

Trabajo Académico 2: Diseño de las Capacidades de Computación Autónoma del Vehículo

Fernando André de Oliveira Penteado

Sergi Sanz Carreres

Borja Davó Gelardo

06/05/2020

SUA - Diseño de Sistemas Ubicuos y Adaptativos



Índice

Vehículo autónomo (Managed System)

Configuración inicial del sistema

Sondas / Probes

Bucle de adaptación MAPE-K

Monitores

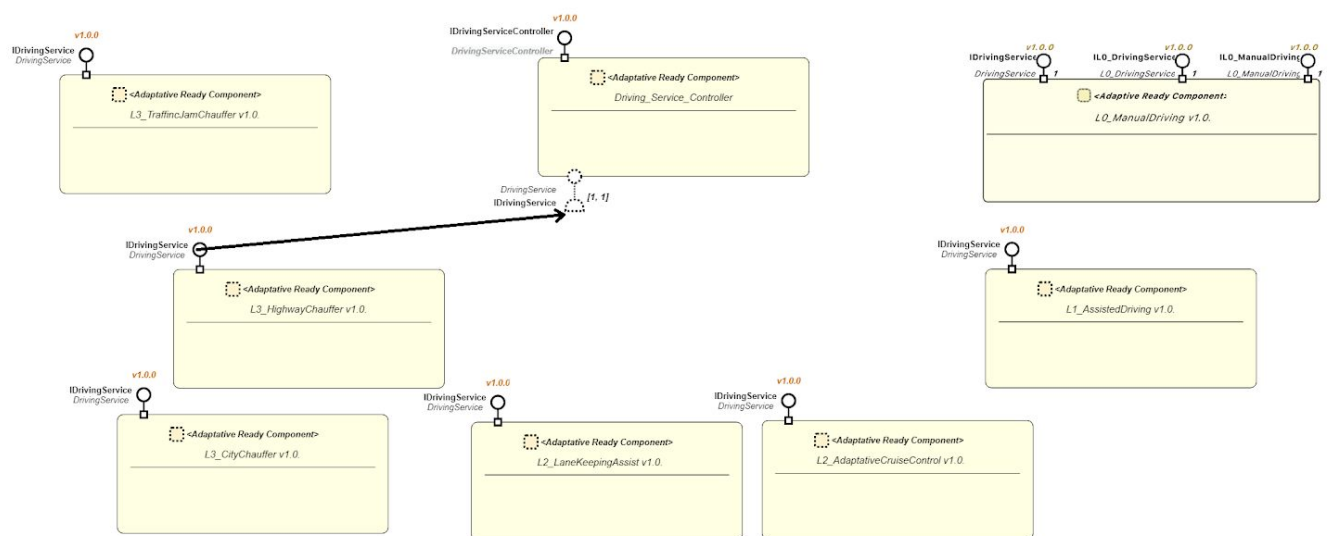
Propiedades de adaptación

Reglas de adaptación

Vehículo autónomo (Managed System)

Configuración inicial del sistema

En el momento en el que el sistema se pone en funcionamiento, el estado de su configuración es la siguiente:



Sondas / Probes

Sonda	S_01: L3_HighwayChauffer
Descripción	Controlar parcialmente (en combinación con el conductor) el movimiento longitudinal y lateral del vehículo en autopistas
Monitor	M_01
Datos	<p>LongitudinalSecurityDistance = 100m</p> <p>LateralSecurityDistance = 1m</p> <p>ReferenceSpeed = 110km/h</p>

Sonda	S_02: Notification
Descripción	Servicio de notificación configurado par usar uno o varios mecanismo de interacción. Siendo estos servicios dispositivos como la pantalla,altavoces o la vibración del volante. Si está activo devuelve true, en caso contrario devuelve false.
Monitor	M_03
Datos	inotification = true/false

Sonda	S_03: Engine
Descripción	De combustión o eléctrico, es el principal encargado del movimiento longitudinal. Se controla principalmente a través de las RPM a las que se establezca (aceleración/deceleración), provocando que, a través del

	sistema de cambio (no incluido en este caso de estudio), se convierta en este movimiento longitudinal (adelante o atrás). Si esta activado devolverá un true, en caso contrario un false.
Monitor	M_01
Datos	iengine = true/false

Sonda	S_04: Velocímetro
Descripción	Mide la velocidad a la que circula el vehículo (en Km/h).
Monitor	M_01
Datos	current_speed = Velocidad vehículo

Sonda	S_05: Steering
Descripción	Mecanismo que controla el movimiento lateral del vehículo, de manera que si está activo devuelve true, en caso contrario false
Monitor	M_01,M_02
Datos	isteering = true/false

Sonda	S_06: FrontDistanceSensor
--------------	---------------------------

Descripción	Sensores basados en tecnologías de ultrasonidos, ultrafrecuencias u óptica (laser), entre otras, y permiten medir distancias a obstáculos cercanos situados en frente del vehículo.
Monitor	M_01,M_02
Datos	front_distance = true/false.

Sonda	S_07: RearDistanceSensor
Descripción	Sensores basados en tecnologías de ultrasonidos, ultrafrecuencias u óptica (laser), entre otras, y permiten medir distancias a obstáculos cercanos situados detrás del vehículo.
Monitor	M_01,M_02
Datos	rear_distance = true/false..

Sonda	S_08: RightDistanceSensor
Descripción	Sensores basados en tecnologías de ultrasonidos, ultrafrecuencias u óptica (laser), entre otras, y permiten medir distancias a obstáculos cercanos situados a la derecha del vehículo.
Monitor	M_01,M_02
Datos	right_distance = true/false.

Sonda	S_09: LeftDistanceSensor
--------------	--------------------------

Descripción	Sensores basados en tecnologías de ultrasonidos, ultrafrecuencias u óptica (laser), entre otras, y permiten medir distancias a obstáculos cercanos situados a la izquierda del vehículo.
Monitor	M_01,M_02
Datos	left_distance = true/false.

Sonda	S_10: RightLineSensor
Descripción	Sensores ópticos que permiten detectar la marca vial longitudinal que delimita el carril de circulación a la parte derecha del vehículo
Monitor	M_01,M_02
Datos	right_line = true/false.

Sonda	S_11: LeftLineSensor
Descripción	Sensores ópticos que permiten detectar la marca vial longitudinal que delimita el carril de circulación a la parte izquierda del vehículo
Monitor	M_01,M_02
Datos	left_line = true/false.

Sonda	S_12: FallbackPlan
Descripción	Los planes de emergencia sirven para atender a situaciones críticas cuando el ADS decide que debe devolver el control del vehículo al conductor (debido a una restricción operativa de la función autónoma), pero el conductor no está en disposición de tomar el control. En caso de estar activo devuelve true, en caso contrario false
Monitor	M_01,M_02
Datos	fallback_plan = true/false.

Sonda	S_13: RoadSensor
Descripción	Este sensor se encarga de detectar el tipo de vía en la que se encuentra ubicado el vehículo, devolviendo un true en caso de estar en funcionamiento y false en caso contrario.
Monitor	M_01
Datos	road_sensor = true/false.

Sonda	S_14: RoadTypeSensor
Descripción	Este sensor se encarga de detectar el tipo de vía en la que se encuentra ubicado el vehículo, devolviendo el tipo de vía entre las 4 disponibles
Monitor	M_01, M_02
Datos	road_type_sensor = STD-ROAD OFF-ROAD HIGHWAY CITY

Sonda	S_15: EmergencyFallBackPlan
Descripción	Realiza una maniobra de emergencia parando el vehículo en el carril actual, y pone las luces de emergencia para advertir al resto de vehículos. Se indicará que está activado con la respuesta true, en caso contrario devolverá false
Monitor	M_01, M_02
Datos	emergency_fallback_plan = true / false

Sonda	S_16: ParkInTheRoadShoulderFallbackPlan
Descripción	Realiza una maniobra de emergencia para llevar al vehículo a la cuneta, lo detiene, y desactiva la función de conducción autónoma. Se indicará que está activado con la respuesta true, en caso contrario devolverá false
Monitor	M_01, M_02
Datos	park_fallback_plan= true / false

Sonda	S_17: LIDARFrontDistanceSensor
Descripción	Es una tecnología óptica de teledetección que mide la distancia (omnidireccional) desde un punto emisor a cualquier objeto o superficie mediante el uso de un láser. Este sensor se utiliza para la distancia frontal.

	Si está activo, lo marca como enabled, sino se encontrará como disabled. Se indicará que está activado con la respuesta true, en caso contrario devolverá false
Monitor	M_01,M_02
Datos	front_lidarr = true /false

Sonda	S_18: LIDARRearDistanceSensor
Descripción	Es una tecnología óptica de teledetección que mide la distancia (omnidireccional) desde un punto emisor a cualquier objeto o superficie mediante el uso de un láser. Este sensor se utiliza para la distancia trasera.Se indicará que está activado con la respuesta true, en caso contrario devolverá false
Monitor	M_01,M_02
Datos	rear_lidarr = true / false

Sonda	S_19: LIDARRightDistanceSensor
Descripción	Es una tecnología óptica de teledetección que mide la distancia (omnidireccional) desde un punto emisor a cualquier objeto o superficie mediante el uso de un láser. Este sensor se utiliza para la distancia trasera.Se indicará que está activado con la respuesta true, en caso contrario devolverá false
Monitor	M_01,M_02
Datos	right_lidarr = true / false

Sonda	S_20 : LIDARLeftDistanceSensor
Descripción	Es una tecnología óptica de teledetección que mide la distancia (omnidireccional) desde un punto emisor a cualquier objeto o superficie mediante el uso de un láser. Este sensor se utiliza para la distancia trasera. Se indicará que está activado con la respuesta true, en caso contrario devolverá false
Monitor	M_01,M_02
Datos	left_lidarr = true/false

Sonda	S_21 : DriverDisplay_VisualText
Descripción	Notifica mediante un mensaje de texto un cambio realizado por parte del vehículo para mantener informado al usuario. Se indicará que está activado con la respuesta true, en caso contrario devolverá false
Monitor	M_03
Datos	driver_display_visualText = true/false

Sonda	S_21 : SteeringWheel_HapticVibration
Descripción	Notifica mediante una vibración en el volante un cambio realizado por parte del vehículo para mantener informado al usuario de que preste atención. Se indicará que está activado con la respuesta true, en caso contrario devolverá false

Monitor	M_03
Datos	steeringWheel_haptic = true/false

Sonda	S_22 : HumanSensors
Descripción	Será necesario conocer la situación del conductor para poder adaptar los servicios de conducción a dicha situación, tratando de ofrecer las mejores condiciones de seguridad y confianza posible. Se indicará que está activado con la respuesta true, en caso contrario devolverá false
Monitor	M_03
Datos	human_sensors = true/false

Sonda	S_23 : DriverFaceMonitor
Descripción	Será necesario conocer la situación del conductor para poder adaptar los servicios de conducción a dicha situación, observando la posición de su rostro, devolviendo el tipo de entre las 3 disponibles
Monitor	M_03
Datos	driver_face = LOOKING_FORWARD DISTRACTED SLEEPING

Sonda	S_24 : DriverSeat_HapticVibration
Descripción	Notifica mediante una vibración en el asiento del conductor de un cambio realizado por parte del vehículo para mantener informado al usuario de que preste atención. Se indicará que está activado con la respuesta true, en caso contrario devolverá false
Monitor	M_03
Datos	driverSeat_haptic = true/false

Sonda	S_25 : Speakers_AuditorySound
Descripción	Notifica mediante sonido de un cambio realizado por parte del vehículo para mantener informado al usuario de que preste atención. Se indicará que está activado con la respuesta true, en caso contrario devolverá false
Monitor	M_03
Datos	speakers_auditorySound= true/false

Sonda	S_26 : HandsOnWheel
--------------	---------------------

Descripción	Será necesario conocer si el conductor tiene las manos en el volante o no, devolviendo true en caso de que las tenga y false en caso contrario
Monitor	M_03
Datos	hands_onWheel = true / false

Sonda	S_27 : DriverSeatOccupied
Descripción	Comprueba si el asiento del conductor esta ocupado o no, devolviendo true en caso de que las tenga y false en caso contrario
Monitor	M_03
Datos	driver_seat_occupied= true / false

Sonda	S_27 : DriverSeatOccupied
Descripción	Comprueba si el asiento del conductor esta ocupado o no, devolviendo true en caso de que las tenga y false en caso contrario
Monitor	M_03
Datos	driver_seat_occupied= true / false

Sonda	S_28 : DashboardDisplay_VisualText
Descripción	Notifica mediante un mensaje de texto en la consola un cambio realizado por parte del vehículo para mantener informado al usuario. Se indicará que está activado con la respuesta true, en caso contrario devolverá false
Monitor	M_03
Datos	dashboard_display_visualText = true/false

Bucle de adaptación MAPE-K

Monitores

Monitor	M_01:RoadMonitor
Descripción	Monitoriza cambios en la velocidad y dirección del vehículo
Afecta Propiedades de Adaptación	K_01
Acciones	<p><u>Requisito: ADS_L3-1</u></p> <p>SI (K_01 = L3_TrafficJamChauffer OR K_01 = L3_CityChauffer OR K_01 = L3_HighwayChauffer) AND road_type_sensor == OFF-ROAD AND isteering == true AND left_line == true AND right_line == true AND notification == true AND engine == true AND road_sensor == true AND front_distance == true AND</p>

	<p> left_distance == true AND righth_distance == true AND rear_distance == true AND fallback_plan == false ACTUALIZA-KNOWLEDGE K_01 = L2_AdaptiveCruiseControl ELSE K_01 = L1_AssistedDriving </p> <p><i><u>Requisito: ADS_L3-2</u></i></p> <p> SI K_01 = L3_HighwayChauffer AND road_type_sensor == HIGHWAY AND (road_status_sensor == JAM OR road_status_sensor == COLLAPSED) AND isteeering == true AND left_line == true AND right_line == true AND notification == true AND engine == true AND road_sensor == true AND front_distance == true AND left_distance == true AND righth_distance == true AND rear_distance == true AND fallback_plan == false </p> <p>ACTUALIZA-KNOWLEDGE K_01 = L3_TrafficJamChauffer</p> <p><i><u>Requisito: ADS_L3-3</u></i></p> <p> SI K_01 = L3_HighwayChauffer AND road_type_sensor == HIGHWAY AND road_status_sensor == FLUID AND isteeering == true AND left_line == true AND right_line == true AND notification == true AND engine == true AND road_sensor == true AND front_distance == true AND left_distance == true AND righth_distance == true AND rear_distance == true AND fallback_plan == false ACTUALIZA-KNOWLEDGE road_type_sensor == CITY AND K_01 = L3_CityChauffer </p> <p><i><u>Requisito: ADS_L3-4</u></i></p> <p> SI K_01 = L3_TrafficJamChauffer AND road_type_sensor == HIGHWAY AND (road_status_sensor == COLLAPSED OR road_status_sensor == JAM) AND isteeering == true AND left_line == true AND right_line == true AND notification == true AND engine == true AND road_sensor == true AND front_distance == true AND left_distance == true AND righth_distance == true AND rear_distance == true AND fallback_plan == false ACTUALIZA-KNOWLEDGE K_01 = L3_HighwayChauffer AND road_status_sensor == FLUID </p> <p><i><u>Requisito: ADS_L3-4</u></i></p> <p> SI K_01 = L3_TrafficJamChauffer AND road_type_sensor == HIGHWAY AND (road_status_sensor == COLLAPSED OR road_status_sensor == JAM) AND isteeering == true AND left_line == true AND right_line == true AND notification == true AND engine == true AND road_sensor == true AND front_distance == true </p>
--	---

AND left_distance == true **AND** righth_distance == true **AND** rear_distance == true
AND fallback_plan == false

ACTUALIZA-KNOWLEDGE K_01 = L3_CityChauffer **AND** road_type_sensor = CITY

Requisito: ADS_L3-5

SI K_01 = L3_CityChauffer **AND** road_type_sensor = CITY **AND** isteering == true **AND** left_line == true **AND** right_line == true **AND** notification == true **AND** engine == true **AND** road_sensor == true **AND** front_distance == true **AND** left_distance == true **AND** righth_distance == true **AND** rear_distance == true **AND** fallback_plan == false **AND** road_status_sensor == FLUID

ACTUALIZA-KNOWLEDGE K_01 = L3_HighwayChauffer **AND** road_type_sensor = HIGHWAY

SI K_01 = L3_CityChauffer **AND** road_type_sensor = CITY **AND** isteering == true **AND** left_line == true **AND** right_line == true **AND** notification == true **AND** engine == true **AND** road_sensor == true **AND** front_distance == true **AND** left_distance == true **AND** righth_distance == true **AND** rear_distance == true **AND** fallback_plan == false **AND** road_status_sensor != FLUID

ACTUALIZA-KNOWLEDGE K_01 = L3_TrafficJamChauffer **AND** road_type_sensor = HIGHWAY

Requisito: ADS_L3-6

SI (K_01 = L3_TrafficJamChauffer **OR** K_01 = L3_CityChauffer **OR** K_01 = L3_HighwayChauffer) **AND** isteering == true **AND** left_line == true **AND** right_line == true **AND** notification == true **AND** engine == true **AND** road_sensor == true **AND** front_distance == false **AND** left_distance == true **AND** righth_distance == true **AND** rear_distance == false **AND** fallback_plan == true

ACTUALIZA-KNOWLEDGE K_01 = L0_ManualDriving

Requisito: ADS_L3-7

SI (K_01 = L3_TrafficJamChauffer **OR** K_01 = L3_CityChauffer **OR** K_01 = L3_HighwayChauffer) **AND** isteering == true **AND** left_line == true **AND** right_line == true **AND** notification == true **AND** engine == true **AND** road_sensor == true **AND** fallback_plan == true **AND** (road_type == HIGHWAY **OR** road_type == STD_ROAD)

ACTUALIZA-KNOWLEDGE emergency_fallback_plan=true **AND** K_01 = L0_ManualDriving **AND** isteering = false

SI (K_01 = L3_TrafficJamChauffer **OR** K_01 = L3_CityChauffer **OR** K_01 = L3_HighwayChauffer) **AND** isteering == true **AND** left_line == true **AND** notification == true **AND** road_sensor == true **AND** fallback_plan == true **AND** (road_type != HIGHWAY **AND** road_type != STD_ROAD) **OR** (front_distance ==

	false AND left_distance == false AND righth_distance == false AND rear_distance == false AND right_line == false) ACTUALIZA-KNOWLEDGE park_fallback_plan = true AND isteering = false
--	--

Monitor	M_02: DrivingMonitor
Descripción	Monitoriza aspectos relativos a la utilización de sensores y un posible fallo sistémico general
Afecta Propiedades de Adaptación	K_01
Acciones	<p><u>Requisito: ADS-1</u></p> <p>SI (K_01 = L3_TrafficJamChaufer OR K_01 = L3_CityChaufer OR K_01 = L3_HighwayChaufer OR K_01 = L2_AdaptiveCruiseControl OR K_01 = L2_LaneKeepingAssist OR K_01=L1_AssistedDriving) AND front_lidarr == true AND left_lidarr == true AND rear_lidarr == true AND right_lidarr == true AND road_sensor == true AND front_distance == true AND left_distance == true AND righth_distance == true AND rear_distance == true ACTUALIZA-KNOWLEDGE front_lidarr = false AND left_lidarr = false AND rear_lidarr = false AND right_lidarr = true</p> <p><u>Requisito: ADS-2</u></p> <p>SI (K_01 = L3_TrafficJamChaufer OR K_01 = L3_CityChaufer OR K_01 = L3_HighwayChaufer) AND fallback_plan == true ACTUALIZA-KNOWLEDGE K_01 = L0_ManualDriving</p>

Monitor	M_03: HumansSensorsMonitor
Descripción	Monitoriza aspectos relativos a la interacción con el conductor
Afecta Propiedades de Adaptación	K_01
Acciones	<p><u>Requisito: Interact -1</u></p> <p>SI (K_01 = L3_TrafficJamChauffer OR K_01 = L3_CityChauffer OR K_01 = L3_HighwayChauffer) AND human_sensors == true AND driver_face == LOOKING_FORWARD AND inotification == true ACTUALIZA-KNOWLEDGE driver_display_visualText = true AND steeringWheel_haptic = true</p> <p>SI (K_01 = L3_TrafficJamChauffer OR K_01 = L3_CityChauffer OR K_01 = L3_HighwayChauffer) AND human_sensors == true AND inotification == true AND driver_face == SLEEPING ACTUALIZA-KNOWLEDGE steeringWheel_haptic = true AND human_sensors == true AND driverSeat_haptic = true AND speakers_auditorySound = true</p> <p>SI (K_01 = L3_TrafficJamChauffer OR K_01 = L3_CityChauffer OR K_01 = L3_HighwayChauffer) AND AND inotification == true driver_face == DISTRACTED AND human_sensors == true AND inotification == true ACTUALIZA-KNOWLEDGE steeringWheel_haptic = true AND driver_display_visualText = true AND speakers_auditorySound = true</p> <p><u>Requisito: Interact -2</u></p> <p>SI (K_01 = L3_TrafficJamChauffer OR K_01 = L3_CityChauffer OR K_01 = L3_HighwayChauffer) AND human_sensors == true AND inotification == true AND hands_onWheel == true</p>

	<p>ACTUALIZA-KNOWLEDGE steeringWheel_haptic = true</p> <p>SI (K_01 = L3_TrafficJamChauffer OR K_01 = L3_CityChauffer OR K_01 = L3_HighwayChauffer) AND human_sensors == true AND inotification == true AND hands_onWheel == false</p> <p>ACTUALIZA-KNOWLEDGE speakers_auditorySound = true AND driver_display_visualText = true AND driverSeat_haptic = true</p> <p>SI (K_01 = L3_TrafficJamChauffer OR K_01 = L3_CityChauffer OR K_01 = L3_HighwayChauffer) AND driver_seat_occupied == false AND inotification == true</p> <p>ACTUALIZA-KNOWLEDGE speakers_auditorySound = true AND driver_display_visualText = true AND steeringWheel_haptic = true</p> <p><u>Requisito: Interact -3</u></p> <p>SI (K_01 = L3_TrafficJamChauffer OR K_01 = L3_CityChauffer OR K_01 = L3_HighwayChauffer) AND driver_seat_occupied == true AND inotification == true</p> <p>ACTUALIZA-KNOWLEDGE driverSeat_haptic = true AND dashboard_display_visualText = true</p> <p>SI (K_01 = L3_TrafficJamChauffer OR K_01 = L3_CityChauffer OR K_01 = L3_HighwayChauffer) AND driver_seat_occupied == false AND inotification == true</p> <p>ACTUALIZA-KNOWLEDGE speakers_auditorySound = true AND steeringWheel_haptic = true AND driver_display_visualText AND steeringWheel_haptic = true</p>
--	---

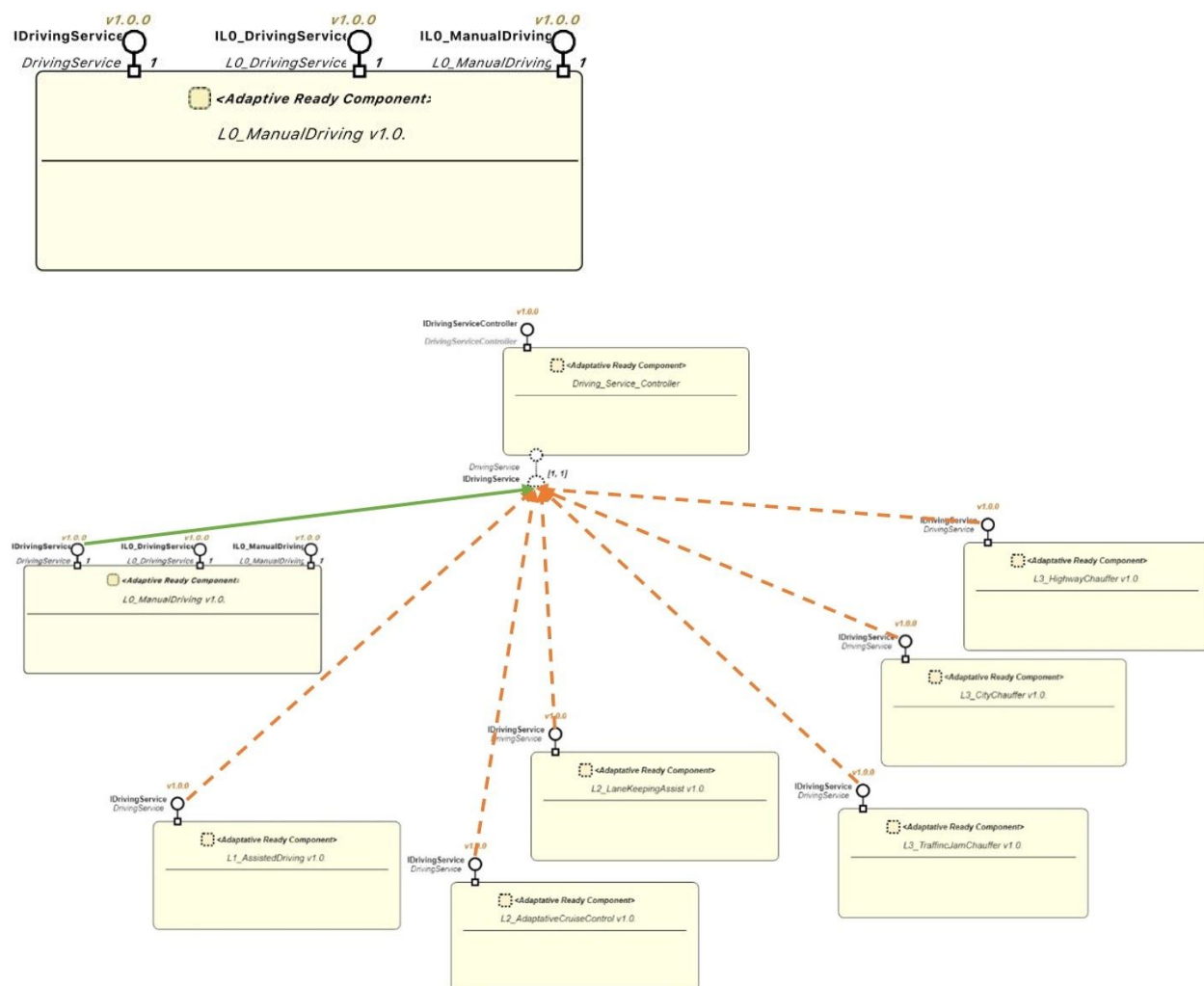
Propiedades de adaptación

Propiedad	K_01: Modo conducción
Descripción	Mantiene información acerca del modo de conducción que se encuentra activo en el vehículo.
Tipo de dato	String.

Reglas de adaptación

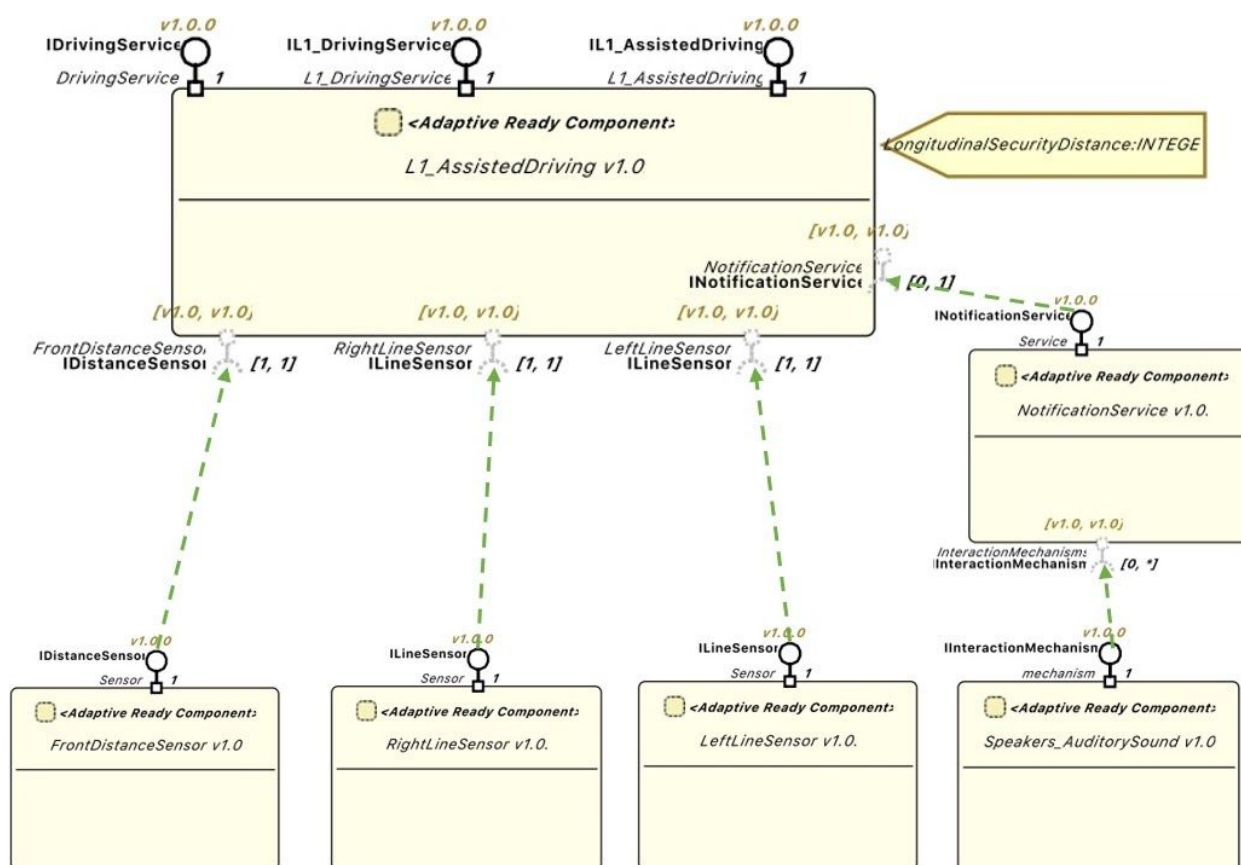
Propiedad	R_01: Conducción manual
Descripción	Ningún sensor está operativo.
Condición	K_01 = L0_ManualDriving

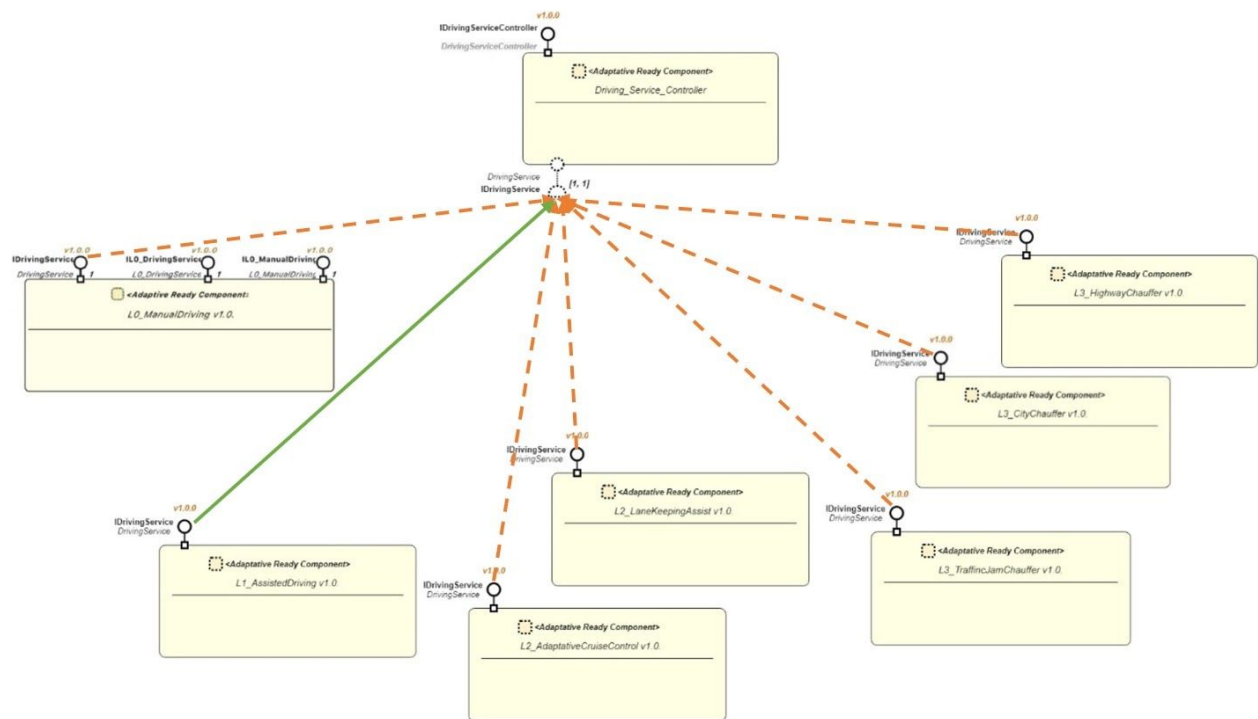
Cuerpo



Propiedad	R_02: Conducción asistida
Descripción	El vehículo tiene a su disposición el FrontDistanceSensor, el LeftLineSensor y el RightLineSensor.
Condición	K_01 = L1_AssistedDriving

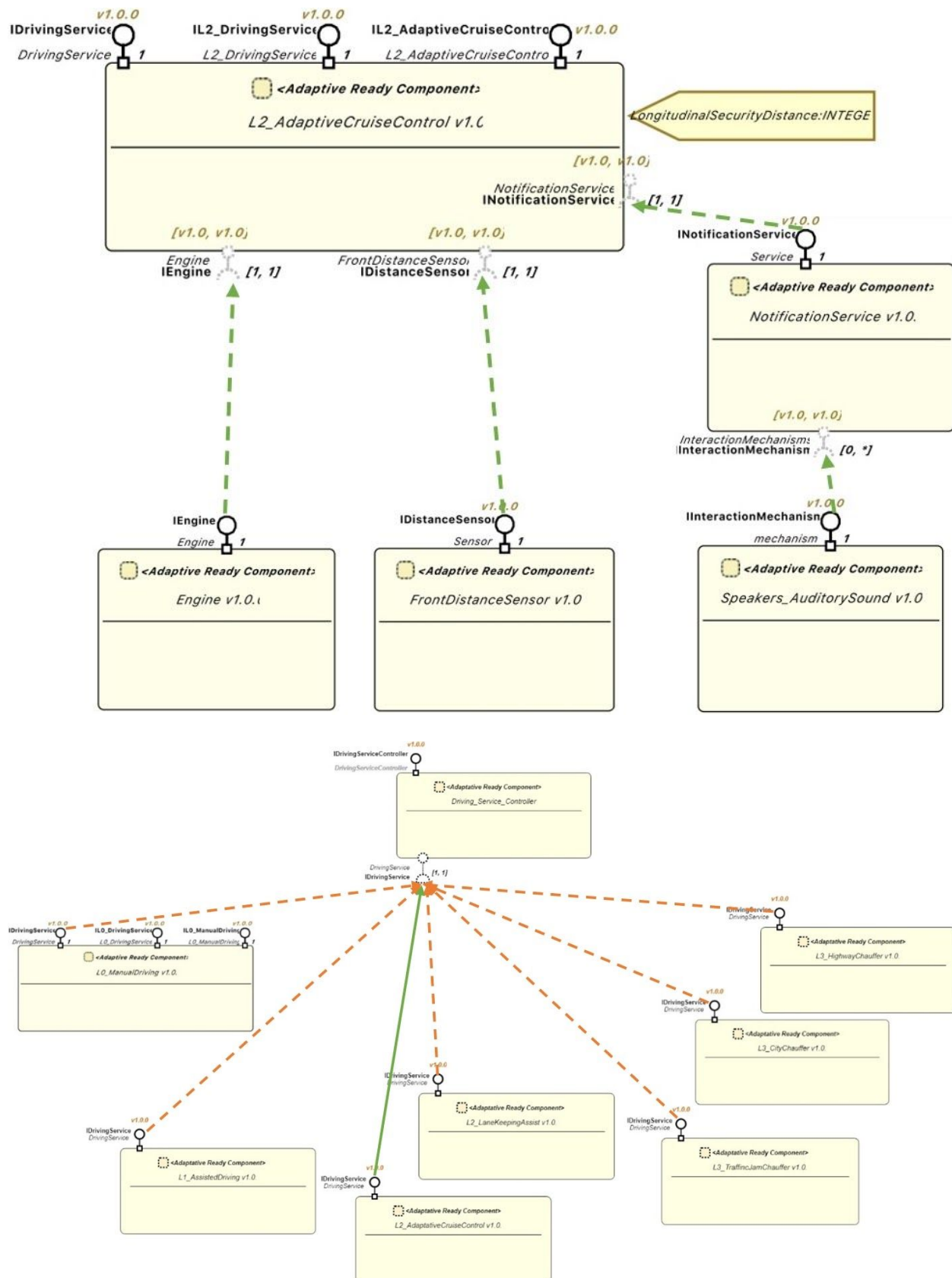
Cuerpo





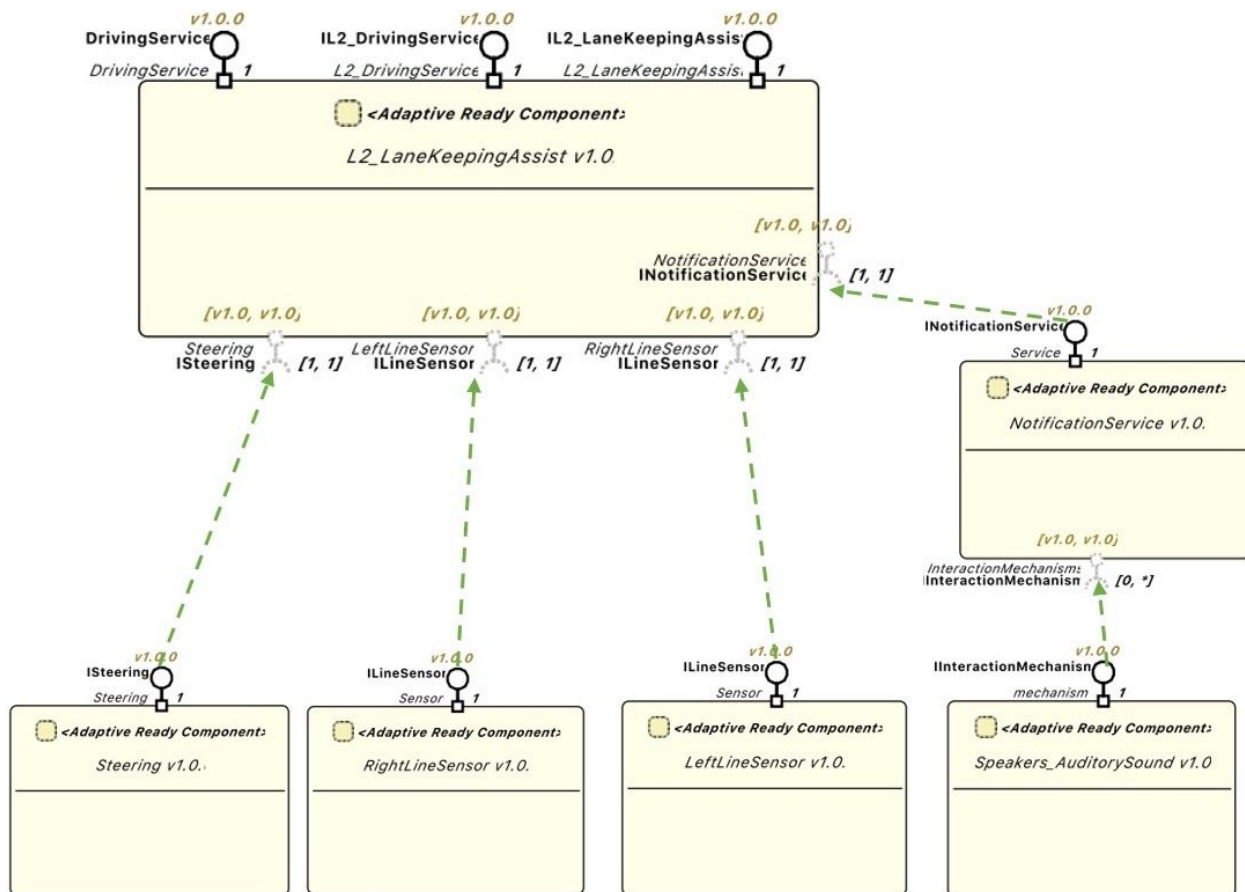
Propiedad	R_03: Control de crucero adaptativo
Descripción	El vehículo hace uso del FrontDistanceSensor, el Engine y el NotificationService.
Condición	K_01 = L2_AdaptiveCruiseControl

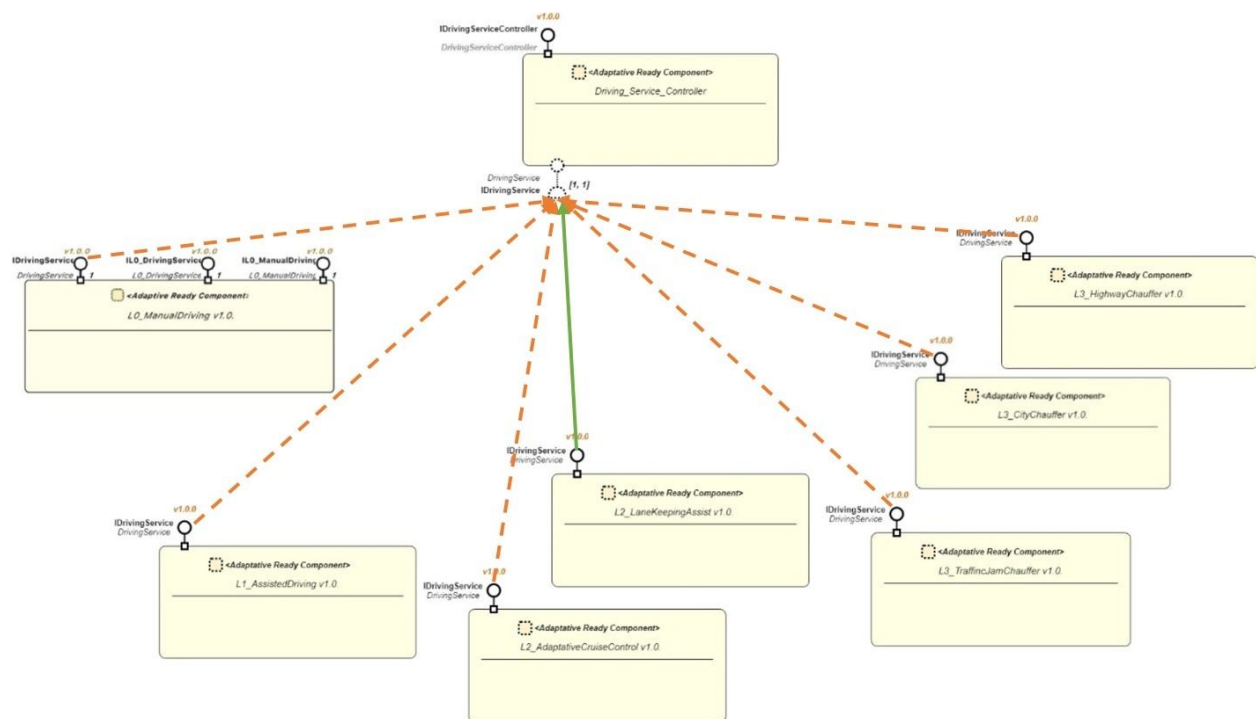
Cuerpo



Propiedad	R_04: Asistente de mantenimiento en el carril
Descripción	Están operativos el LeftLineSensor, el RightLineSensor, el NotificationService y el Steering.
Condición	K_01 = L2_LaneKeepingAssist

Cuerpo





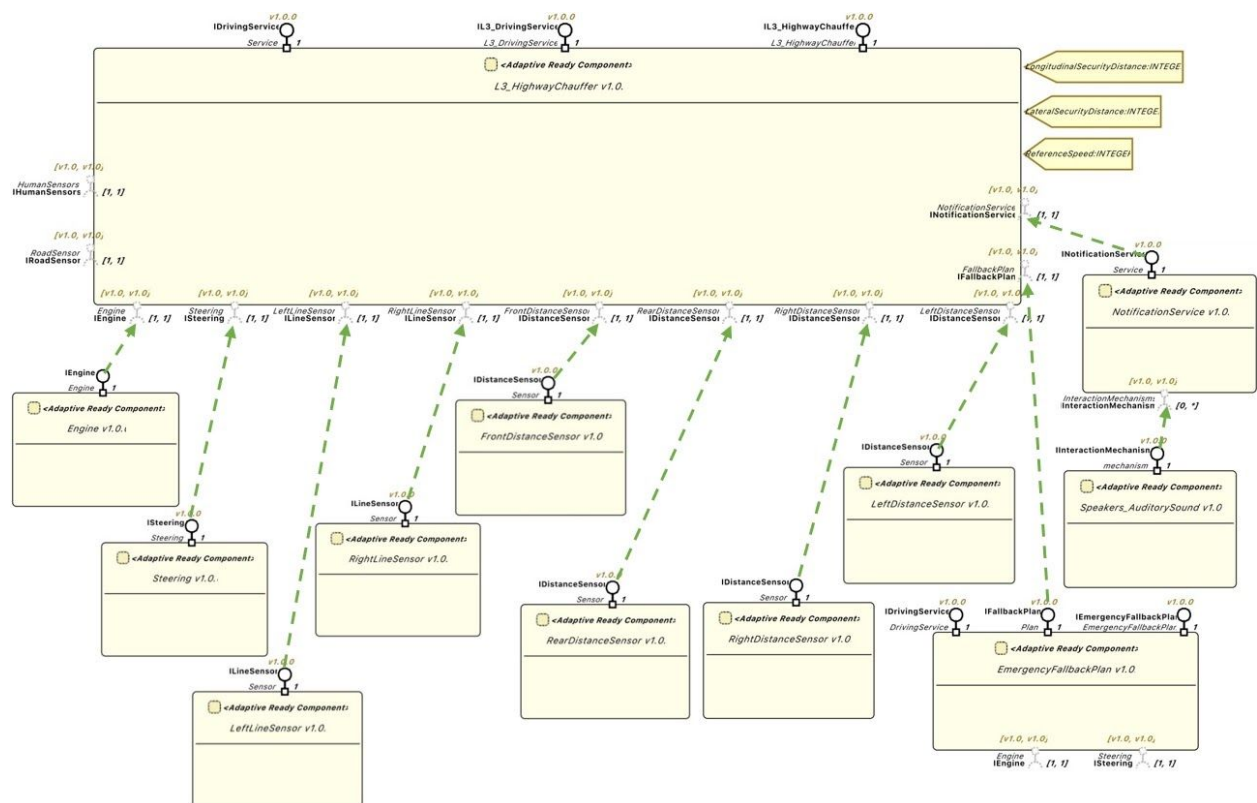
Propiedad	R_05: Chófer en atasco
Descripción	Está disponible el LeftLineSensor, el RightLineSensor, el FrontDistanceSensor, el RearDistanceSensor, el LeftDistanceSensor, el RightDistanceSensor, el Engine, el Steering, el NotificationService, el EmergencyFallbackPlan, el ParkinTheRoadShoulderFallbackPlan, los HumanSensors (DriverFaceMonitor, DriverSeatSensor, CopilotSeatSensor, HandsOnWheelSensor) y el RoadSensor.
Condición	K_01 = L3_TrafficJamChaufer

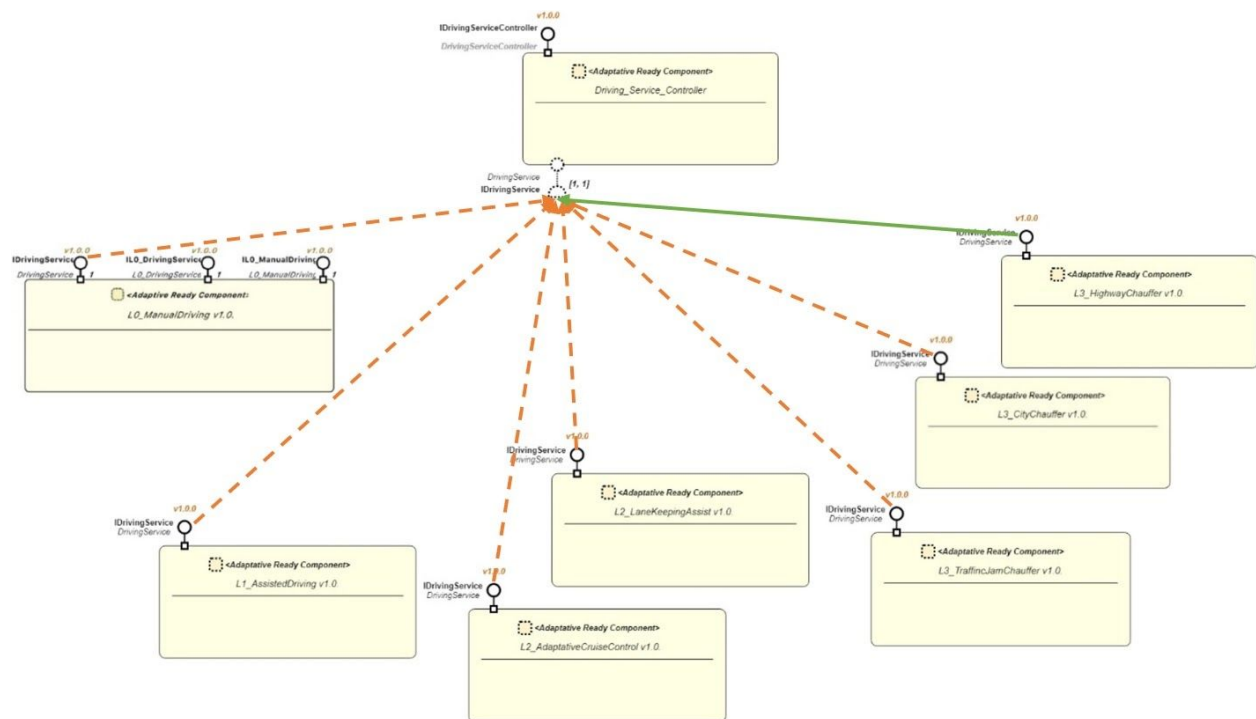
Cuerpo



Descripción	Están operativos el LeftLineSensor, el RightLineSensor, el FrontDistanceSensor, el RearDistanceSensor, el LeftDistanceSensor, el RightDistanceSensor, el Engine, el Steering, el NotificationService, el EmergencyFallbackPlan, el ParkinTheRoadShoulderFallbackPlan, los HumanSensors (DriverFaceMonitor, DriverSeatSensor, CopilotSeatSensor, HandsOnWheelSensor) y el RoadSensor.
Condición	K_01 = L3_HighwayChauffer

Cuerpo





Propiedad	R_07: Chófer en ciudad
Descripción	Los componentes operativos son el LeftLineSensor, el RightLineSensor, el FrontDistanceSensor, el RearDistanceSensor, el LeftDistanceSensor, el RightDistanceSensor, el Engine, el Steering, el NotificationService, el EmergencyFallbackPlan, el ParkinTheRoadShoulderFallbackPlan, los HumanSensors (DriverFaceMonitor, DriverSeatSensor, CopilotSeatSensor, HandsOnWheelSensor) y el RoadSensor.
Condición	K_01 = L3_CityChaufer

Cuerpo

