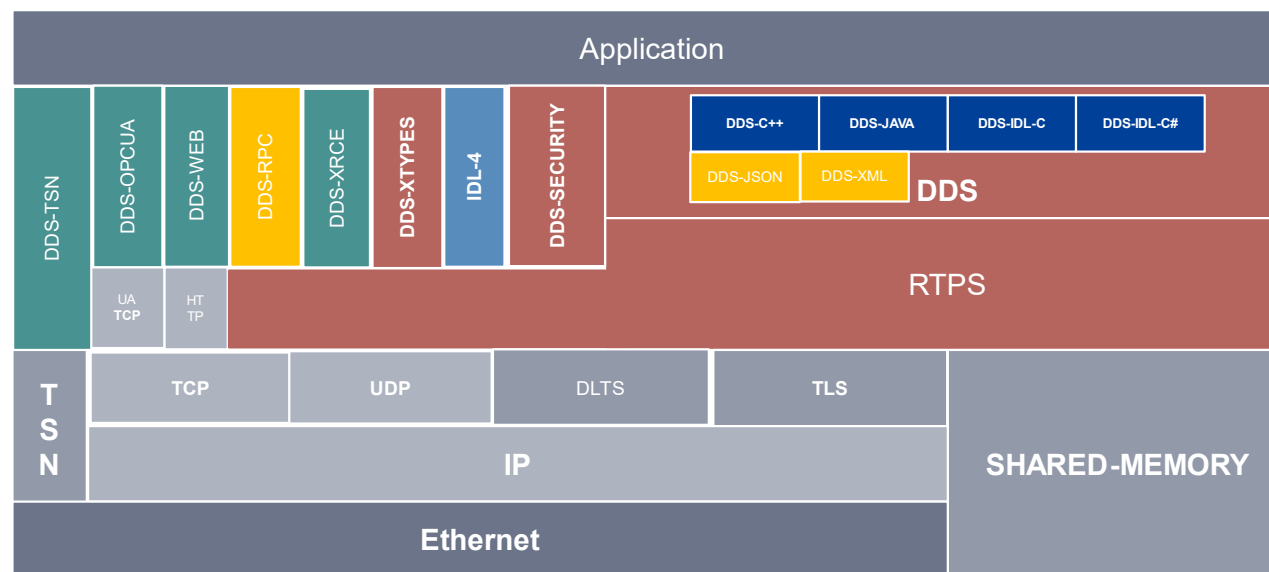
安全性

- 认证和接入控制
- 数据加密
- 数据完整性校验

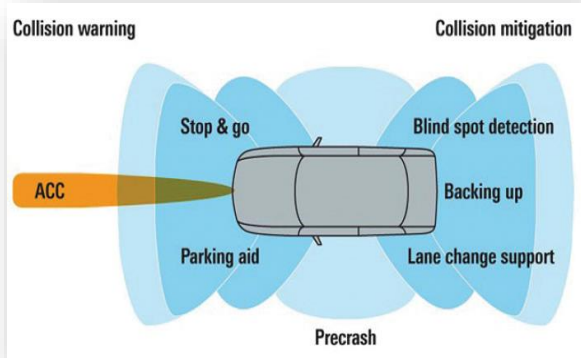
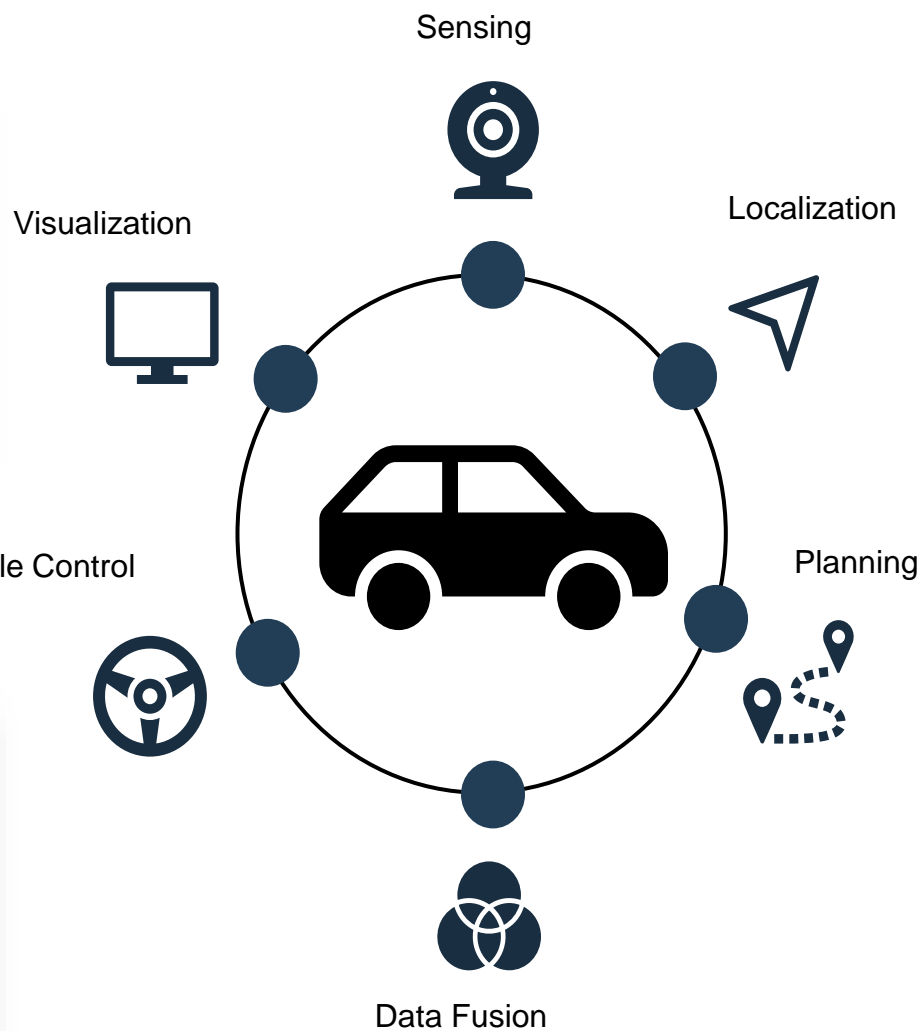
DDS发展历程及概述

DDS标准可分为以下四个部分:

- ❖ 核心标准 (Core Standard)
- ❖ 扩展标准 (Extended Standard)
- ❖ 网关标准 (Gateway Standard)
- ❖ API标准 (API Standard)



DDS概述及发展历程



目录

▶ DDS概述及发展历程

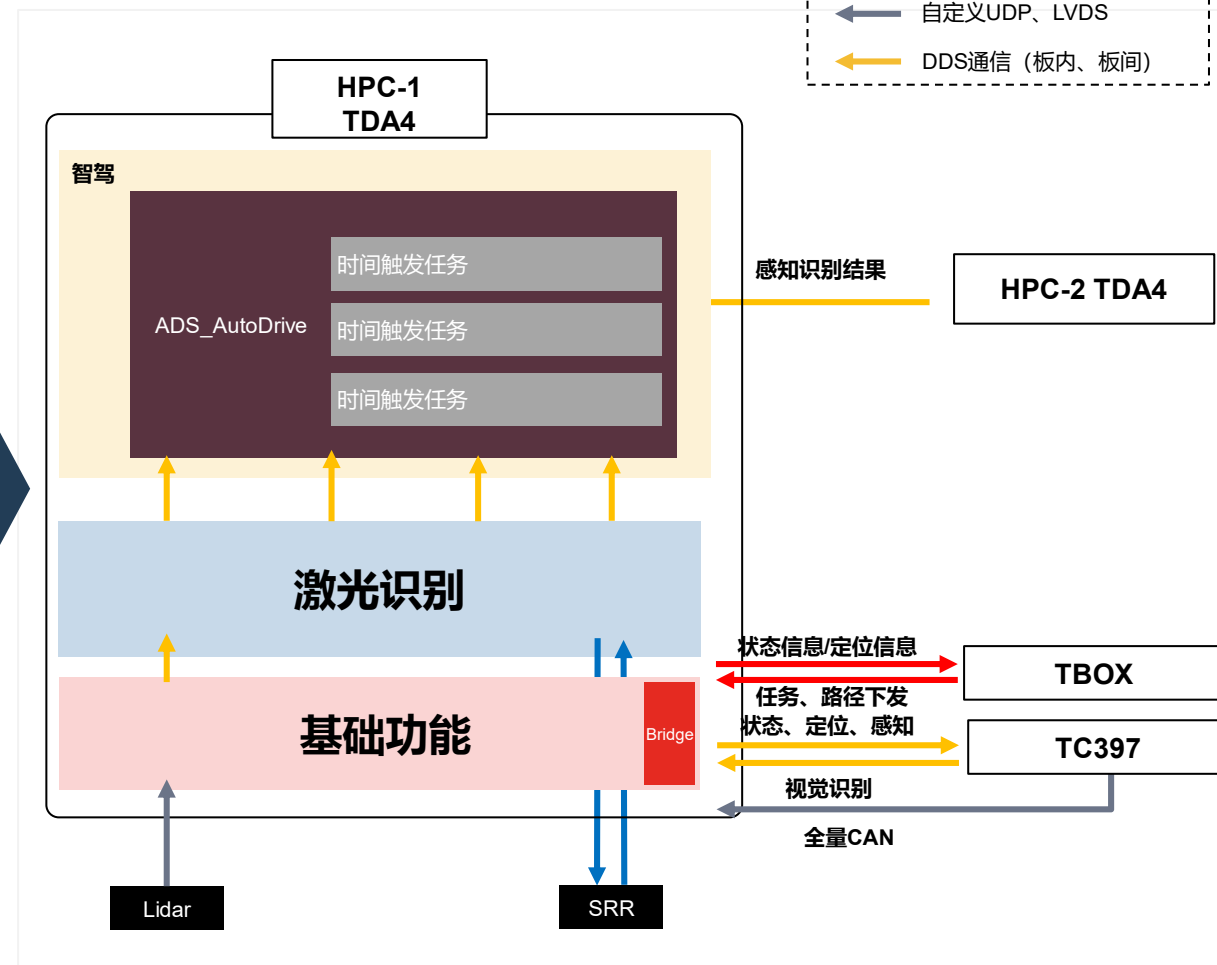
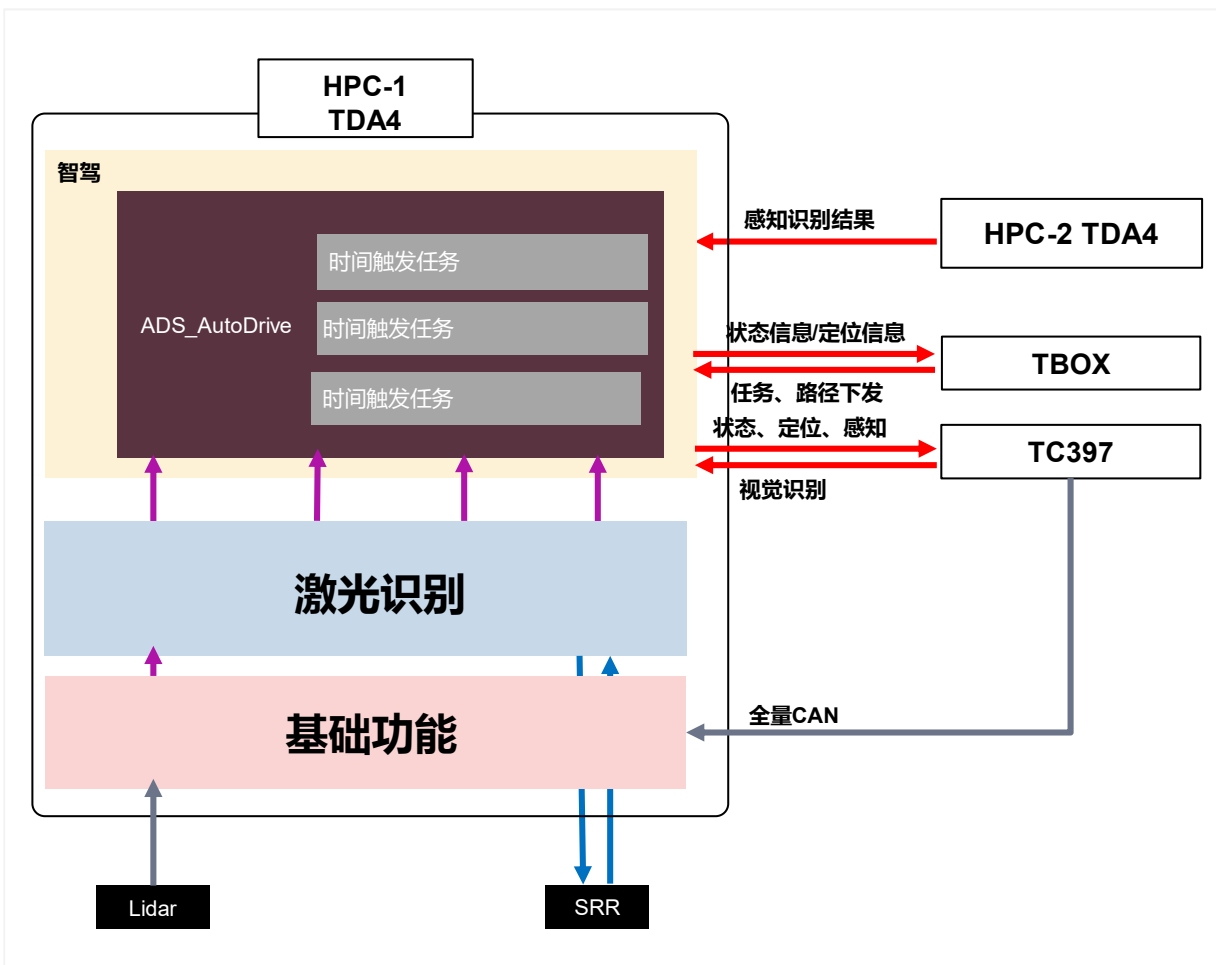
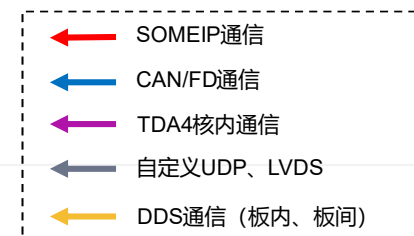
▶ AUTOSAR DDS 在HPC上的开发实践

▶ 经纬恒润AUTOSAR DDS 全套解决方案

HPC项目的开发实践



HPC项目的开发实践



HPC项目的开发实践

DDS系统设计

- DDS需求规范开发
- DDS基于Topic、Data、Entity通信矩阵开发
- DDS xml通信矩阵文件开发

ECU软件开发

- AP&CP AUTOSAR DDS开发集成
- DDS xml通信矩阵配置工具解析功能开发
- HPC系统功能搭建和集成调试

DDS软件测试

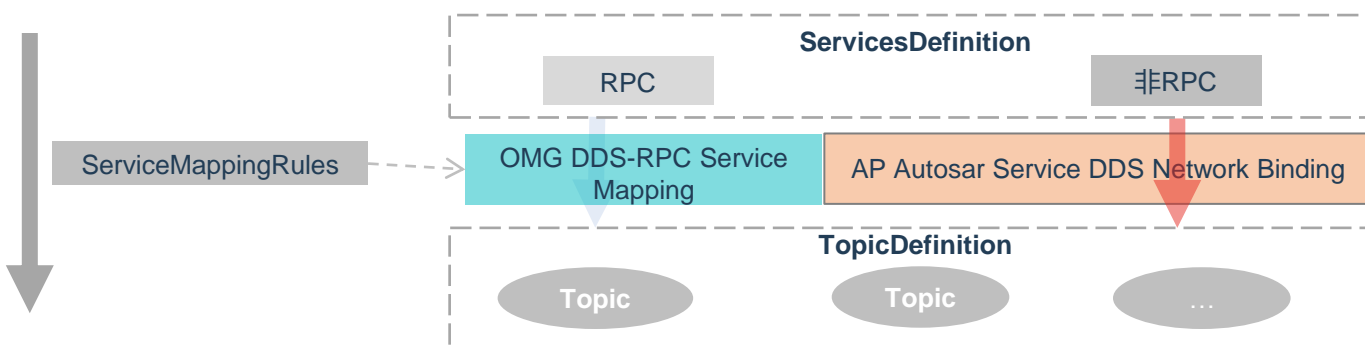
- DDS测试规范开发
- DDS自动化测试系统开发
- DDS服务测试

HPC项目的开发实践

DDS系统设计



ServiceInterface Name	Element Name	Method/Event/Field	Getter/Setter/Notifier	RR/FF	ParameterPosition	ParameterName	IN/OUT
Service1	Element1	Event	-	-	-	EventPara	-
Service2	RRMethod	Method1	-	RR	0	RequestPara	IN
	RRMethod	Method1	-	RR	0	ResponsePara	OUT
	RRMethod	Method2	-	RR	0	RequestPara	IN
	RRMethod	Method2	-	RR	0	ResponsePara	OUT



ServiceInterface Name	Element Name	Method/Event/Field	Getter/Setter/Notifier	RR/FF	ParameterPosition	ParameterName	IN/OUT	Topic
Service1	Element1	Event	-	-	-	EventPara	-	EventTopic
Service2	RRMethod	Method1	-	RR	0	RequestPara	IN	RequestTopic
	RRMethod	Method1	-	RR	0	ResponsePara	OUT	ReplyTopic
	RRMethod	Method2	-	RR	0	RequestPara	IN	
	RRMethod	Method2	-	RR	0	ResponsePara	OUT	

AP系统/基于服务设计

非AP系统/基于数据设计

HPC项目的开发实践

DDS系统设计



■ 数据类型

- 根据信号描述，为其选择DDS支持的合适的数据类型，明确其数据定义及相关参数
- RPC 数据类型设计（遵循DDS-RPC规范/AP-Autosar规范）
- 考虑数据类型合理复用/引用

■ Key设计

- 为Topic设计为WithKey或者Nokey的属性，如果WithKey的Topic，需要指定合适的Key成员

■ 数据属性设计

- 根据实际通信需求，从数据可选性、可扩展性、可变性等方面设计数据及其成员的相关属性；
- 遵循各数据类型属性间的约束关系

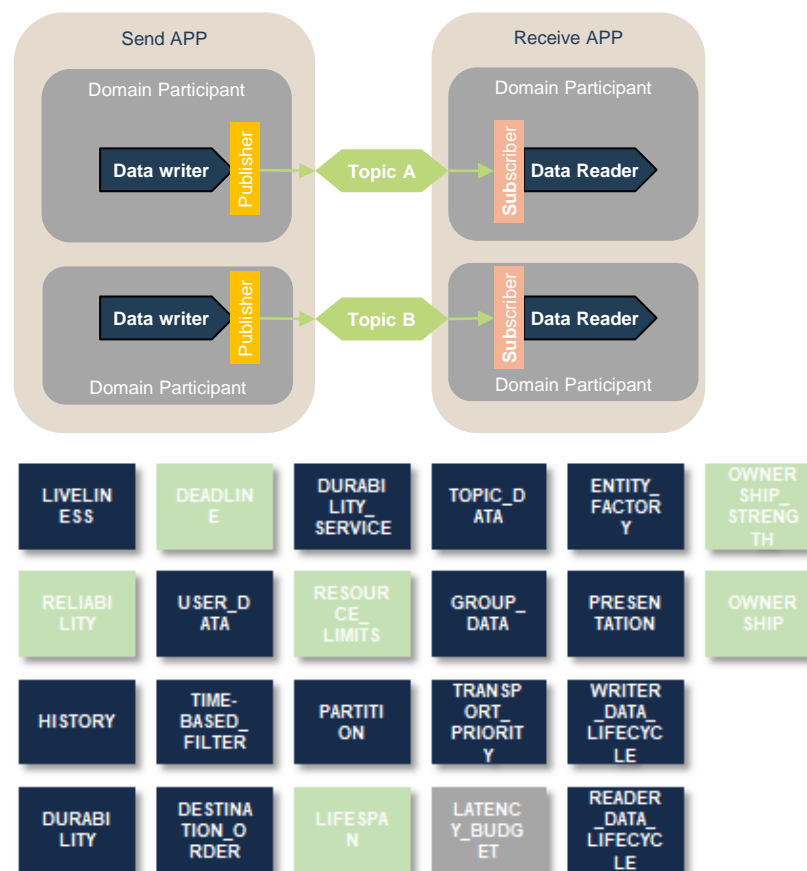
HPC项目的开发实践

DDS系统设计



■ 通信实体Entity设计内容

- DataWriter / DataReader 设计
- Publisher/Subscriber 设计
- Domain Participant 设计
- Domain 设计
- 通信实体拆分/合并
- 通信实体QoS设计



HPC项目的开发实践

DDS系统设计



■ HPC系统设计通讯矩阵

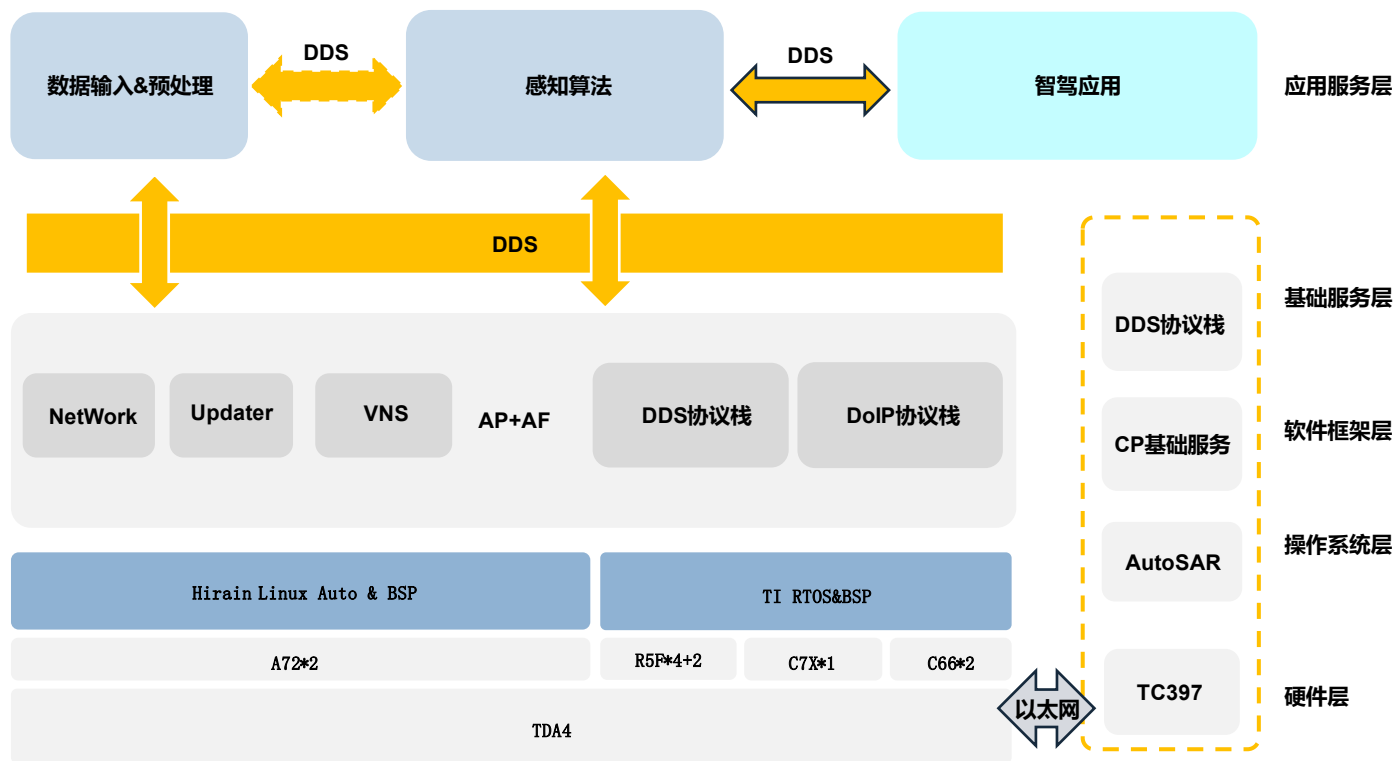
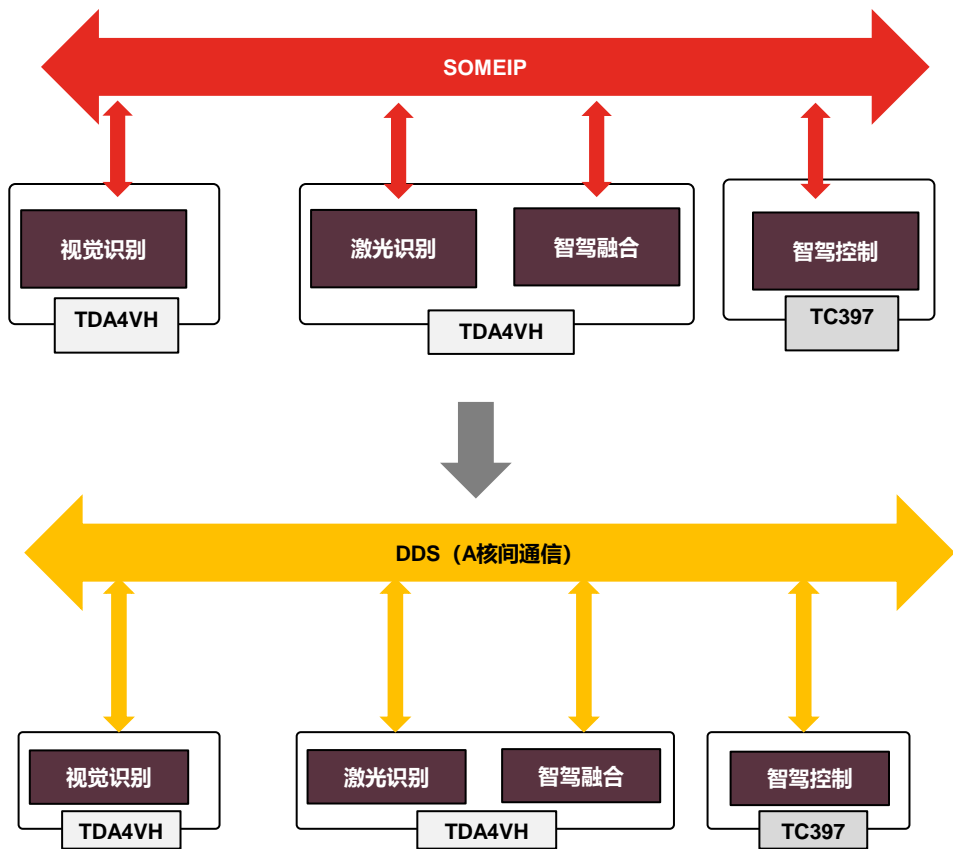
- 定义了通讯矩阵数据库格式xml
- 自研VDC工具进行通讯矩阵转换

Topic	TopicID	MESSAGE			RESOURCE_LIMIT			MESSAGE_PROCESS		CONFIGURE		
		Kind	Depth	Max Samples	Max Instances	Max Samples Per Instance	Max Storage Request for Samples/Instance	Max Storage Request for Samples/Instance	Kind	Index Direction	Index Interval	
RootProcessorsPartEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootLearningSpikesEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootFrontalLobeActivityEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootFrontalLobeParametersEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootProcessorsPartEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootLearningSpikesEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootFrontalLobeActivityEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootFrontalLobeParametersEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootProcessorsPartEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootLearningSpikesEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootFrontalLobeActivityEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootFrontalLobeParametersEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootProcessorsPartEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootLearningSpikesEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootFrontalLobeActivityEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootFrontalLobeParametersEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootProcessorsPartEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootLearningSpikesEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootFrontalLobeActivityEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootFrontalLobeParametersEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootProcessorsPartEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootLearningSpikesEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootFrontalLobeActivityEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	
RootFrontalLobeParametersEventTopic	40_001	KEEP_LAST	1	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	LENGTH_UNLIMITED	UNLIMITED	UNLIMITED	AUTOMATIC	UNLIMITED	UNLIMITED	



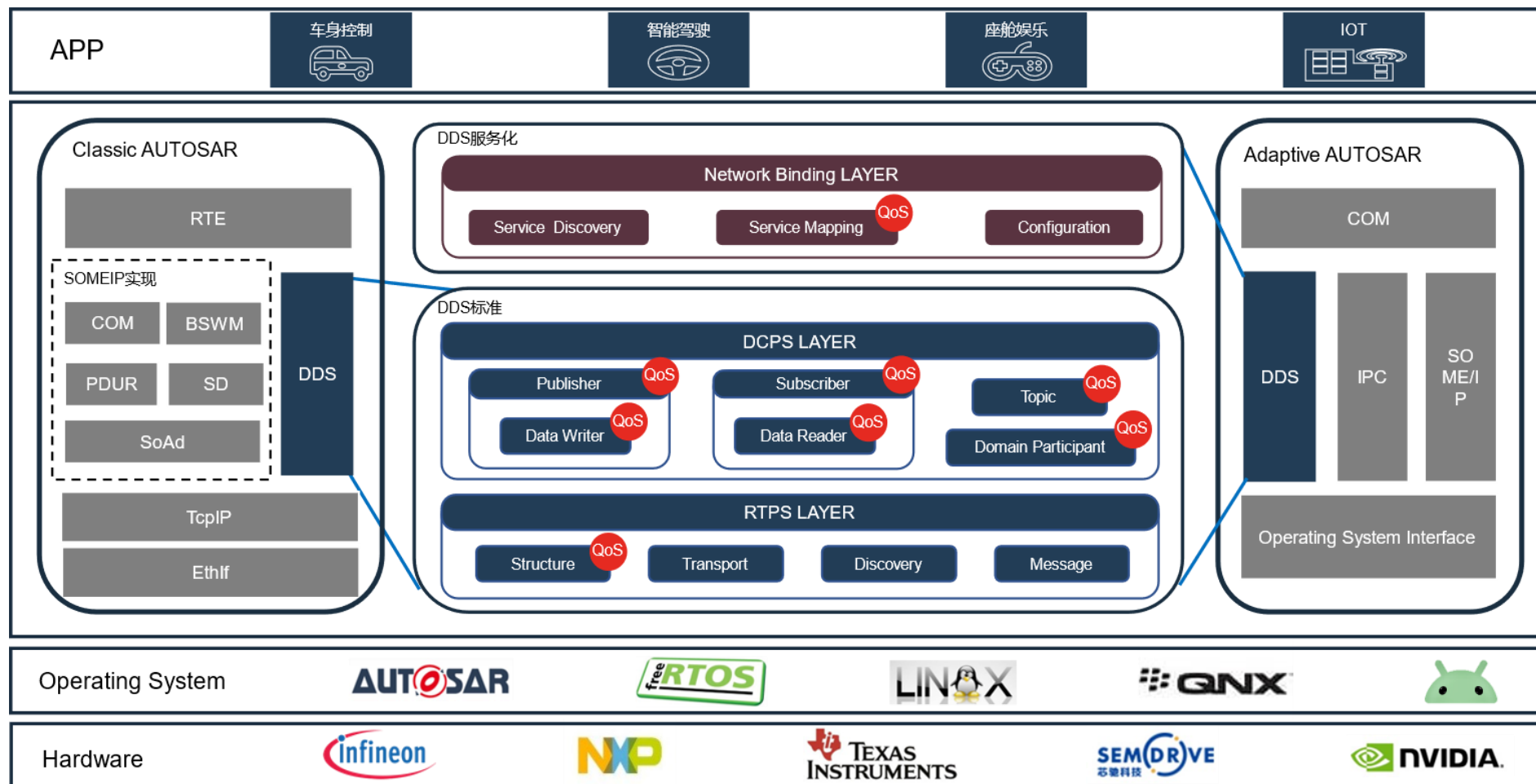
HPC项目的开发实践

DDS软件开发



HPC项目的开发实践

DDS软件开发



HPC项目的开发实践

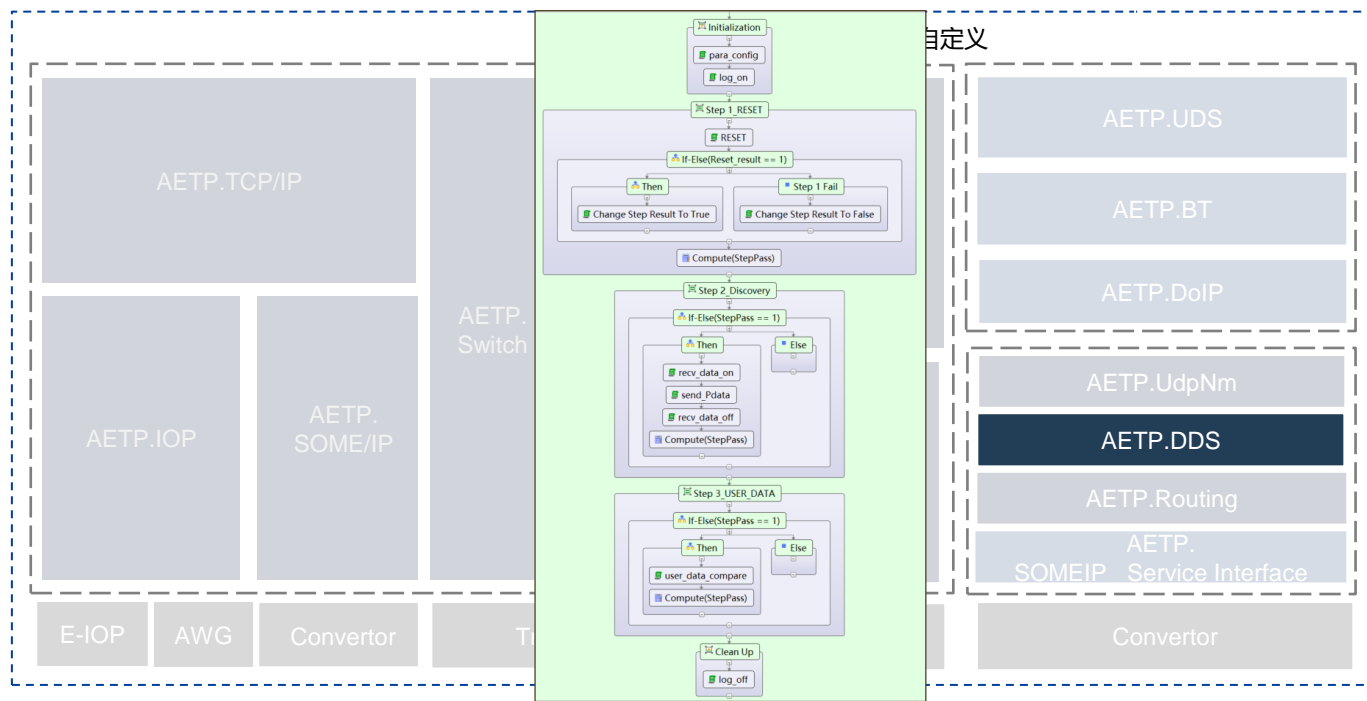
DDS软件测试

■ OEM DDS 一致性测试规范

- 目前无国际标准，自定义
- 基于DCPS-QoS、RTPS、Xtypes进行了一致性测试开发

DDS/RTPS测试用例			QoS测试用例		
测试用例编号	分类条件	单件	测试用例编号	分类条件	单件
TG1_TC2	Operation测试	单件	TG1_TC1	TIME_BASED_FILTER	
TG1_TC2_SC1	Operation测试	单件	TG1_TC2	DEADLINE	
TG1_TC2_SC2	Operation测试	单件	TG1_TC3	DESTINATION_ORDER	
TG1_TC2_SC3	Operation测试	单件	TG1_TC4	Liveliness	
TG1_TC2_SC4	Operation测试	单件	TG1_TC5	USER_DATA	
TG1_TC2_SC5	Operation测试	单件	TG1_TC7	GROUP_DATA	
TG1_TC2_SC6	Operation测试	单件	TG1_TC24	TOPIC_DATA	
TG1_TC2_SC7	Operation测试	单件	TG1_TC6	ENTITY_FACTORY	
TG1_TC2_SC8	Operation测试	单件	TG1_TC8	PRESENTATION	
TG1_TC2_SC9	Operation测试	单件	TG1_TC10	DURABILITY	
TG1_TC3	writer行为:	单件/系统(时)	TG1_TC11	DURABILITY_SERVICE	
	DDS,RTPS	QoS	TG1_TC12	HISTORY	
			TG1_TC13	RESOURCE_LIMIT	
			TG1_TC14	READER_DATA_LIFECY	
			TG1_TC15	WRITER_DATA_LIFECY	
			TG1_TC16	RELIABILITY	
			TG1_TC17	LATENCY_BUDGET	
			TG1_TC18	DESTINATION_ORDER	
			TG1_TC19	TRANSPORT_PRIORITY	
			TG1_TC20	LIFESPAN	
			TG1_TC21	OWNERSHIP	

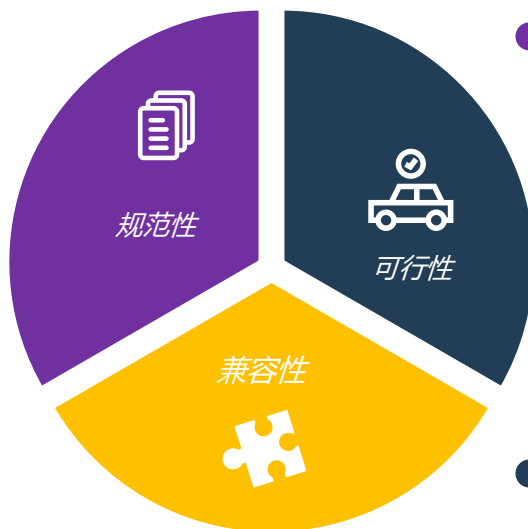
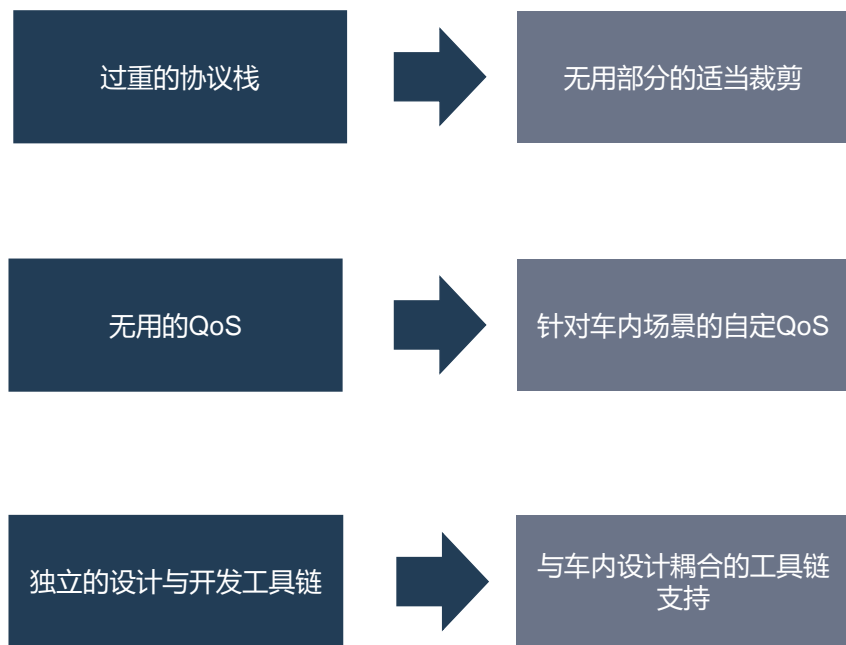
AETP-Automotive Ethernet Test Package



HPC项目的开发实践

DDS的车内应用发展思考

DDS实践>DDS规范



规范性

- 遵循相关协议规范
- 设计流程规范化
- 设计产物规范化

兼容性

- DDS同实现平台的兼容性
- 基于不同平台实现的DDS间的兼容性
- 工具兼容性

可行性

- 关注实际落地效果及性能，优化设计原则

目录

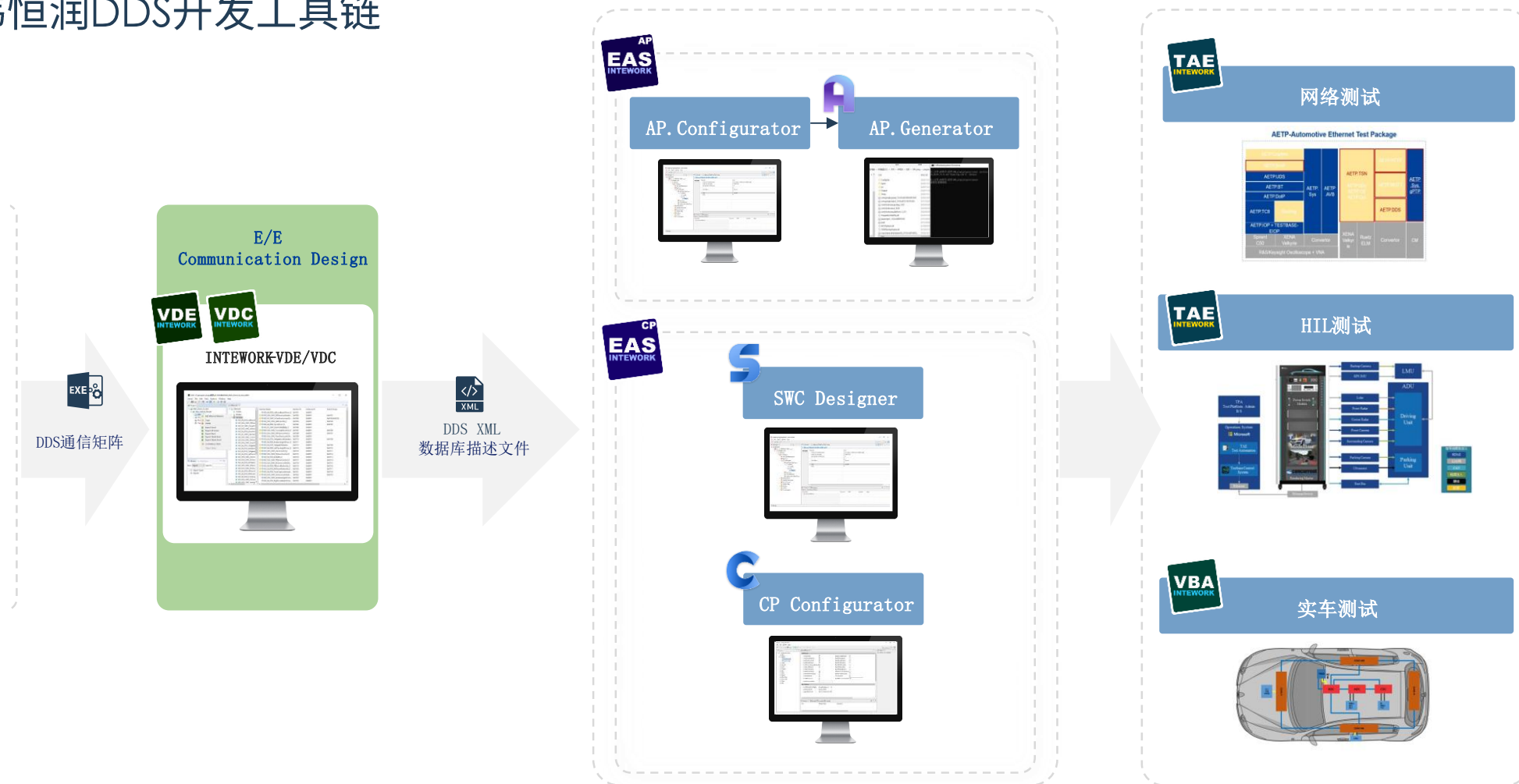
▶ DDS概述及发展历程

▶ AUTOSAR DDS 在HPC上的开发实践

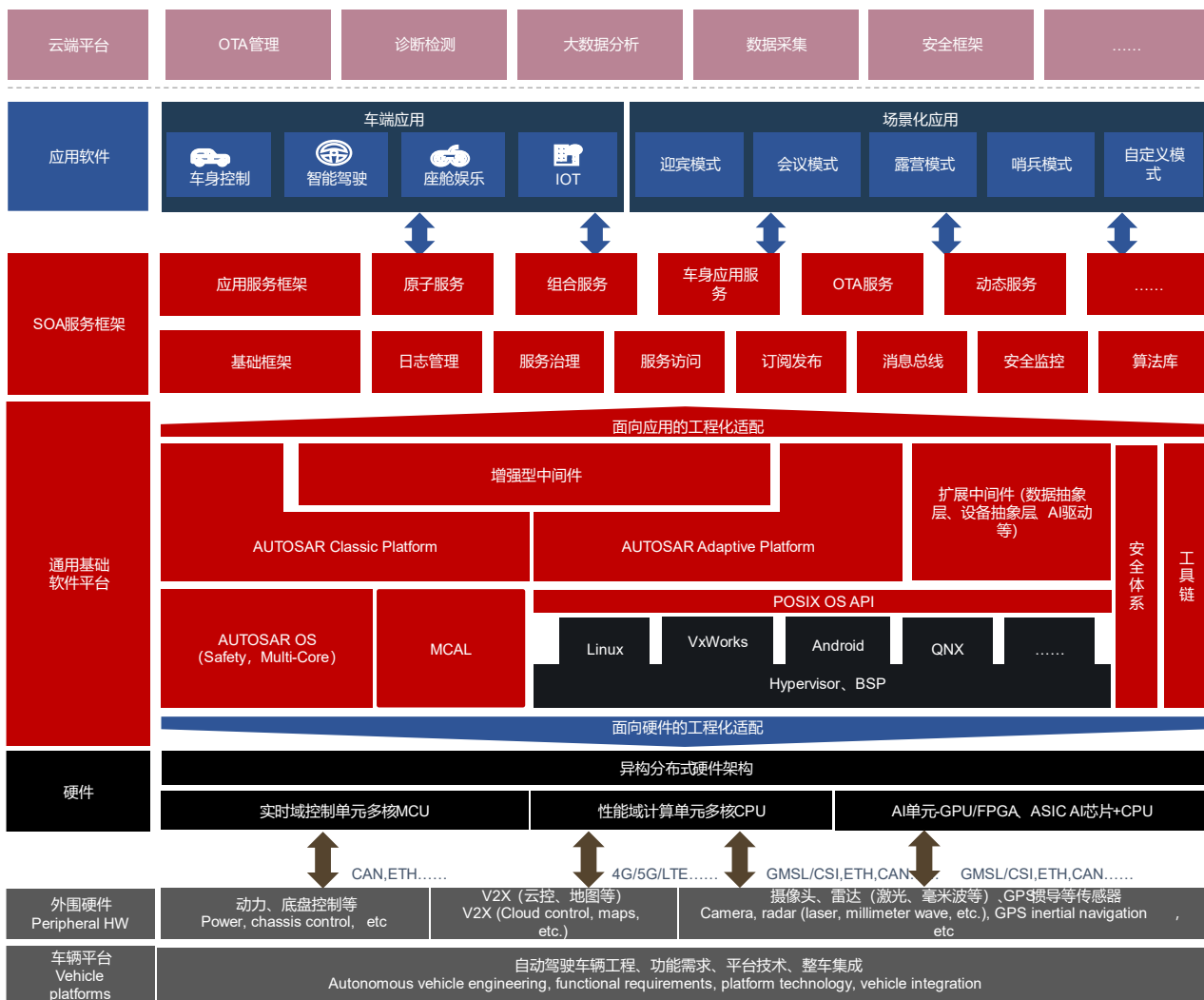
▶ 经纬恒润AUTOSAR DDS 全套解决方案

HPC项目的开发实践

经纬恒润DDS开发工具链



经纬恒润Vehicle OS软件平台简介



定位：软件平台解决方案提供商
(Vehicle OS软件平台提供商)

1. 核心IP/产品

- MCU端产品线：AUTOSAR CP解决方案、MCAL开发、CDD开发。
- MPU端产品线：AUTOSAR AP解决方案、功能中间件/SOA中间件解决方案、BSP裁剪、POSIX操作系统适配。
- 车端信息安全方案：MCU端及MPU端信息安全解决方案，包含安全启动、安全升级、安全存储、入侵检测、安全通信、安全诊断等方案。
- 工具链集：自研全链路Vehicle OS工具链，支持CP、AP、信息安全和MCAL配置，为用户提供集成、编译和版本发布一站式解决方案。

2. 开发服务

- 应用算法与软件平台集成服务
- AUTOSAR基础软件配置与开发服务
- SOA软件架构设计与开发服务

公众号&公共邮箱

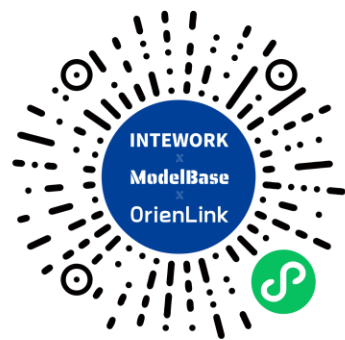
DDS 通讯矩阵模板: intework@hirain.com



公众号
@ 经纬恒润



公众号
@ 汽车电子研发工具



小程序
@ INTEWORK系列产品



Bilibili
@ 汽车电子研发工具

AUTOSAR™

 **经纬恒润**
JINGWEI HIRAIN

谢谢 Thanks



BOSCH Continental



STELLANTIS

TOYOTA VOLKSWAGEN GROUP