
3D 车模_详细设计文档

目录

1.1	Purpose.....	3
2	Component Design.....	3
2.1	Architecture Design Reference.....	3
2.2	Requirements.....	3
2.3	Feature ID.....	4
2.4	Runtime Environment.....	4
2.5	System Diagram.....	5
2.6	Sequence Diagram.....	6
2.6.1	Sequence1.....	6
2.6.2	Sequence2.....	6
2.7	Source Code File.....	7
2.8	External libraries.....	7
3	Function.....	8
3.1	Function - 四门开关状态显示.....	8
3.2	Function - 灯光状态显示.....	8
3.3	Function - 天窗&遮阳帘控制及状态显示.....	8
3.4	Function - 后备箱控制及状态显示.....	11
3.5	Function - 胎压状态显示.....	12
3.6	Function - 车身颜色.....	13
3.7	Function - 氛围灯控制.....	14
3.8	Function - 座椅按摩控制.....	15
3.9	Function - 香氛调节控制.....	17
3.10	Function - 音效调节控制.....	17

3.11	Function - 车辆异常信息显示	18
4	Error Case	19
4.1	Error Case Design.....	19
4.2	Artificial Restoration.....	19

Ford Copyright

1.1 Purpose

为明确 SYNC+ Phase V 3D 车模的需求，对 3D 车模模块需求进行分析，整理出 3D 车模模块内部的软件设计，本文档供 Ford ESEE-inhouse 团队，项目经理，App 技术 Leader，架构师，开发人员参考。

2 Component Design

2.1 Architecture Design Reference

Design Documents
【707&747】 UE_3D Model Control 3D 车模控制_V2.8.0_20220228.pdf
Specification+for+functional+requirements+of+ambient+light-V0.10525(1).docx
Frunk Softswitch Interface Client SPSS v1.2 July 15 2020.pdf
Digital Scent SPSS v1.0 Sep 7, 2021.pdf
Vehicle Settings APIM SPSS v1.30 Nov 5, 2021.pdf
Settings In Infotainment CenterStack SPSS v1.24 Oct 7, 2021.pdf

2.2 Requirements

说明对本系统的主要的输入输出项目、处理的功能性要求，参考 /PRD/SPSS/MRD/One page/HMI 设计等文档，插入 UI/UE 的设计图

Function	Sub Function
3D 车模显示与操控	车模缩小与放大
	车门开关状态显示
	后备箱控制
	后备箱开关状态显示
	天窗开合状态显示
	天窗控制
	遮阳帘状态显示
	遮阳帘控制
	遮阳帘颜色显示
	近光灯效果显示
	远光灯效果现实
	日间行车灯效果显示
	位置灯效果显示
	车模颜色显示
	车模颜色设置
	车辆异常信息显示
	胎压显示

车内视角功能	香氛调节
	主驾座椅按摩调节
	副驾座椅按摩调节
	氛围灯调节
	音效控制功能
埋点	统计 3D 车模车外视角交互界面停留时长, 同时存、总里程、当前副驾是否有人。
	统计 3D 车模车外视角交互界面开启次数, 同时存、总里程、当前副驾是否有人。
	统计 3D 车模车内视角界面开启次数,同时存总里程、当前副驾是否有人。
	统计 3D 车模车内视角每个控制界面的停留时长, 总里程、当前副驾是否有人; 针对车模 V2.0 具备车内视角的车型, 在香氛、座椅按摩等界面分别停留的时长; 针对车模 V3.0, 为 3D 车内视角的总停留时长
	统计 3D 车模车内车外每个车控交互开关和设置的使用次数,总里程、当前副驾是否有人、on/off 次数、每个设置项的调节次数、每个车内视角设置项选择“更多设置”跳转到车辆设置对应的功能全量设置菜单的次数
	统计 3D 车模点击跳转到 Demo Mode 等其它车载 APP 的次数, 同时存时间戳、总里程、当前车速、当前副驾是否有人
	统计车模车身颜色的选择

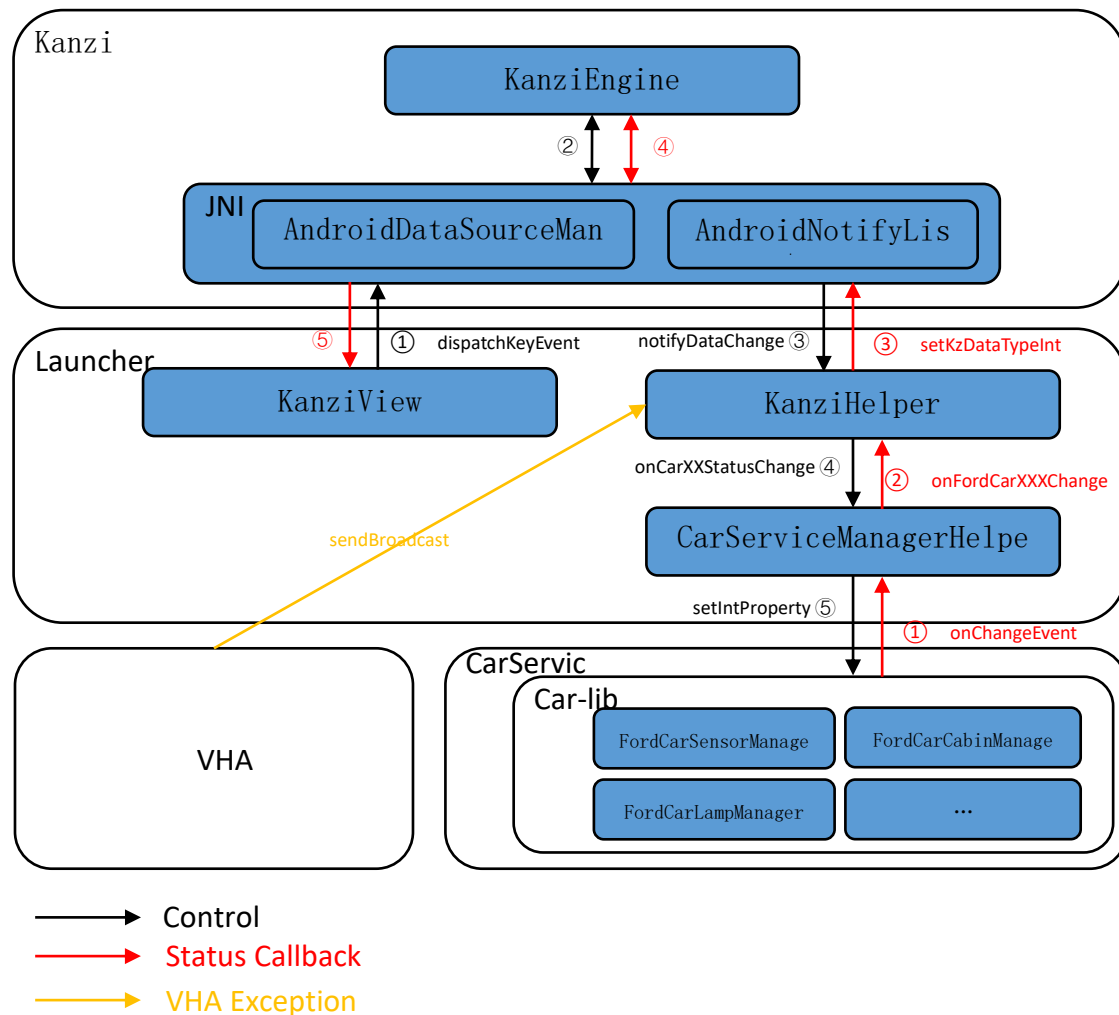
2.3 Feature ID

Function Feature ID
SYNC+ Z1000

2.4 Runtime Environment

Item	Environment
Software Environment	Android R
Hardware Environment	Qualcomm 8155
Development Tools	Android studio、Kanzi Studio

2.5 System Diagram



Kanzi 交互流程主要分三类:

1. 用户操作车模常规展示功能

该功能实现流程由 Launcher 通过 KanziView 将用户的操作手势透传给 KanziEngine，引擎处理后渲染到 KanziView 上呈现，列如车模拖动、放大、缩小等功能。

数据流: ① -> ② -> ⑤

2. 用户操作车模车控联动功能

该功能实现流程由 Launcher 通过 KanziView 将用户的操作手势透传给 KanziEngine，引擎处理后将车控意图结果通过 JNI 接口反馈到 Launcher，然后由

Launcher 调用 CarService 提供的车控接口下发 Tx 信号，列如通过车模打开天窗、后备箱等功能。

数据流：① -> ② -> ③ -> ④ -> ⑤

3. 车模实时显示车辆状态(车灯、车门、天窗、胎压、报警等信息)

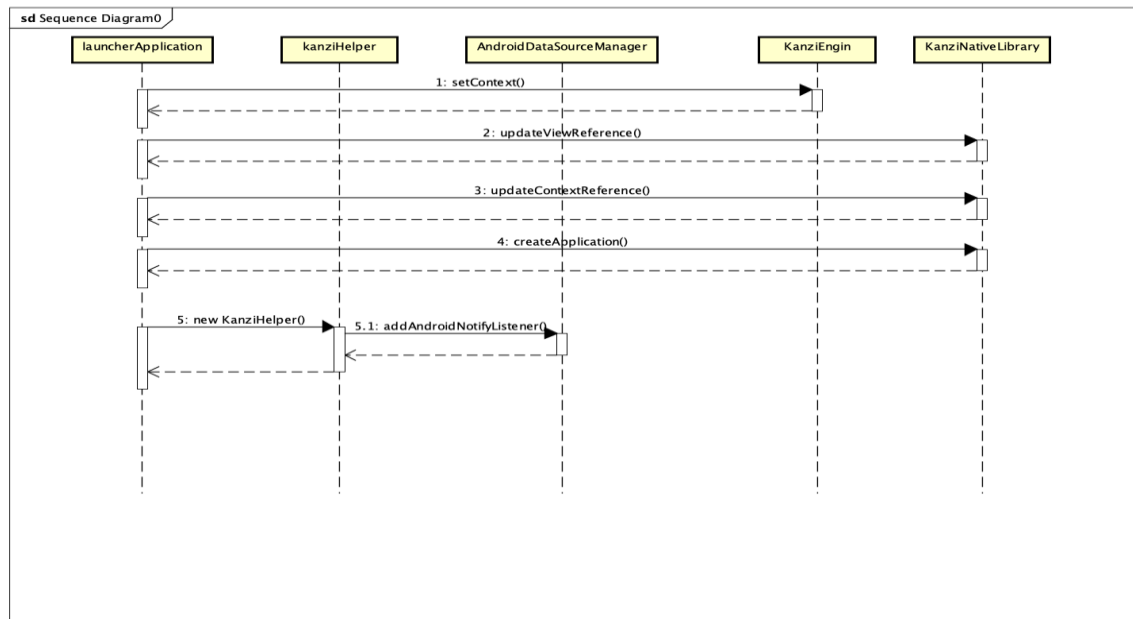
该功能实现流程由 Launcher 通过 CarService 提供的信号监听接口监听车控 Rx 信号的变化或者通过广播监听车辆异常信息上报，当 Rx 信号变化或车辆异常信息上报后，Launcher 通过 JNI 接口将 Rx 信号或车辆异常信息透传给 KanziEngine，引擎处理后渲染到 KanziView 上呈现，列如引擎、胎压等异常状态显示、车门状态显示等功能。

数据流：① -> ② -> ③ -> ④ -> ⑤

2.6 Sequence Diagram

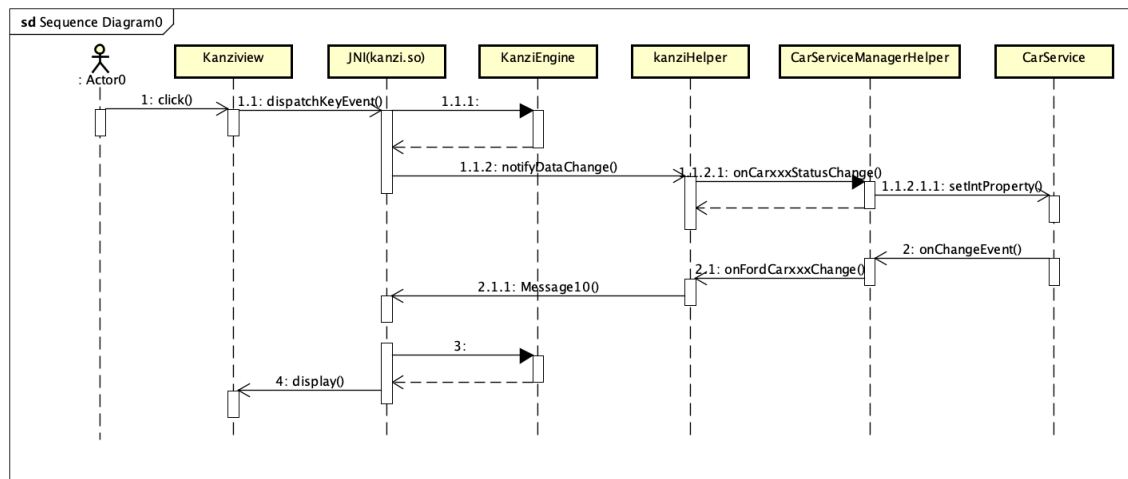
2.6.1 Sequence1

Kanzi 初始化时序图



2.6.2 Sequence2

打开天窗



2.7 Source Code File

File	Description
KanziView.java	基于 TextureView 实现车模渲染显示效果
KanziHelp.java	管理 Android 同 Kanzi 通讯接口实现的封装类
CarServiceManagerHelper.java	管理 Launcher 与 CarService 连接状态以及透传车辆信号功能的封装类
VHA	提供车辆异常信息的模块

2.8 External libraries

Libraries	Usage
kanzi_engine.jar	获取 3D 车模 View
CarService.jar	获取和监听车辆信息，进行车辆控制
AndroidDataSource.jar	3D 车模与 Launcher 的通讯插件
libAndroidDataSource.so libc++_shared.so libDynamicSetScrollTarget.so libkanzi.so libkzcore.so libkzcoreui.so libkzui.so libNode3D_Tracker.so libValueTicker.so	Kanzi 的 native 实现

3 Function

3.1 Function - 四门开关状态显示

功能描述：车门开启时车模对应的门会开启

信号：

	Signal Name	Description	PropertyId
主驾车门	DrStatDrv_B_Act1	0 关, 1 开	FordCarCabinManager.ID_DRV_DOOR_AJAR_STATE
副驾车门	DrStatPsngR_B_Act1	0 关, 1 开	FordCarCabinManager.ID_PSG_DOOR_AJAR_STATE
左后车门	DrStatRl_B_Act1	0 关, 1 开	FordCarCabinManager.ID_REAR_LEFT_DOOR_AJAR_STATE
右后车门	DrStatRr_B_Act1	0 关, 1 开	FordCarCabinManager.ID_REAR_RIGHT_DOOR_AJAR_STATE

3.2 Function - 灯光状态显示

功能描述：状态显示:近光灯、远光灯、日间行车灯(常亮)、位置灯

信号：

	Signal Name	Description	PropertyId
近光灯	HeadLampLoActv_B_Stat	off=0x0 on=0x1	FordCarLampManager.ID_HEAD_LAMP_LO_STAT
远光灯	HeadLghtHiOn_B_Stat	off=0x0 on=0x1	FordCarLampManager.ID_HEAD_LIGHT_HI_STAT
位置灯	ParkLamp_Status		添加中。。。
日间行车灯	NA	常亮，不需要信号触发	无

3.3 Function - 天窗&遮阳帘控制及状态显示

功能描述：

3-2 车辆快捷控制 - 天窗控制 车模转动到左前侧45度角

status bar

车外

车内

天窗控制

舒适

透光

透气

全关

全开

天窗

全关

全开

天窗遮阳帘

全关

全开

widget2

widget3

widget4

Persistent Bar

点击空白处返回【2-2】

天窗控制状态定义

	全关	透光	透气	舒适	全开
天窗	关闭	关闭	起翘	舒适	打开100%
遮阳帘	关闭	打开100%	打开100%	舒适	打开100%

天窗和天窗遮阳帘滑轨为从全关到全开的十个档位，每个档位依次增加10%

当用户点击天窗控制，会切换至如上视角，
此处无角度车模资源，仅示意

信号:

	Signal Name	Description	PropertyId
天窗控制	APIMSunroofControl	Data range: 0x0-0xF 0x0: No action 0x1-0x9: Open percent from 10 to 90 0xa: Sunroof fully open 0xb: Sunroof fully close 0xc: Sunroof tilt up 0xd: Comfort(the command corresponds to the sunroof half open) 0xe: Open angle plus 10 percent 0xf: Open angle reduce 10 percent	FordCarComfortableManager. ID. SUN_ROOF_CONTROL
天窗运动状态	SunroofDSPLStatusMovement	0x0: Stopped 0x1: Opening tilt 0x2: Closing tilt 0x3: Opening slide 0x4: Closing slide 0x5:Reversing (AP/Stall) 0x6: Moving uninitialized 0x7: reserved	添加中。。。
天窗状态	SunroofDSPLStatusPosition	Data range: 0x0-0xf 0x0: init 0x1: 10% 0x2: 20% 0x3: 30% 0x4: 40% 0x5: 50% 0x6: 60% 0x7: 70% 0x8: 80% 0x9: 90% 0xA: Fully open 0xB: Fully close 0xC: tilt up 0xD: Vent area 0xE: Uninitialized 0xF: comfort	FordCarComfortableManager. ID. SUN_ROOF_POSITION
遮阳帘控制	APIMSunshadeControl	Data range: 0x0-0xF 0x0: No action 0x1-0x9: Open percent from 10 to 90 0xa: Sunshade fully open 0xb: Sunshade fully close 0xc: Mid(the command corresponds to the sunshade half open) 0xd: Open angle plus 10 percent 0xe: Open angel reduce 10 percent 0xf: Reserved	FordCarComfortableManager. ID. SUN_SHADE_CONTROL
遮阳帘运动状态	SunroofDSPLStatusMovementSS	0x0: Stopped 0x1: Opening tilt 0x2: Closing tilt 0x3: Opening slide 0x4: Closing slide 0x5:Reversing (AP/Stall) 0x6: Moving uninitialized 0x7: reserved	添加中。。。
遮阳帘状态	SunroofDSPLStatusPositionSS	0x00: init 0x01:10% 0x02:20% 0x03:30% 0x04:40% 0x05:50% 0x06:60% 0x07:70% 0x08:80% 0x09:90% 0x0a:Fully open 0x0b: Fully close 0x0e:Uninitialized 0x0f:mid	添加中。。。

状态更新-车模

根据天窗和遮阳帘的状态信号，进行车模状态实时更新。

状态更新-滑条

判断天窗和遮阳帘都运动已停下，然后更新滑条上滑块的位置。

如果用户移动滑块，则保持用户设定的目标点滑块位置不变，检测到天窗和遮阳帘都运动已停下，然后更新滑条上滑块的位置。

状态更新-快捷按钮

判断天窗和遮阳帘都运动已停下，然后针对如下表位置逻辑，更新高亮的快捷按钮。

如果用户手动点击某按钮，则该按钮高亮，检测天窗和遮阳帘都运动已停下，然后针对如下位置逻辑，更新高亮的快捷按钮。

高亮快捷按钮	天窗位置	遮阳帘位置
全开	全开天窗	NA
全关	全关天窗	NA
透气	天窗起翘	NA
透光	NA	遮阳帘全开
舒适	天窗舒适	NA

*如果透光，同时天窗也全开，则状态为全开

*如果透光，天窗关，或部分开，则状态为透光

*如果透气，遮阳帘全开，也为透气

(天窗状态的优先级高于遮阳帘)

快捷按钮传输信号指令

用户点击按钮（点击按钮动效），按下表发送信号指令

快捷按钮	信号指令
全开	全开天窗（遮阳帘不控）
全关	全关遮阳帘（天窗不控，但自然跟着全关）
透气	天窗起翘（遮阳帘不控）
舒适	天窗到舒适档（遮阳帘不控）
透光	遮阳帘全开（天窗不控）

信号传输控制逻辑

用户通过点击快捷按钮进行天窗这遮阳帘的快捷控制。

如果用户频繁点击，则程序识别当前点击离之前点击的时长，时长<1秒（设成参数，便于后期更新），提示“不可频繁操作，指令忽略”，程序忽略其指令。

如果 hard button 控制硬件运行过程中，点击按钮，则该指令会如语音指令一样，会被忽略。

3.4 Function - 后备箱控制及状态显示

功能描述：实现后备箱控制按钮，功能与硬按键一致，并根据尾门开关状态在 3D 车模上显示开关尾门动画

信号：

	Signal Name	Description	PropertyId
后备箱开关	BecRleas_No_RqMnu	1-6 循环下发	FordCarCabinManager.ID_LIFTGATE_SOFT_SWITCH
后备箱状态	DrStatInnrTgate_B_Act1	Off 0x00 On 0x01	FordCarCabinManager.ID_LIFTGATE_AJAR
电动后备箱状态	Power_Liftgate_Mode_Stt	0x0: Disabled 0x1: Enabled 0x2: Unused 0x3: Not Supported	FordCarCabinManager.ID_LIFTGATE_REAR_ON
	LockInhibit_St	No Inhibit 0x0 Inhibit 0x1	FordCarLockManager.ID_LOCK_INHIBIT
	CarMode_St	Normal 0x0 Factory 0x1 NotUsed 0x2 Transportation 0x3	FordCarCabinManager.ID_CAR_MODE
	VehicleSpeed_St	0x0 to 0xFFFF Indicates vehicle speed. Unit: kph Resolution:0.01 Offset:0	CarSensorManager.SENSOR_TYPE_CAR_SPEED
	IgnitionStatus_St	Unknown 0x0 Off 0x1 Accessory 0x2 Run 0x4 Start 0x8 Invalid 0xF	CarSensorManager.SENSOR_TYPE_IGNITION_STATE
	Delay_Accy	Off 0x00 On 0x01	FordCarSensorManager.ID_ACC_DELAY
	GearLvrPos_D_Act1	Park 0x0 Reverse 0x1 Neutral 0x2 Drive 0x3 Sport_DriveSport 0x4 Low 0x5 First 0x6 Second 0x7 Third 0x8 Fourth 0x9 Fifth 0xA Sixth 0xB Undefined_Treat_as_Fault 0xC Undefined_Treat_as_Fault1 0xD Unknown_Position Fault 0xE 0xF	CarSensorManager.SENSOR_TYPE_GEAR

1. 电动后备箱模式逻辑：

后备箱对手件有三种状态（向上运动、暂停、向下运动），IVI 测通过发送 BecRleas_No_RqMnu 信号，信号值+1 递增在 1-6 之间循环，控制后备箱在上述三种状态之间切换。例如：点击按钮一次，下发 1，后备箱打开；点击按钮第二次（此时后备箱正在向上运动中），下发 2，后备箱暂停；点击按钮第三次，下发 3，后备箱关闭；点击按钮第四次（此时后备箱已完成关闭），下发 4，后备箱打开。

2. 手动后备箱模式逻辑：

当 Power_Liftgate_Mode_Stt != 0x1,可判定当前后备箱是手动模式，当用户点击后备箱开关按钮，需弹框询问用户是否切换电动模式。

3. 后备箱按钮是否可用根据以下条件判断：

LockInhibit_St	CarMode_St	VehicleSpeed_St	IgnitionStatus_St	Delay_Accy	Transmission Type config.	GearLvrPos_D_Actl	LiftGate Softswitch User Interface
Inhibit	D/C	D/C	D/C	D/C	D/C	D/C	Disabled
No_Inhibit	Normal	Less than threshold in REQ-328540	OFF	ON	D/C	D/C	Enabled
No_Inhibit	Normal	Less than threshold in REQ-328540	ACC	D/C	D/C	D/C	Enabled
No_Inhibit	Normal	Less than threshold in REQ-328540	RUN or START	D/C	Automatic	Park	Enabled
No_Inhibit	Factory	D/C	D/C	D/C	D/C	D/C	Enabled
No_Inhibit	Transport	D/C	D/C	D/C	D/C	D/C	Disabled

*D/C – Don't Care

Note: Transmission Type config. = Manual will be considered at a later time. As of this SPSS release, the LGSSInterfaceClient shall not support this feature on a Manual Transmission vehicle.

3.5 Function – 胎压状态显示

功能描述：TPMS 胎压状态(异常状态时在 Launcher 显示，正常状态时打开车辆快捷控制会显示全量信息)

信号：

	Signal Name	Description	PropertyId
左前胎压	Tire_Press_LF_Stat	Data range: 0x0 - 0xF 0x0 Unknown 0x1:Normal 0x2:Low 0x3:Fault 0x4:Alert 0xF:Not_Support	FordCarSensorManager. ID_TIRE_STATE_LF
右前胎压	Tire_Press_RF_Stat	Data range: 0x0 - 0xF 0x0 Unknown 0x1:Normal 0x2:Low 0x3:Fault 0x4:Alert 0xF:Not_Support	FordCarSensorManager. ID_TIRE_STATE_RF
左后胎压	Tire_Press_LR_OLR_Stat	Data range: 0x0 - 0xF 0x0 Unknown 0x1:Normal 0x2:Low 0x3:Fault 0x4:Alert 0xF:Not_Support	FordCarSensorManager. ID_TIRE_STATE_LR
右后胎压	Tire_Press_RR_ORR_Stat	Data range: 0x0 - 0xF 0x0 Unknown 0x1:Normal 0x2:Low 0x3:Fault 0x4:Alert 0xF:Not_Support	FordCarSensorManager. ID_TIRE_STATE_RR

3.6 Function – 车身颜色

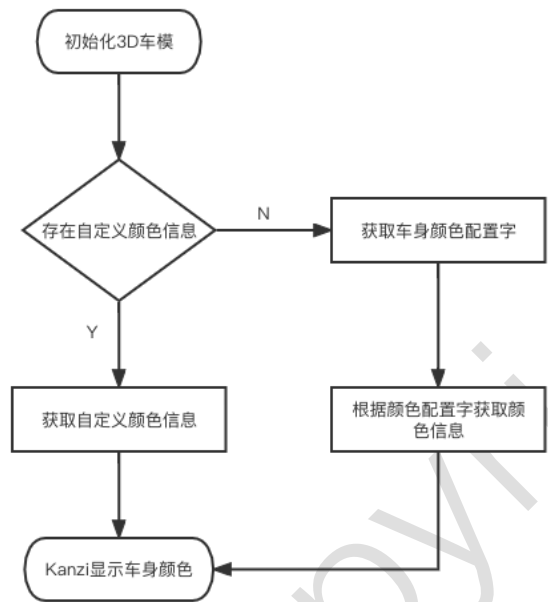
功能描述：车身色库中有 1-10 种颜色； 颜色设置的弹窗中有 5 个颜色 Tab，第一个 Tab 为用户当前车辆的颜色，其他 4 个 Tab 为除车辆本身颜色外的 4 个编号最前的车辆颜色。（FORD 提供该车型所有颜色 RGB 信息，并设置优先级）

颜色配置信息：

Color	ColorIndex	PropertyId
White Platinum 3C	0x01	FordCarConfigManager. ID_DID_COLOR_CODE
Infinite Black	0x31	
Lustrous Grey	0x27	
Jewel Sandstone	0x28	
Diamond Red	0x65	
Carpet Red TC	0x64	
Blue Diamond	0x48	
Chroma Caviar	0x25	

用户自定义车模颜色时，Kanzi 将用户选择的颜色信息传递到 Launcher，由 Launcher 模块做本地的持久化存储，下次车模加载时优先使用自定义颜色。

每次开机车模初始化显示时，Launcher 会先判断本地是否有存储有效的自定义颜色信息，若有则根据自定义颜色显示车身颜色，否则会通过 CarService 的 FordCarConfigManager 获取车身颜色的配置字，根据上面对应关系确定颜色信息，并通知 Kanzi 显示对应颜色。



3.7 Function – 氛围灯控制

功能描述：

- 1. 氛围灯开关功能
- 2. 点击更多跳转到车辆设置氛围灯设置界面
- 3. 点击播放按钮跳转到 Demo Mode 界面
- 4. 支持氛围灯模式和颜色调节

信号：

	Signal Name	Description	PropertyId
氛围灯开关	AmbL_ALM_Set	Data range: 0x0-0x3 0x0: Invalid 0x1: Close 0x2: Open 0x3: Reserved	FordCarLampManager. ID_AMBL_SWITCH
颜色模式设置	AmbL_Color_Mode	Data range: 0x0-0x4 0x0: Invalid 0x1: Static 0x2: Dynamic 0x3: Customize 0x4: Music	FordCarLampManager. ID_AMBL_COLOR_MODE
氛围灯静态颜色值设置		Data range: 0x00-0xFF 0x00: Color ID1	FordCarLampManager. ID_AMBL_STATIC_COLOR

		0x01: Color ID2 ... 0x7F: Color ID128 0x7F-0xFF: Reserved	
氛围灯动态颜色设置		Data range: 0x0-0x5 0x0: Invalid 0x1: Surprise Me 0x2: Ocean Heart 0x3: Deep Forest 0x4: Modern City 0x5: Warm Heart	FordCarLampManager. ID_AMBL_DYNAMIC_COLOR
氛围灯自定义颜色设置	NA	NA	NA

Note: 氛围灯全部功能没有 Rx 信号支持，状态需要通过 EnhancedMemory 模块的个人车机档案帮忙记忆，故在下发控制信号时需要通知 EnhancedMemory 保存此次操作。

3.8 Function – 座椅按摩控制

功能描述：支持主驾/副驾座椅按摩开关控制和模式以及按摩力度调节

信号：

	Signal Name	Description	PropertyId
主驾座椅按摩开关	开： SeatFnDrv_D_Rq (Tx) = 0x7 SeatFnChngDrv2_D_Rq = 0x0 关： SeatFnDrv_D_Rq (Tx) = 0x2 SeatFnChngDrv2_D_Rq = 0x0	SeatFnPsgr_D_Rq: Inactive 0x0 LowerLumbar 0x1 MiddleLumbar 0x2 UpperLumbar 0x3 LowerBolster 0x4 UpperBolster 0x5 LumbarMassage 0x6 CushionMassage 0x7 (座椅按摩)	FordCarComfortableManager .ID_SEAT_ADJUST_POS_DRV = 0x7 FordCarComfortableManager .ID_SEAT_ADJUST_INS_DRV = 0x0
副驾座椅按摩开关	开： SeatFnPsgr_D_Rq (Tx) = 0x7 SeatFnChngPsgr2_D_Rq = 0x0 关： SeatFnPsgr_D_Rq (Tx) = 0x2 SeatFnChngPsgr2_D_Rq = 0x0		FordCarComfortableManager .ID_SEAT_ADJUST_POS_PSG = 0x7 FordCarComfortableManager .ID_SEAT_ADJUST_INS_PSG = 0x0
调节座椅按摩的模式-主驾	SeatMasgDrv_D_Rq (Tx) SeatMasgDrv_D_Stat (Rx)	Data range: 0x0-0xF 0x0: Null 0x1: Pattern 1 0x2: Pattern 2 0x3: Pattern 3 0x4: Pattern 4 0x5: Pattern 5 0x6: Pattern 6 0x7: Pattern 7 0x8: Pattern 8 0x9: Pattern 9 0xA: Pattern 10 0xB-0xF: Not_Used	FordCarComfortableManager .ID_SEAT_MSG_MODE_DRV
调节座椅按摩的模式-副驾	SeatMasgPsgr_D_Rq (Tx)	Data range: 0x0-0xF 0x0: Null 0x1: Pattern 1	FordCarComfortableManager .ID_SEAT_MSG_MODE_PSG

	SeatMasgPsngr_D_Stat (Rx)	0x2: Pattern 2 0x3: Pattern 3 0x4: Pattern 4 0x5: Pattern 5 0x6: Pattern 6 0x7: Pattern 7 0x8: Pattern 8 0x9: Pattern 9 0xA: Pattern 10 0xB-0xF: Not Used	
座椅按摩强度-主驾	SeatFnDrv_D_Rq (Tx) = 0x7 SeatFnChngDrv2_D_Rq (Tx)	SeatFnChngDrv2_D_Rq: 0x0 Inactive 0x1 Not Used 0x2 Increase 0x3 Decrease 0x4 Off 0x5 Low 0x6 High 0x7 Off_2 0x8 Low_2 (低) 0x9 Med_2 (中) 0xA High_2 (高)	FordCarComfortableManager .ID_SEAT_ADJUST_POS_DRV FordCarComfortableManager .ID_SEAT_ADJUST_INS_DRV
	SeatIntnsDrv_D_Stat (Rx)	Data range: 0x0-0x4 0x0: Null 0x1: Off 0x2: Low 0x3: Medium 0x4: High	FordCarComfortableManager .ID_SEAT_MSG_MODE_DRV
座椅按摩强度-副驾	SeatFnDrv_D_Rq (Tx) = 0x7 SeatFnChngPsg2_D_Rq (Tx)	SeatFnChngPsg2_D_Rq: 0x0 Inactive 0x1 Not Used 0x2 Increase 0x3 Decrease 0x4 Off 0x5 Low 0x6 High 0x7 Off_2 0x8 Low_2 (低) 0x9 Med_2 (中) 0xA High_2 (高)	FordCarComfortableManager .ID_SEAT_ADJUST_POS_PSG FordCarComfortableManager .ID_SEAT_ADJUST_INS_PSG
	SeatIntnsPsngr_D_Stat (Rx)	Data range: 0x0-0x4 0x0: Null 0x1: Off 0x2: Low 0x3: Medium 0x4: High	FordCarComfortableManager .ID_SEAT_MSG_MODE_PSG

座椅按摩开关信号逻辑:

1. 开启座椅按摩，以主驾为例，需要同时下发 SeatFnDrv_D_Rq (Tx) = 0x7 和 SeatFnChngDrv2_D_Rq = 0x0；
2. 关闭座椅按摩，以主驾为例，需要同时下发 SeatFnDrv_D_Rq (Tx) = 0x2 和 SeatFnChngDrv2_D_Rq = 0x0；
3. 设置座椅按摩强度，以调节主驾座椅强度为 Low 为例，需要同时下发 SeatFnDrv_D_Rq = 0x7 和 SeatFnChngDrv2_D_Rq = 0x8

3.9 Function – 香氛调节控制

功能描述：

1. 香氛开关
2. 香氛效果设置（煦日、橙花、蔚蓝）
3. 香氛浓度设置（高、中、低）
4. 点击更多跳转到车辆设置香氛设置界面

信号：

	Signal Name	Description	PropertyId
数字香氛开关	AC_1_FGA_OperationReq (Tx)	Data range: 0x0-0x3 0x0: None / None Yet 0x1: Start / Continue Scent 0x2: Stop Scent 0x3: Master Error	FordCarComfortableManager. ID_FG_SYSTEM_ON
	FGA_3_FGAStatusSts (Rx)	Data range: 0x0-0x3 0x0: Awake Not Scenting 0x1: Awake Scenting 0x2: Module Error 0x3: Reserved	FordCarComfortableManager. ID_FG_STATUS
数字香氛效果	AC_1_FGAChanTypSelect (Tx)	Data range: 0x0-0x3 0x0: Off 0x1: Channel 1 0x2: Channel 2 0x3: Channel 3	FordCarComfortableManager. ID_FG_CHANNEL_SELECTED
	FGA_3_FGACurrentWorkCh (Rx)		
数字香氛浓度	AC_1_FGAIntensityReq (Tx)	0x0= Unknown 0x1= Off 0x2= Reserved 0x3= Low Intensity 0x4= Reserved 0x5= Medium Intensity 0x6= Reserved 0x7= High Intensity	FordCarComfortableManager. ID_FG_INTENSITY
	FGA_3_FGACurrentdensity (Rx)		

3.10 Function – 音效调节控制

功能描述：支持音效的平衡/衰减调节

接口信息：

	Api info	Description
--	----------	-------------


音效平衡调节	AudioManager.setParameters(FordAudioConfig.FADE, progress)	Progress: 0-100
音效衰减调节	AudioManager.setParameters(FordAudioConfig.BALANCE, progress)	Progress: 0-100
获取音效平衡状态	AudioManager.getParameters(FordAudioConfig.FADE)	
获取音效衰减状态	AudioManager.getParameters(FordAudioConfig.BALANCE)	

3.11 Function – 车辆异常信息显示

功能描述:

旋转到特定角度时高亮显示具体的故障部件和故障简要文字说明，用户点击跳转VHA应用具体故障页面。
故障信息文字出现的角度以及高亮区域（下面列的是标准角度，开发时应该有+/-15度的容错）

显示机制（参考）
右前侧45度Max情况（示意）



显示文案（参考）

- 防抱死制动系统故障
- 高亮异常轮胎并显示“低胎压”，例：低胎压
- 发动机故障
- 机油压力低
- 冷却液温度过高
- 电动转向故障
- 陡坡缓降系统故障
- 坡道起步辅助故障
- 照明系统异常

文案显示角度（区域位置见上图）

转动到1、2区显示
左侧轮胎1、4区显示、右侧轮胎2、3区显示
转动到1、2区显示
转动到1、2区显示
转动到1、2区显示
转动到1区显示
转动到3、4区显示
转动到3、4区显示
任何角度

高亮位置（360度都可显示）

- ABS部件高亮
- 故障轮胎高亮
- 发动机高亮
- 发动机高亮
- 发动机高亮
- 方向盘高亮
- ABS部件高亮
- ABS部件高亮
- 所有车灯高亮

故障信息文字及icon需要与VHA的车辆健康提示信息一一对应，最终文案请参考Typical Comments of VH marked on VH UE，Phase5&FNV3表格，此处仅作参考

1. 文字提示车辆异常信息
2. 用户点击跳转 VHA 应用具体故障页面
3. 车模高亮显示故障部件（轮胎、发动机、方向盘、照明系统）

接口信息:

上述异常由 VHA 模块通过广播通知 Launcher，广播 action 及参数定义如下。

	Api info	Description
Action	com.ford.action.UPDATE_VEHICLE_HEALTH_ALERT	广播 Action
Action_type	VHA_ACTION_ADD = 0	新增异常
	VHA_ACTION_REMOVE = 1	异常消失
Error_type	VHA_TYPE_ABS_FAULT = 0	防抱死制动系统故障
	VHA_TYPE_TPMS_FAULT = 1	高亮异常轮胎并显示“低胎压”
	VHA_TYPE_ENGINE_SYSTEM_FAULT = 2	发动机故障
	VHA_TYPE_ENGINE_OIL_FAULT = 3	机油压力低
	VHA_TYPE_ESP_FAULT = 5	电动转向故障
	VHA_TYPE_HDC_FAULT = 6	陡坡缓降系统故障
	VHA_TYPE_HAC_FAULT = 7	坡道起步辅助故障
	VHA_TYPE_LED_FAULT = 8	照明系统异常

4 Error Case

4.1 Error Case Design

说明每种可能的出错或故障情况出现时，系统输出信息的形式，含义及处理方式

Case	Error	Solution
数据错误	数据类型错误	接受数据时对数据类型进行判断
	空数据	接受数据时对空数据进行处理
无法连接 CarService	CarService 未完成初始化	每隔 500ms 重连一次，直到连接成功为止

4.2 Artificial Restoration

当用户或者测试人员发现问题时，如何恢复补救

Error Case	Solution
返回数据类型错误	接受数据时对数据类型进行判断，代码中对返回数据进行类型判断后再处理数据。
空数据错误	在代码中及时 try cache 数据处理，对空数据做规避，防止 APP 闪退。
无效数据处理	弹窗形式提示用户数据错误。
Launcher 异常关闭	系统尝试重新启动 Launcher 或点击 home 键启动 Launcher。 说明故障出现后可能采取的变通措施，主要包括： 1. 对于 Launcher 内部错误，需要在添加/修改操作中及时对输入数据进行验证，分析错误的类型，并且给出相应的错误提示语句，并显示到用户可见的界面 2. 对于 Launcher 外部错误，需在依赖外部模块的操作中及时对依赖模块返回的数据进行校验，并添加相应的 LOG 输出，方便问题定位。如果问题在预期内则给出相应的提示语句，并显示到用户可见的界面上 3. 对应预期外的错误，及时打印 LOG 输出错误类型和原因。在致命错误导致 Launcher 闪退后及时重启 Launcher