

车载操作系统标准化需求研究

王琳

阿里巴巴（中国）有限公司

2021年7月

目录 Outline

- 研究历程 Research Course
- 车载操作系统研究报告主要成果
Outputs of research reports of on-vehicle OS
- 车载操作系统标准化项目建议
Standardization recommendations of on-vehicle OS

研究历程 Research course



车载操作系统架构 研究报告

牵头单位：
阿里巴巴、上汽大众

Research report of
on-vehicle OS architecture

project leader:
Alibaba, SAIC VOLKSWAGEN

2021.06 处理反馈意见，形成发布版
Comments resolution and final version for publish

2021.05 南京会议，形成v5版本（征求意见稿）
Naijing meeting, output version 5 for comments

2020.11 重庆会议，形成v1版本
Chongqing meeting, output version 1

车载操作系统总体技术要求 研究报告

牵头单位：
国汽智联、阿里巴巴

Research report of
general technical
requirements of on-vehicle OS

project leader:
CICV, Alibaba

2020.07 召开车载操作系统两个研究报告启动会议
Kick-off meetings of two research projects

2019.10 汽标委发布《车用操作系统标准体系》
NTCAS published Standard system of on-vehicle OS

参与单位 (Editors) : 斑马智行、中汽中心、国汽智控、中国软件测评中心、德赛西威、大陆汽车、高通、长城汽车、北汽福田、北京汽车、上海博泰、华为、中兴通讯、泛亚汽车、国家ITS中心智能驾驶研究院、Elektrobit、上海机动车检测中心、江淮汽车、东风商用车、一汽解放、上海汽车零束软件分公司、东风日产、东风汽车技术中心、上汽通用五菱、东软

车载操作系统研究报告主要成果

Outputs of research reports of on-vehicle OS



✓ 车载操作系统定义

运行于车载芯片上，管理和控制智能网联汽车车载软件、硬件资源的软件集合，为智能网联汽车提供除驾驶自动化功能实现以外的服务，包括车载信息娱乐、网联、导航、多媒体娱乐、语音、辅助驾驶、AI等服务。

✓ 车载操作系统单系统架构

✓ 车载操作系统多系统架构

✓ 车载操作系统技术要求建议

✓ 国家标准项目建议

✓ Definition of on-vehicle OS

It runs on the vehicle chip, collection of manages and controls on-vehicle software and hardware resources, and provides services other than driving automation services, including In-Vehicle Infotainment, Internet connection, navigation, multimedia entertainment, voice, driver-assistance, AI and other services.

✓ Single system architecture of on-vehicle OS

✓ Multisystem architecture of on-vehicle OS

✓ Technical requirements of on-vehicle OS

✓ Standardization recommendations

车载操作系统研究报告主要成果

Outputs of research reports of on-vehicle OS

车载操作系统技术要求建议

Technical requirements of on-vehicle OS

车载OS基础服务

互联服务
地图定位
语音
多媒体
云服务
辅助驾驶服务
AI服务

车载OS多系统

虚拟化技术
硬件隔离技术
多系统间系统通信

车载OS安全

功能安全
信息安全

车载OS应用开发

车载OS其他技术

系统性能
系统内核
面向硬件接口
多核异构
适配性

车载操作系统对比分析

Analysis of on-vehicle OSs

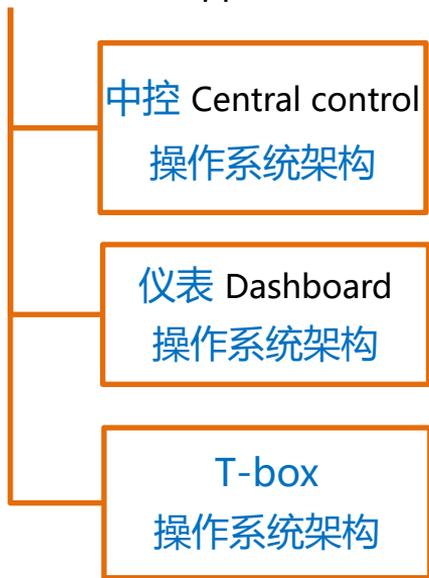
车载OS	QNX	Linux	Android	AliOS	鸿蒙OS
技术性能	微内核	宏内核	宏内核	宏内核	宏/微内核
	编译执行	编译执行	编译/解释混合执行	编译/解释混合执行	编译执行
可扩展性	高	高	高	高	高
是否可裁剪	否 (微内核, 无剪裁必要)	是	是	是	是
是否开源	否	是	是	部分开源	部分开源
硬件支持	多	多	多	多	少
是否具备功能安全证书	AISL-D			AISL-D (RT-AliOS)	AISL-D

车载操作系统架构分类

Classification of on-vehicle OS architecture

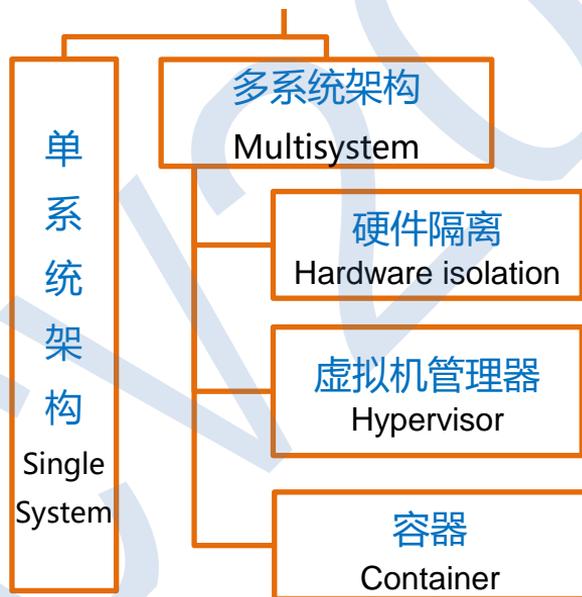
从车载操作系统应用角度分类

Applications



从车载操作系统软件架构分类

Software architectures



应用 Applications

- 一芯多屏
One core multi screen
多屏融合、多屏互动等
- 单屏多系统
Single screen multi system
虚拟运行环境、多应用生态融合等
- 一芯多功能单元
One core multifunctional unit
信息娱乐、T-box等

车载操作系统基础服务及应用-驾驶更简单

Services and applications of on-vehicle OS : Easier drive

基于混合现实MR+3D导航，人机共驾交互和辅助驾驶技术，使驾驶更简单，更安全

Easier and safer drive based on MR + 3D navigation, Driver Assistance and Cooperative Driving



障碍物提示



前车启动提醒



变道监测



变道/转向指引



车道级定位



窄路辅助 多屏联动互补



车载操作系统基础服务及应用-交互更温暖

Services and applications of on-vehicle OS : Heart-warming interact

语音、视觉、手势交互 + 大数据、AI
Voice, vision, gesture interactions + Big data and AI



对话式出行伴侣

AI语音完成导航、智驾、内容与服务获取



语视融合智驾

车辆内外全感知
可见即可说



全场景交互

跨区全车协同智能交互
智能识别方言并切换

车载操作系统基础服务及应用-出行更愉悦

Services and applications of on-vehicle OS : happier travel

小程序去“APP”化，无需下载安装应用；实现场景化、个性化的主动服务体验

Mini App: no need to download and install the application; Realize scene and personalized active service experience

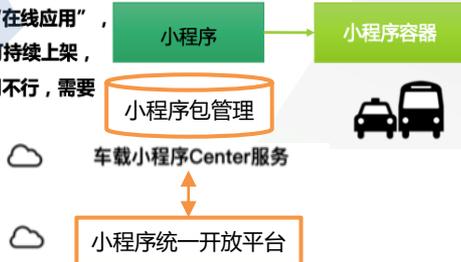


- ✓ 小程序运行的容器是原生应用，其拥有的能力是原生应用的子集
- ✓ 小程序拥有所有常用能力，如语音、地图调用等，均与原生应用一致
- ✓ 小程序与原生应用的开发角色不同，小程序呈现给用户的功能范围，取决于CP/SP开发意愿

多车型项目，原生应用均适配或重新开发
而只要小程序容器进行适配，所有小程序可跨车型项目复用



小程序是“在线应用”，SOP后仍可持续上架，而原生应用不行，需要通过OTA



车主服务



本地生活



内容服务



车载操作系统基础服务及应用-出行更愉悦

Services and applications of on-vehicle OS : happier travel

智慧加油 Smart refueling



- ✓ 低油场景
 - 推荐附近智慧油站
- 油站列表页
- ✓ 进入智慧加油站围栏
 - 直接打开油站详情
- 油站详情页
- ✓ 语音技能、多轮交互：
 - 选“油号、油枪、设置金额”
- ✓ 页面可见可说：
 - “立即支付”
 - “确认支付”



车载亲子空间 Vehicle parent-child space



基于内视摄像头或融合智能儿童座椅，感知儿童上车场景



上车欢迎

氛围灯+儿童上车欢迎语音



智能调节

调节后排空调温度/风量



智能仪表

主动开启仪表视频流监控

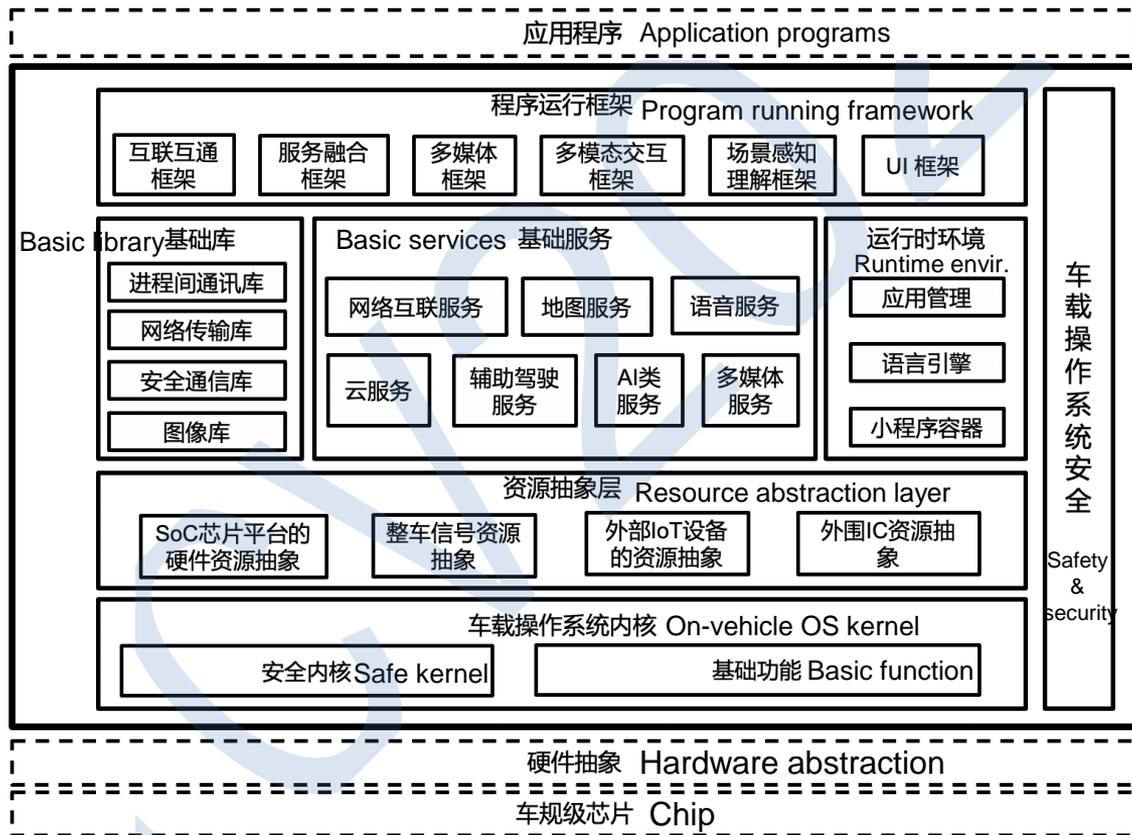


内容推荐

推荐儿童音乐或有声读物

车载操作系统单系统架构

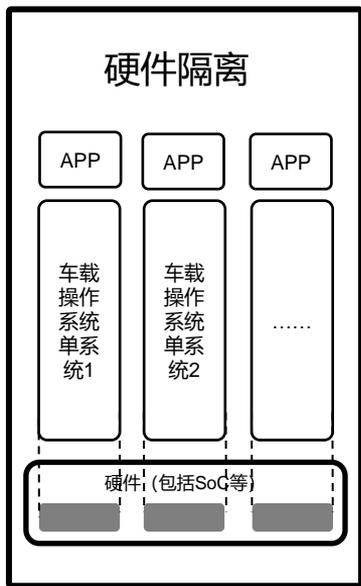
Single system architecture of on-vehicle OS



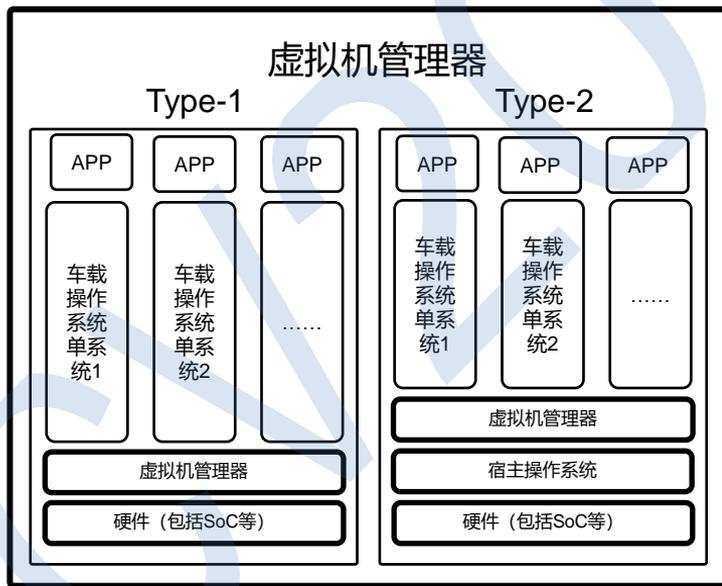
车载操作系统多系统架构

Multisystem architecture of on-vehicle OS

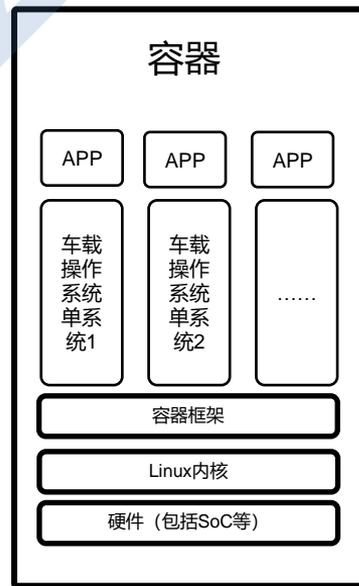
Hardware isolation



Hypervisor



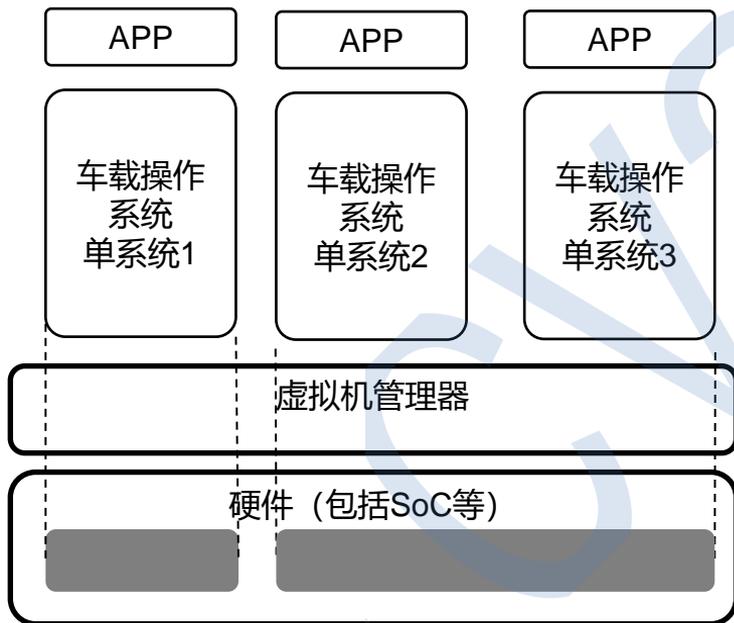
Container



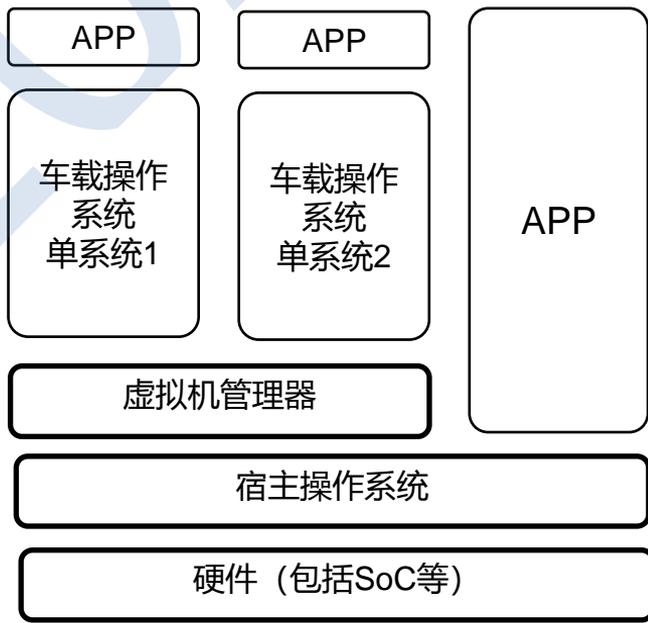
车载操作系统多系统架构

Multisystem architecture of on-vehicle OS

硬件隔离+虚拟机管理器Type-1
Hardware isolation + Hypervisor Type-1

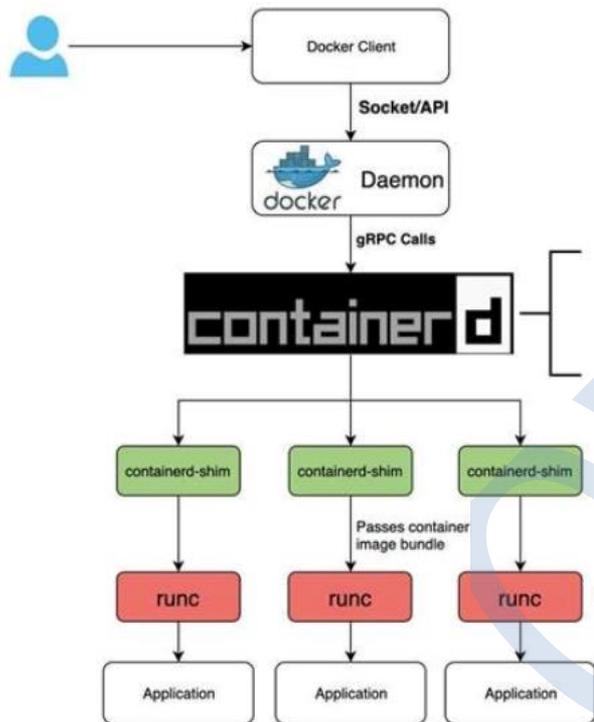


虚拟机管理器Type-2+应用
Hypervisor Type-2+Application



车载操作系统多系统架构

Multisystem architecture of on-vehicle OS



runC 容器方案

- High level container runtime
- Responsible for container lifecycle management
- Responsible for container image management
- unpacks the image into an OCI runtime bundle and shells out to `runc` to run it

- OCI container runtime spec reference implementation
- Container runtime code
- Create containers



- 运行时规范(runtime-spec)
- 映像规范(image-spec)



车载操作系统-安全

Multisystem architecture of on-vehicle OS



攻击者

IVI/T-Box

- 浏览器/内核等漏洞利用
- 逆向分析&恶意调试
- Wi-Fi/蓝牙攻击
- 病毒木马与恶意程序
- 账号破解
- 非法内容

TSP

- 拒绝服务攻击
- 跨站脚本攻击
- 数据泄露
- 内部威胁

APP

- 数据窃取
- 应用重打包
- 逆向分析
- 恶意调试

Gateway

- OBD协议破解
- 固件篡改

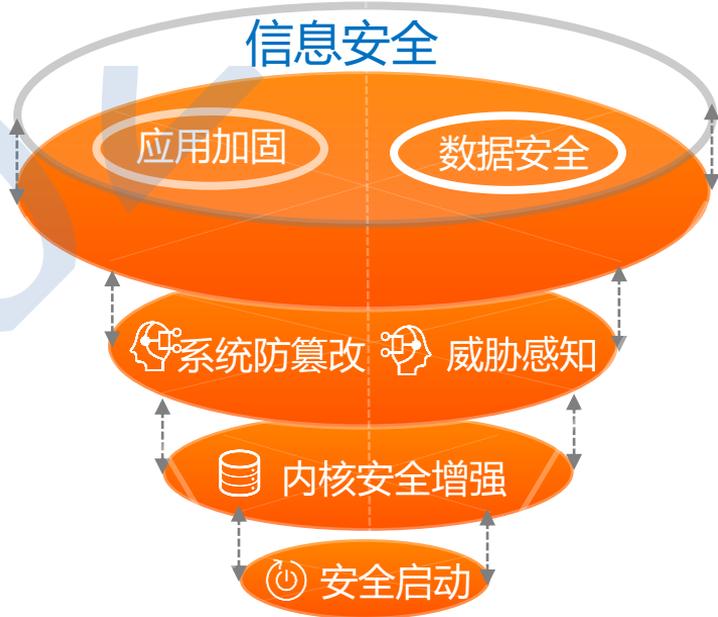
ECU

- 无钥匙系统攻击
- 报文伪造
- 固件刷写

2016/2017特斯拉事件:
方向盘转向信号无法到达控制单元



CAN 总线



功能安全

车载操作系统各功能模块的安全等级不同



后视镜
(ASIL ?)

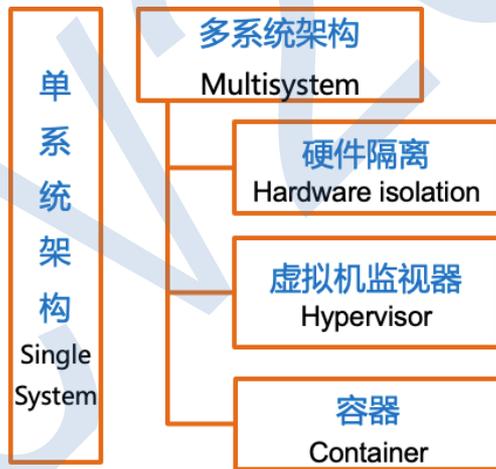
HUD (ASIL ?)

仪表
(ASIL-B)

车载操作系统标准化项目建议

Standardization recommendations of on-vehicle OS

- 《车载操作系统参考架构》 Reference architecture of on-vehicle OS
- 《车载操作系统信息安全技术要求》 Information security requirements of of on-vehicle OS
- 《车载操作系统技术要求和测试方法》 Technical requirements and test methods of on-vehicle OS



Second Space

智能汽车成为用户百变的“第二空间”

- 第二办公空间
- 第二社交空间
- 第二亲子空间
- ...

Thank You

