

SOA架构下最重要的 中间件技术SOME/IP





CONTENTS

- 01 SOA与SOME/IP概述
- 02 SOME/IP协议简介
- 03 Service Discovery简介
- 04 怵星SOME/IP相关服务简介
- 05 总结

01

SOA与SOME/IP概述

ET

怪皇科技

SOA: Service-Oriented Architecture

- 面向服务的体系结构，是一个组件模型
- 根据需求定义/拆分应用服务，并通过定义好的服务接口联系起来
- 通过服务接口实现数据/信息的交互，进而完成服务本身的功能
- 独立于硬件平台、操作系统及编程语言

服务(Service)是什么

- IT行业里，指的是实现某种功能的函数或方法
- 是一个离散的功能单元，可远程访问并独立执行和更新

服务接口 (Service interface) 是什么

- 接口：能够被其他模块调用的函数名称或一个封装的API
- 服务接口：服务与外界进行联系的接口，即服务模块与外界沟通的信息出入口
- 服务接口 (method, event和field) 本身与底层通信技术无关

组成部分

- 服务提供方 (Service Provider)
 - 实现服务功能 (包含控制算法、功能逻辑等) 的一方
- 服务消费方 (Service Consumer)
 - 使用服务接口，调用服务的一方
- 服务注册方/代理方
 - 实现服务的注册/发布/订阅等



服务：火锅

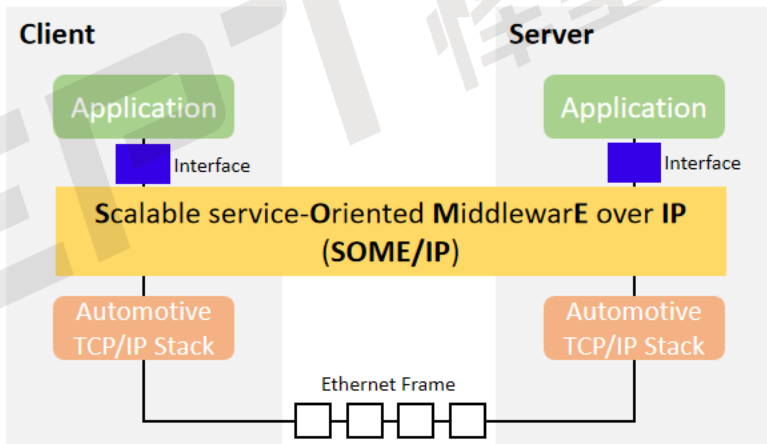


服务接口：服务员/电子下单器



SOA通信实现基础

- SOA 的关键技术是要求有统一的、标准的通信协议及中间件
- SOME/IP 作为一种基于车载以太网协议的、面向服务的灵活中间件，解决 SOA 通信的中间件技术
- SOME/IP 报文打包服务接口的内容，并基于 C/S (Client/Server) 通信架构实现服务消费方与提供方的应用交互



02

SOME/IP协议简介

ET

怪皇科技

- SOME/IP (Scalable service-Oriented MiddlewarE over IP)

- 基于IP的可扩展的面向服务的中间件

- 由谁设计

- 由宝马公司设计
- AUTOSAR集成

- 应用背景

- 车载以太网及SOA技术应用的驱动
- 提供车内信息交互的中间件解决方案
- 替代部分传统CAN/MOST等通信场景

- 特点

- 可扩展的：又称为可伸缩，适配于不同的平台及操作系统，且支撑的平台可大可小
- 面向服务：Method、Event、Notification
- 中间件：通过标准API接口为应用程序提供服务的系统软件或服务程序
- 基于IP：适配以太网TCP/IP协议的传输，大数据传输，限制数据广播发送



Scalable

可扩展的



Service-Oriented

面向服务的



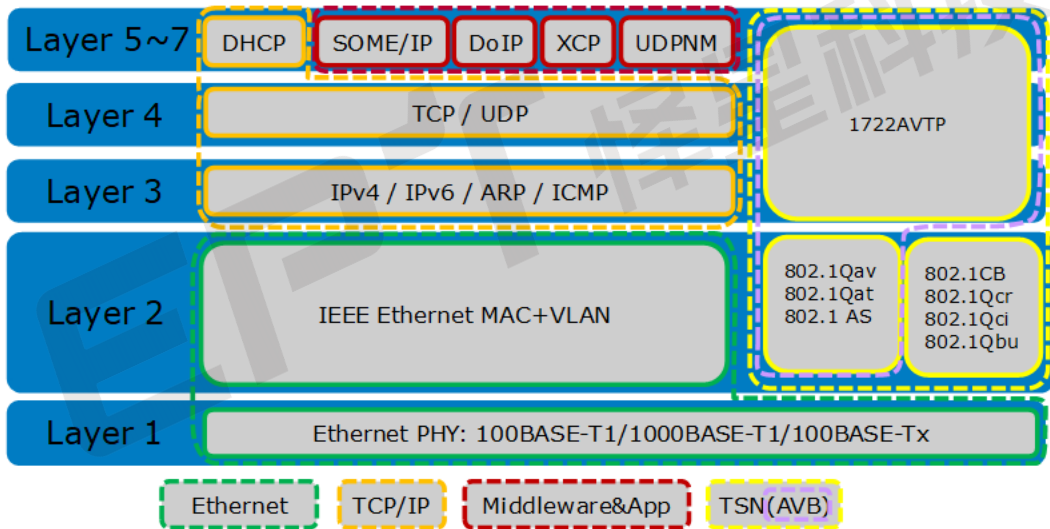
Middleware

中间件



IP

基于IP



原来SOME/IP是个中间件

内容是
Service
Interface

啥平台都
可以用

在TCP/IP
之上



- SOME/IP协议功能介绍
 - **RPC: Remote Procedure Call**
 - 实现客户端 (Client) 使用**网络内**服务端 (Server) 提供的**服务**
 - **数据序列化与反序列化**
 - 服务通信数据与**二进制数据流**之间的双向转换
 - **服务发现**
 - 管理**服务状态**, 发现和提供服务
 - 客户端与服务端**动态建立**SOME/IP通信
 - **服务发布订阅**
 - 管理服务的**发布与订阅关系**
 - 客户端可以向服务端订阅所需的数据, 服务端以周期或者事件触发的方式发布这些数据
 - **SOME/IP-TP (AUTOSAR4.3)**
 - 允许通过UDP传输大型SOME/IP报文, 而无需在IP层分片

- SOME/IP协议服务接口 (Interface)

- Method

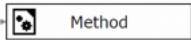
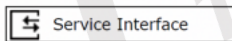
- 一种远程函数调用的通信方式

- Event

- 一种单向的数据传输方式, 由发布者向其订阅者发布服务事件

- Property/Field

- 类似于 Event 和 Method 的结合体, 允许 Client 获取 / 设置 / 订阅 Server 端事件的状态信息



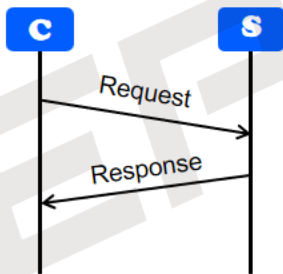
A **method** represents a function that is executed by a provider on request of one or more consumer(s)

A **property** (field, attribute) represents a piece of data hosted by a provider that exposes to one or more consumer(s) a get and/or a set method. Consumers can optionally receive notifications of changes of the field's value.

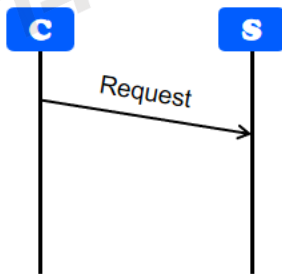
An **event** represents an update to a piece of data. The provider decides when to send this update and the occurrence of it is transmitted from a to one or more consumer(s).

Method

- 典型RPC机制
- Client向Server发送请求报文
 - Server回复响应报文 (RR-Method)
 - Server不需要回复响应报文 (FF-Method)



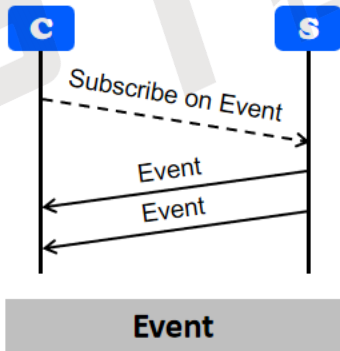
RR-Method
Request/Response



FF-Method
Fire&Forget

- Event

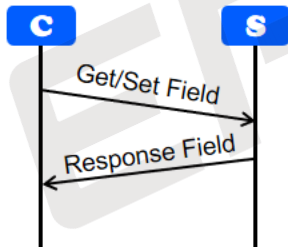
- Notification机制
- Client订阅一个服务，Server发布该服务
 - 状态：on change/Cycle
 - 状态值：on change/Cycle/值变化超过预期设定范围



- Field

- Setter/Getter

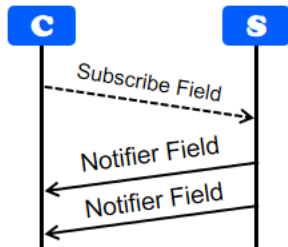
- 客户端请求获取/设置某一属性/状态
- Getter: 获取Field当前值
- Setter: 设置Field当前值



Get/Set Field->RR Method

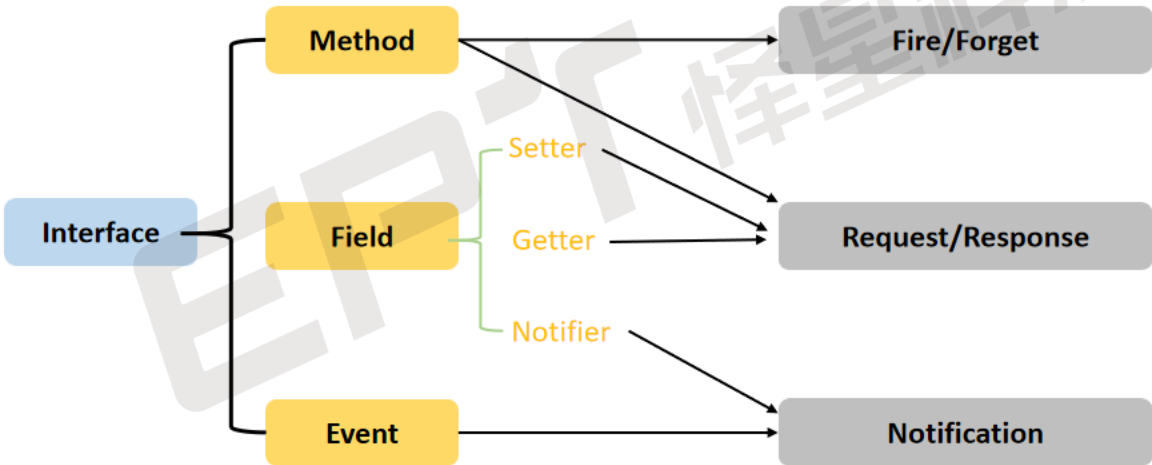
- Notifier

- 客户端订阅某一属性/状态后, Server端发布该服务
- 发布条件同Event, 不同的是订阅后Server端会立即发送此Field的内容

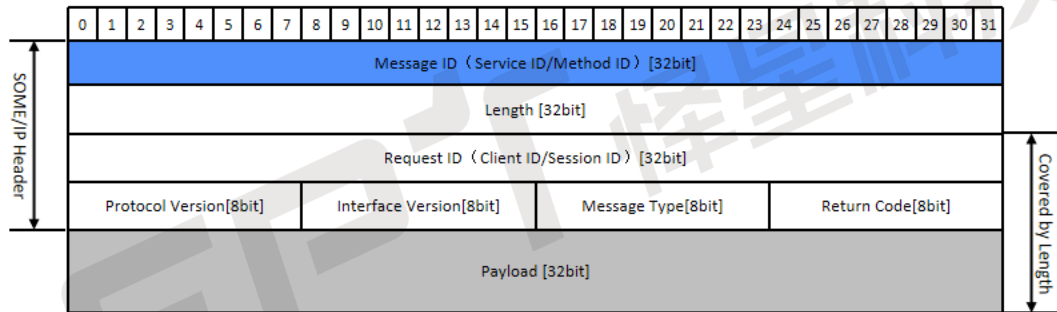


Notifier Field->Event

- SOME/IP协议服务接口 (Interface)



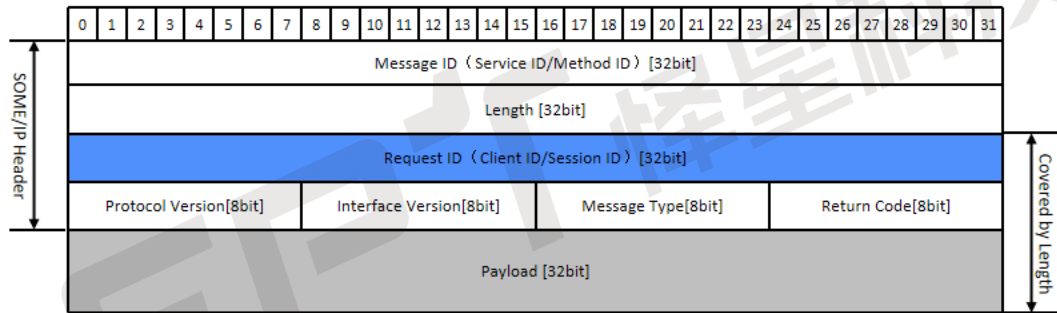
- SOME/IP报文格式



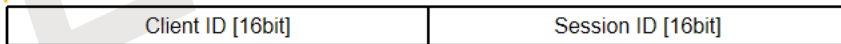
- Message ID

Service ID [16bit]	0 [1bit]	Method ID [last 15 bit]
Service ID [16bit]	1 [1bit]	Event ID [last 15 bit]

- SOME/IP报文格式



- Request ID



- 区分每条请求
- Server端将其复制到Response报文中

- SOME/IP报文格式
 - Message Type

数值	类型	描述
0x00	REQUEST	需要响应的请求
0x01	REQUEST_NO_RETURN	不需要响应的请求F&F Method
0x02	NOTIFICATION	通知
0x80	RESPONSE	响应
0x81	ERROR	错误响应
0x20	TP_REQUEST	需要响应的TP请求
0x21	TP_REQUEST_NO_RETURN	不需要响应的TP请求F&F Method
0x22	TP_NOTIFICATION	TP通知
0x23	TP_RESPONSE	TP响应
0x24	TP_ERROR	TP错误响应

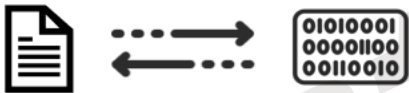
- SOME/IP报文格式
 - Return Code

报文类型	允许的返回值
REQUEST	0x00(E_OK)
REQUEST_NO_RETURN	0x00(E_OK)
NOTIFICATION	0x00(E_OK)
RESPONSE	具体的Return Codes
ERROR	不包含0x00的Return Code

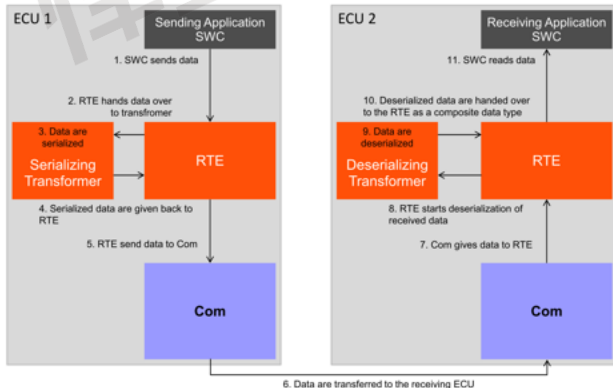
数值	含义	描述
0x00	E_OK	无错误
0x01	E_NOT_OK	未知错误
0x02	Unknown Service	未知的Service ID
0x03	Unknown Method	已知的Service ID，未知的Method ID
0x04	Not Ready	应用程序没有运行
0x05	Not Reachable	内部错误
0x06	Timeout	超时
0x07	Wrong Protocol Version	协议版本错误
0x08	Wrong Interface Version	接口版本错误
0x09	Malformed Message	反序列化错误
0x0a	Wrong Message Type	报文类型错误
0x0b - 0x1f	Reserved	SOME/IP通用错误预留
0x20 - 0x3f	Reserved	Service和Method特殊错误预留

数据序列化与反序列化

- 服务通信数据与二进制数据流之间的双向转换



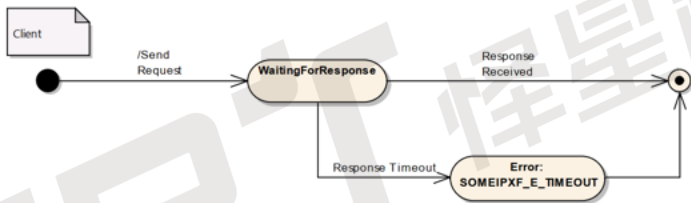
- 通过SOME/IP数据序列化的过程，使接收方能够按照既定格式(数据格式、传输顺序、编码格式...)正确解析、存储、应用从发送方发送过来的数据
- 序列化根据传输对象的不同数据类型，有不同的序列化规则
 - 结构体Struct的序列化
 - 字符串String的序列化（定长/变长）
 - 数组Array的序列化（定长/变长）



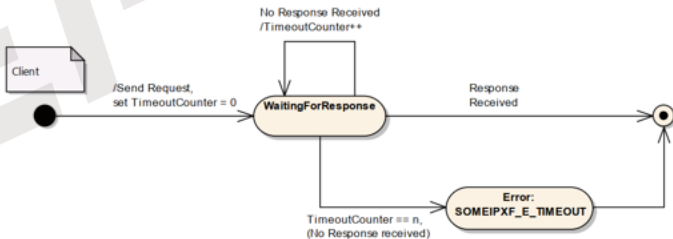
- **Transport Protocol Bindings**

- 任何Transport Protocol Bindings都必须支持在一条报文中封装多个SOME/IP报文
- SOME/IP通信目前支持UDP和TCP Binding
- **UDP Binding**
 - UDP报文传输不需要分片，SOME/IP Payload长度限制在1400 bytes以内
- **TCP Binding**
 - TCP连接由Client打开，且由Client关闭
 - Client需具备连接断开重连的机制，即若Server关闭TCP连接，则Client须重新建立连接

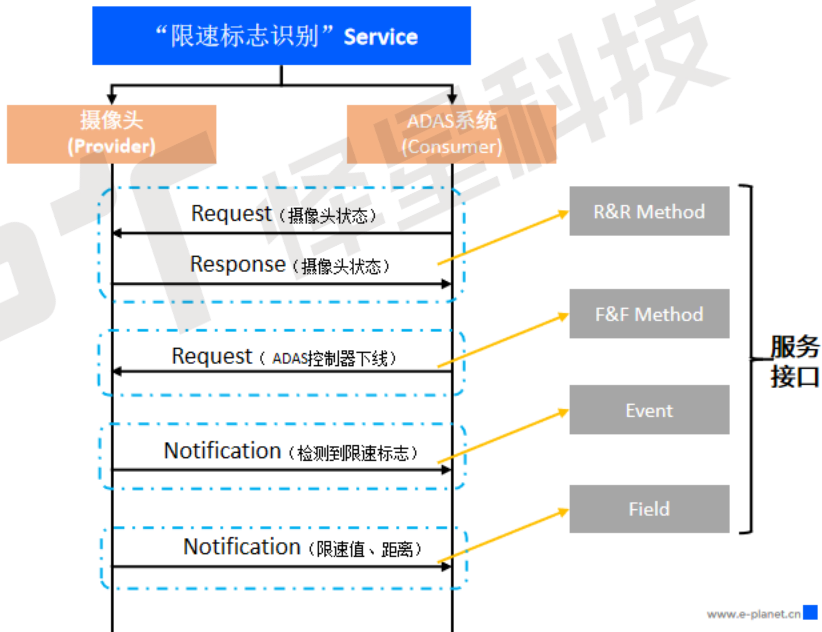
- 错误处理
 - UDP: “Maybe”



- TCP: “at least once”



- “限速标志识别” 服务应用
 - “摄像头状态” 检测
 - “ADAS控制器下线” 请求
 - “检测到限速标志” 通知
 - “限速值”、“距离” 通知



03

Service Discovery简介

EDAS

怪皇科技

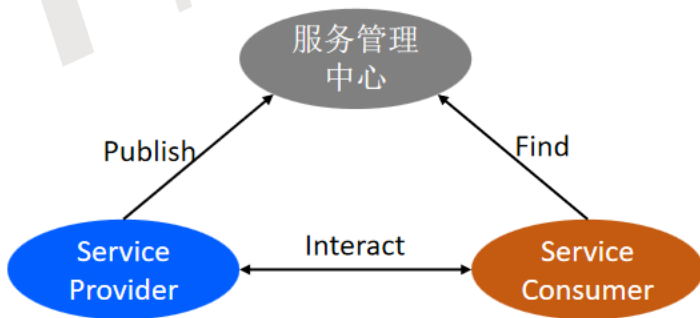
“火锅”服务消费过程

- 海底捞通过美团提供“火锅”服务
- 顾客通过美团搜索获得“火锅”服务



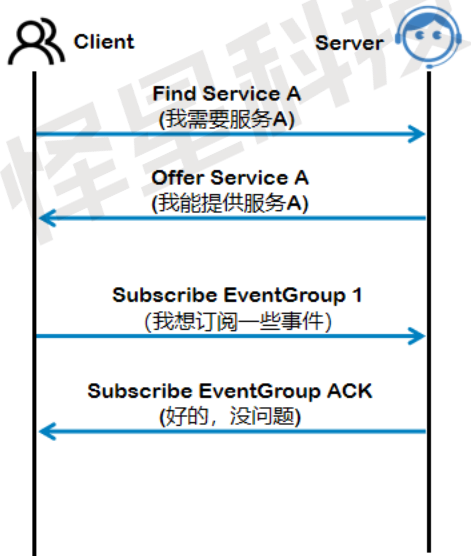
面向服务的通信

- 中间件负责动态控制服务请求者与提供者之间的通信交互
- 不同于传统的面向信号的通信，在系统设计阶段就预先定义好交互行为

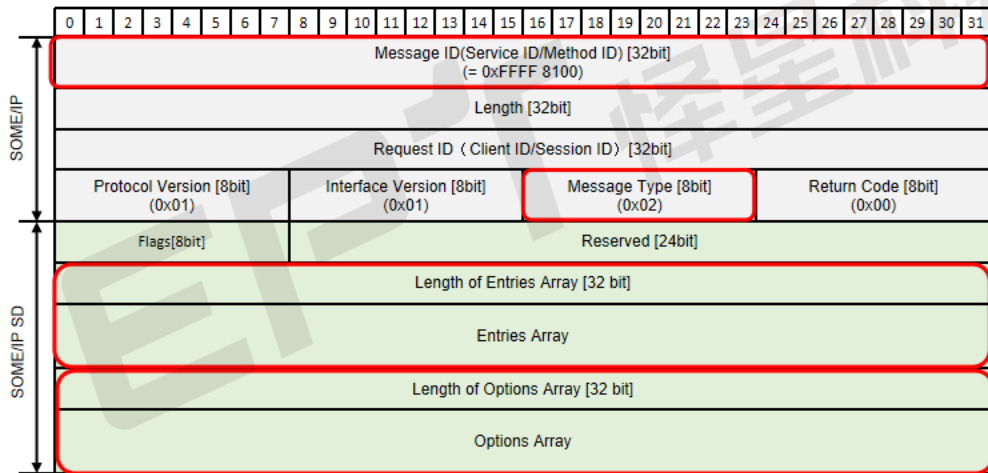


- **Service Discovery服务发现**

- SOME/IP协议的一种，简称SD
- Client与Server通过SD动态创建通信连接
- 主要实现服务寻址和事件订阅两种功能
 - 服务寻址
 - FindService
 - OfferService
 - StopOfferService
 - 事件订阅
 - SubscribeEventgroup
 - StopSubscribeEventgroup
 - SubscribeEventgroupACK
 - SubscribeEventgroupNACK



- SD报文格式



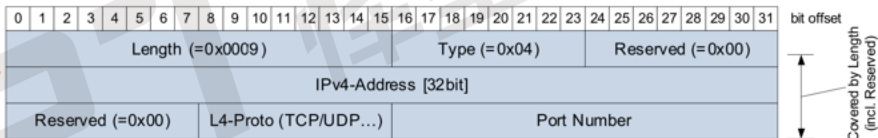
- Entries Array
 - Service Entry

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Type								Index 1st options								Index 2nd options						# of opt 1			# of opt 2						
Service ID																Instance ID															
Major Version								TTL																							
Minor Version																															

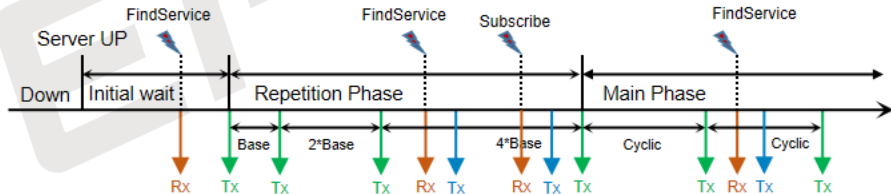
- Eventgroup Entry

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Type								Index 1st options								Index 2nd options						# of opt 1			# of opt 2						
Service ID																Instance ID															
Major Version								TTL																							
Reserved (0x000)												Counter				Eventgroup ID															

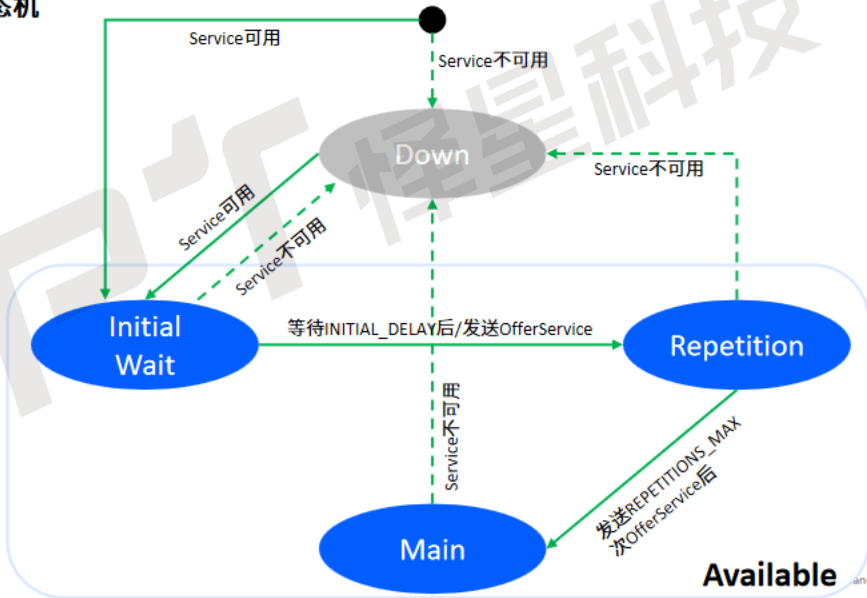
- Options Array
 - Entry的附加信息
 - IP地址
 - 传输层协议
 - 端口号
 - ...
 - 类型
 - Endpoint Option
 - Multicast Option
 - Configuration Option
 - Load Balancing Option



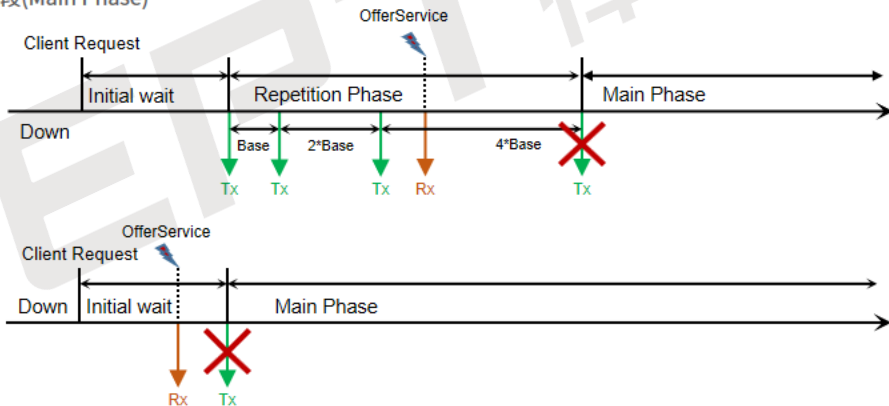
- SD启动时序 – 服务端通信行为
 - 关闭阶段(Down)
 - 可用阶段(Available)
 - 初始等待阶段(Initial Wait Phase)
 - 重复阶段(Repetition Phase)
 - 主阶段(Main Phase)



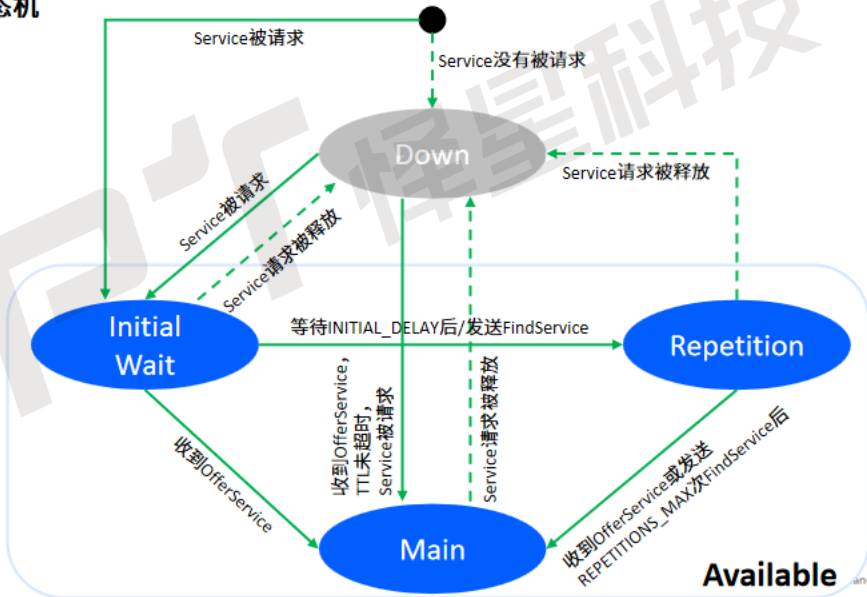
- SD启动时序 - 服务端状态机



- SD启动时序 – 客户端通信行为
 - 关闭阶段(Down)
 - 可用阶段(Available)
 - 初始等待阶段(Initial Wait Phase)
 - 重复阶段(Repetition Phase)
 - 主阶段(Main Phase)



- SD启动时序 - 客户端状态机

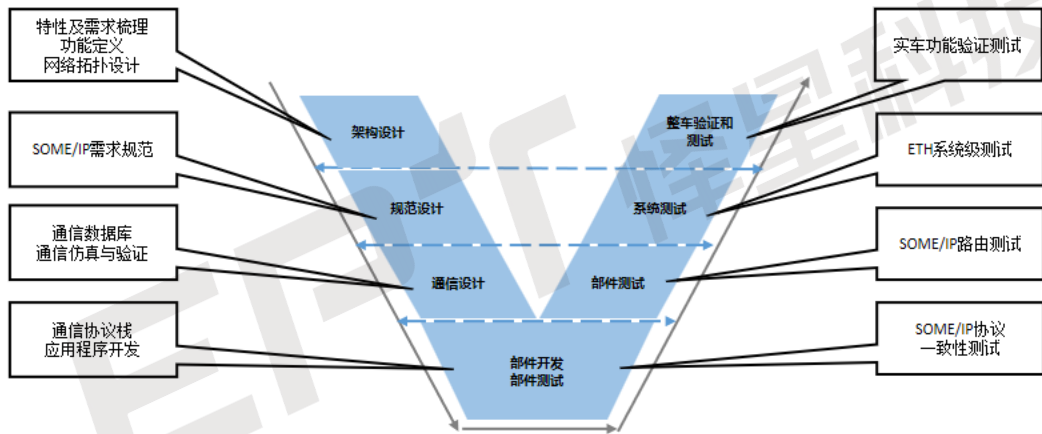


04

恻星SOME/IP相关服务简介

IP

恻星科技



文档/PREEvision 需求管理, 建模, 线束设计等第三方工具接口开发	文档/PREEvision 数据库建模及插件	CANoe/CANoe4SW 面向ECU SOA通信仿真	DaVinci/GCC/MATLAB等 (AP,CP)工具链及工程配置	C/C++ 通信协议栈开发(eSOME/IP)	Virtual Test/CANoe/Python 软件集成验证
---	---------------------------	---------------------------------	--	----------------------------	-------------------------------------

产品介绍

PA.CPSOA

Product Introduction

PA.CPSOA 是一款基于PREEvision的插件产品。主要功能是分析处理Excel格式的SOA矩阵表的内容，在PREEvision中自动创建基于AUTOSAR Classic Platform(CP)的SOA模型，包含服务定义、服务接口定义、软件架构、硬件拓扑及以太网通信的完整模型，并直接转化为符合AUTOSAR标准的ECU Extract、SWC Extract及Cluster Extract配置文件，高效完成从设计到SOA模型开发、ARXML工程文件的转化和快速交付。



应用场景

本产品适用于整车厂和供应商之间基于AUTOSAR CP进行的SOA设计及开发场景，可帮助整车厂与供应商之间快速建立Model-based的服务库复用，并大幅提升设计一致性。在当前软件定义汽车(SDV)的大背景下，实现从服务设计到工程数据库文件的快速转化、高速迭代，保证工具链间无缝衔接，高效、准确、便捷地向下游交付工程。

本产品基于PREEvision提供的Java二次开发框架，借助Apache POI及俾星自研模型API，严格遵循AUTOSAR CP设计标准，完成基于PREEvision的SOA模型以及ARXML工程文件生成。



产品亮点

- 生成CP SOA完整模型，可快速形成Model-based服务库、高效复用
- 一键建模并转化数据库，高效便捷
- 符合AUTOSAR标准，完美兼容各家CP工具链
- 支持多VLAN、多服务实例、E2E、SOMEIP/TP等各种场景
- 支持变长数组、变长字符串、复杂类型嵌套等各类场景
- 支持服务设计变更对模型的同步更新
- 支持对服务设计内容的一致性校验
- 数轮迭代，历经多个大型量产项目验证，准确可靠
- 适配 PREEvision各个版本，支持AUTOSAR各主流版本



技术咨询: biz@e-planet.cn

产品功能_一致性检查



服务及服务接口定义

全面支持设计 Method、Event、EventGroup、Property (Setter、Getter、Notifier)



数据类型定义

支持结构体、多维数组 (动态、静态)、字符串、枚举、位域等复杂数据类型定义



ECU/Machine定义

支持创建MCU、MPU类型ECU；支持同一ECU多Vlan，多IP场景；支持多种物理层类型创建



交换机定义

支持创建多个交换机的复杂网络拓扑；支持多种物理层类型创建支持定义发送行为及Vlan标签；



服务部署定义

支持创建多个消费方、多个提供方的多实例场景；支持Event单播/多播传送场景,支持TCP/UDP 多种传输协议;



序列化定义

支持定义E2E序列化参数；支持定义SOMEIP序列化参数；

SOA软件实现解决方案——eVision (非AUTOSAR)

eVision是俾星科技开发的以实时操作系统为基础，以时间敏感网络为核心，为车载控制器开发提供轻量化的基础软件平台。

应用场景

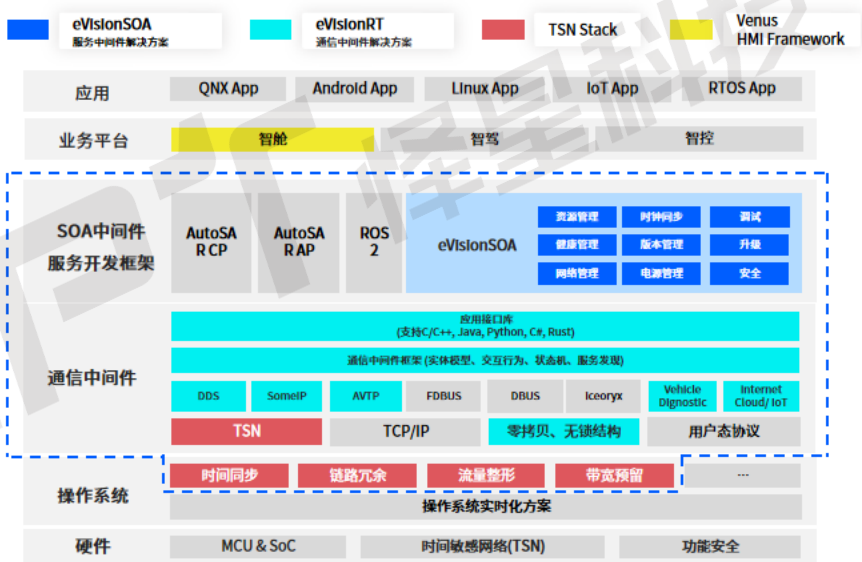
传感器—激光雷达，以太网摄像头
域控制器—智能网关，TBOX
智能座舱控制器—仪表、中控

产品介绍

覆盖主流的车载通讯协议，主要包含：
车辆诊断的DoIP, UDS协议
面向服务的SOME/IP协议
数据分发的DDS协议
时间敏感网络的TSN协议等

产品亮点

简单易用：核心实现采用标准C语言，丰富的示例，容易上手
方便省事：自带C++，C#，Python，Java等语言的开发接口，能满足不同工程师需要，无需另行转换
超轻量化：单个协议的SDK <1M，不占存储空间，运行更加快捷
响应度高：支持多个APP同时调用
适应性强：支持QNX、Android、Linux、FreeRTOS、RT-Thread等平台

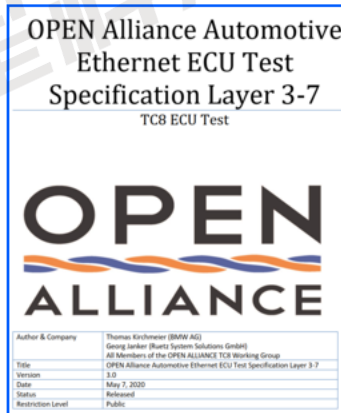


- 尺寸：800*1930*900 (W*H*D)
- 满足部件级、系统级场景
- 支持L1~L7的自动化测试
- 配套俾星自研车载以太网测试软件
- 采用结构化的模块设计，便于扩展、升级与维护
- 高可靠性、高稳定性
- 多种产品配置，满足不同客户需求

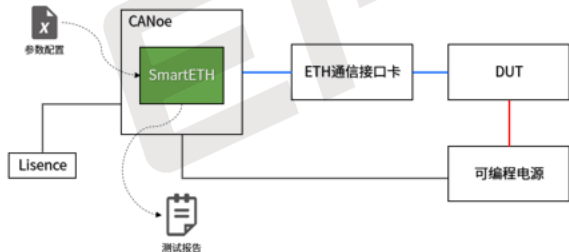


- SOME/IP协议一致性测试内容

- 测试规范：OPEN TC8 3.0测试用例，共计230条用例
- SOME/IP Server：验证DUT作为SOME/IP Server的行为，共93条用例
 - Service Discovery
 - 报文格式
 - RPC机制
- ETS：增强可测试性服务，即采用标准化的服务及相关接口，对SOME/IP协议栈进行测试，共137条用例
 - Service Discovery
 - 序列化
 - RPC机制
 - 服务发布与订阅
 - 逆向测试
 - ...



- SmartETH汽车以太网测试产品
 - 面向OEM和Tire1研发的一套桌面式汽车以太网通信测试产品
 - 用户基于CANoe平台，配合程控电源及ETH通信接口卡即可执行自动化测试
 - 整套设备具有轻量化、低成本、灵活配置、高性价比的特点
 - 提供高度适配SmartETH软件的UpperTester和SOME/IP-ETS应用程序
 - 操作便捷，统一参数配置入口，自动导出测试报告，支持Excel/Word定制报告



SmartETH 测试产品	测试软件 (SmartETH软件包)	Option.Hardware (*用户可自行选配)	Option.Service (*用户可自行选配)
	TC8_L2Switch测试模块	IOP测试仪	TC8_IOP测试服务
	TC8_TCP/IP测试模块	程控电源	TC8_PMA测试服务
	TC8_DHCP测试模块	TC8_L2Switch测试服务
	TC8_SOME/IP测试模块		RFC2544 & RFC2889测试服务
	EPT_DoIP测试模块		TC8_TCP/IP测试服务
	UpperTester		TC8_DHCP测试服务
	SOME/IP-ETS		TC8_SOME/IP测试服务
			UpperTester集成服务
			SOME/IP-ETS集成服务

SmartETH

灵活轻量化的汽车以太网通信测试产品



扫码咨询

新品上市
限时特惠



让每一台智能汽车都有我们的贡献



小悍助手



微信公众号



以太网微信群

- ① 网站: www.e-planet.cn
- ② 电话: +86 21-53393860
- ③ 邮箱: mkt@eptcom.com
- ④ 总部地址: 上海市徐汇区田林路487号宝石园20号楼25层