

LeddarVision™ LVF-H

Solution logicielle haut de gamme de fusion bas niveau et de perception à vue frontale pour applications ADAS de niveau 2/2+ d'aide à la conduite sur autoroute et de sécurité 5 étoiles NCAP 2025 et GSR 2022

Aperçu du produit

Le LVF-H est une solution logicielle complète de fusion et de perception à vue frontale qui supporte les applications ADAS de niveau 2/2+ supérieures d'aide à la conduite sur autoroute et de sécurité 5 étoiles NCAP 2025 et GSR 2022. Le LVF-H constitue une solution de niveau « premium » qui prend en charge l'interface, la calibration et l'analyse en ligne et hors ligne des capteurs, la synchronisation des capteurs, la fusion de capteurs, la détection et la classification des objets, avec prise en compte des objets et événements non classifiés (p. ex., changements de voie intempestifs), le suivi et la stabilisation en continu, la détection de l'espace libre, la modélisation de la route, la détection intégrale des panneaux de signalisation, la détection des feux de circulation ainsi que l'auto-localisation par odométrie visuelle (égomouvement) et la localisation générale avec l'entrée HD Map. La solution permet également de fusionner des données externes comme HD Map et V2X dans un modèle environnemental unique et unifié. Les fonctions de sécurité comprennent aussi la prédiction de la trajectoire des objets identifiés, la décomposition de la perception, l'aide à l'analyse ODD par perception, la vérification de l'état des capteurs et l'autodiagnostic. Les caractéristiques de perception, de positionnement et de prédiction étendues génèrent un modèle environnemental unique et unifié et une API exhaustive à l'intention des applications ADAS de niveau 2/2+ supérieures d'aide à la conduite sur autoroute.

Reposant sur la technologie de fusion de bas niveau et de perception LeddarVision™, la solution LVF-H permet le **déploiement de systèmes ADAS de niveau 2/2+ et d'assistance sur autoroute supérieurs pour un coût minimal en termes de capteurs et de matériel**. La technologie de fusion de bas niveau utilisée combine de manière optimale les modalités de capteurs et repousse les limites du progrès technologique bien au-delà des solutions existantes en étendant la portée de détection effective des objets à plus de 200 mètres. Le LVF-H supporte une configuration de caméras frontales **jusqu'à 1V5R** avec une **caméra frontale unique de 3 mégapixels à large champ de vision (120°)**, un **radar frontal à moyenne portée** et **quatre radars d'angle frontaux et arrière à courte portée**. Une caméra frontale et un radar à moyenne portée étendent la **portée de la fusion à plus de 200 m** et **l'aide à la régulation de vitesse adaptative jusqu'à 160 km/h**. Les radars d'angle arrière à courte portée **renforcent la cote de sécurité 5 étoiles NCAP 2025 et GSR 2022 en couvrant les scénarios de dépassement, de marche arrière et d'ouverture de porte**, et les **fonctionnalités d'assistance sur autoroute s'étendent à l'avertissement anticollision sur changement de voie**.

La performance supérieure du LVF-H en matière de détection des objets s'étend encore aux usagers de la route vulnérables et véhicules occultés, avec la génération d'alertes rapides dans des scénarios de test du programme NCAP (p. ex., détection de cyclistes occultés). Une précision supérieure dans la séparation des objets et dans la mesure de la position longitudinale sur autoroute permet une mise en œuvre plus efficace de la fonction de régulation de vitesse adaptative. La redondance intégrée des capteurs augmente la fiabilité de fonctionnement en cas de dégradation (p. ex., objectif encrassé), de défaillance (p. ex., panne de caméra) ou de contradiction entre capteurs (p. ex., fausses alertes en provenance des radars dues à la présence de glissières de sécurité) ainsi que dans des scénarios ou environnements défavorables (p. ex., présence de poussière, lumière aveuglante, etc.).

Le LVF-H fait partie d'une famille de produits à vue frontale et à vue périphérique qui visent les applications ADAS d'entrée de gamme à supérieures. Une feuille de route complète prévoit l'offre d'une palette de fonctionnalités distinctes selon le segment de marché, dont la prise en charge de configurations de capteurs de 1V2R pour l'entrée de gamme à vue frontale, à 5V5R pour le « premium » à vue périphérique. L'évolutivité de l'architecture de la plateforme LVS permet la mise en œuvre d'une configuration d'entrée de gamme à « premium » sur une architecture unique. Le LVF-H tire parti de l'évolutivité de la plateforme LVS pour introduire l'échantillon « B » comme dérivé 1V5R de la configuration 5V5R étendue du LVS. L'échantillon « B » du LVF-H est donc introduit sur

le processeur Orin, qui est utilisé pour l'introduction de l'échantillon « B » du LVS. Des mises en œuvre ultérieures de la solution logicielle LVF-H ciblant des ECU à moindre coût sont possibles selon les exigences clients.

LE LVF-H vise le déploiement le déploiement sur véhicules de production pour 2026.

Applications cibles

- Applications ADAS et d'aide à la conduite sur autoroute de niveau 2/2+ économiques haut de gamme
- Sécurité : exigences de sécurité 5 étoiles NCAP 2025 et GSR 2022 (assistance de vitesse [SA], usagers de la route vulnérables [VRU]), incluant les fonctions de freinage automatique d'urgence véhicule-véhicule (AEB C2C) et VRU, avertissement de collision avant (FCW), avertissement de sortie de voie (LDW), assistance au changement de voie (LCA), avertissement de circulation transversale à l'avant (FCTA), maintien sur voie (LSS), reconnaissance des feux de circulation (TLR), aide à la décision au changement de voie (LCDAS), avertissement de collision arrière (RCW), avertissement de circulation transversale à l'arrière (RCTA), assistance de vitesse (SAS), maintien d'urgence sur voie (ELK), suivi de voie (LKA), détection des angles morts (BSD) et reconnaissance des panneaux de signalisation (TSR).
- Conduite : assistance sur autoroute de niveau 2/2+, incluant les fonctions de régulation de vitesse adaptative (ACC) jusqu'à 160 km/h, centrage sur la voie (LCC), assistance active au changement de voie (ALCA), aide à la conduite en embouteillage (TJA) et aide à la conduite sur autoroute (HWA). Incluant l'assistance semi-automatique au changement de voie.

Plateforme matérielle

- Configuration de capteurs : 1V5R
- Caméra frontale : 3 Mpx, champ de vision 120°
- Radar frontal : Un radar à moyenne portée (Continental ARS510 ou similaire)
- Radars d'angle : Quatre radars d'angle à courte portée (Continental SRR520 ou similaires)
- Processeur/mémoire : Orin (échantillon « B »); un produit à coût optimisé est possible selon les exigences clients.

Configuration de capteurs du LVF-H

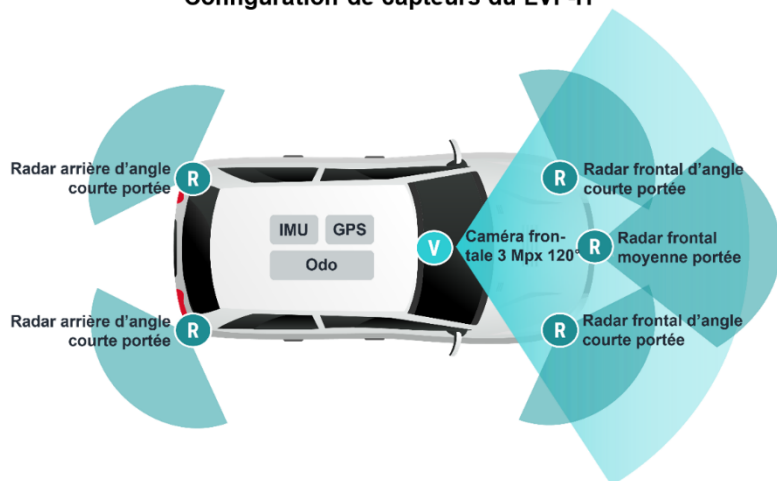
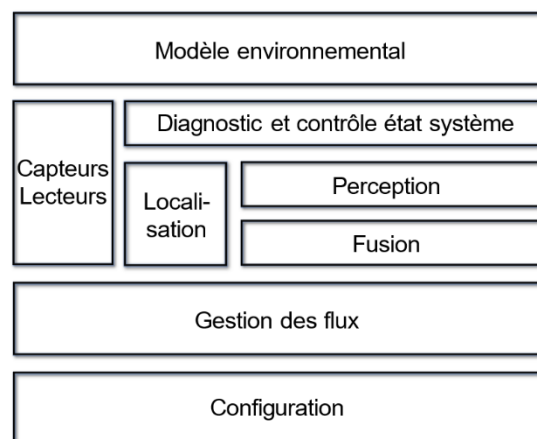


Schéma fonctionnel du logiciel



Fonctionnalités logicielles

Fusion	Fusion de bas niveau des données radar-caméra Calibration et diagnostic hors ligne et en ligne radar à caméra
Perception	Détection et classification des objets 3D dynamiques et statiques, y compris des véhicules et des usagers vulnérables de la route, étendues aux voies G/D

	<p>Modélisation de la route : identification de la voie de circulation (gauche, centrale ou droite) sur la base du marquage (ligne continue, discontinue, de couleur), des îlots directionnels et des bords de chaussée</p> <p>Détection des panneaux de signalisation de vitesse (aide à l'adaptation intelligente / assistance de vitesse)</p> <p>Suivi et stabilisation des objets en continu, sortie 15 images/seconde</p>
Perception « premium »	<p>Détection des objets non classifiés</p> <p>Détection des événements (p. ex., changements de voie intempestifs)</p> <p>Détection de l'espace libre</p> <p>Détection des panneaux de signalisation et des feux de circulation</p> <p>Fusion des données externes comme HD Map et V2X dans un modèle environnemental unique et unifié</p>
Prédiction « premium »	Prédiction de la trajectoire des objets détectés
Positionnement	Odométrie basée sur l'égomouvement, les données GPS/UMI et la dynamique du véhicule (roues)
Positionnement « premium »	Localisation mondiale avec l'entrée HD Map
Sécurité « premium »	<p>Détection des attributs des scènes mondiales pour l'aide à l'analyse ODD</p> <p>Vérification de l'état des capteurs et autodiagnostic</p> <p>Décomposition de la perception</p>
Domaines opérationnels de conception pris en charge	<p>Météo/éclairage : jour / faible luminosité / nuit avec lampadaires, faible pluie</p> <p>Topographie et état de la route : autoroute, marquage routier détérioré, courbures de voie élevées. Voies autoroutières spéciales, y compris entrées, sorties, péages, voies de service et bretelles d'accès.</p> <p>Domaine opérationnel de conception (ODD) étendu pour couvrir les scénarios de test 5 étoiles NCAP 2025</p>
Modèle environnemental	Données sur les objets (3D, classification), l'espace libre, la modélisation de la route et l'égomouvement dans les coordonnées du véhicule (coordonnées mondiales – à déterminer) et le diagnostic (à déterminer)
Système d'exploitation	Linux
Interfaces	<p>Capteurs : ROS2</p> <p>Odométrie du véhicule : CAN</p> <p>GPS, IMU : CAN</p> <p>Modèle environnemental : ROS2, ECAL</p>

Perception : indicateurs de performance clés

Détection des objets	Véhicules (CIPV ¹) :	Portée type >200 m
	Véhicules (arrière) :	Portée type >100 m
	VRU (égo-trajectoire) :	Portée type 60 m

¹ Véhicule le plus proche sur la voie.

	Ultra-faible FPR ² sur les objets en zone de danger (TTC ³ max. 2,5 sec) pour satisfaire les exigences de sécurité en zone de danger avec décomposition de la perception
Mesure des objets	Véhicules (arrière) : exactitude longitudinale std type (1,5 m), latérale (0,5 m), orientation (2 deg) @ 150 m Exactitude du cadre englobant 3D véhicules (CIPV) : longueur std type (0,5 m), largeur (0,2 m), hauteur (0,3 m) @ 150 m
Modélisation de la route	Assignment CIPV à l'égo-voie jusqu'à 200 m avec rappel 95 %, précision 99 %
Détection des panneaux de signalisation	Panneaux de type numérique avec rappel >95 %, précision >99 %
Détection des feux de circulation	À déterminer
Précision du positionnement mondial	Position de l'égo-véhicule <0,1 m, cap <0,2°
Scénarios de test NCAP 2025	La perception devra obtenir un résultat >90 % des tests SA et VRU pertinents.

Fonctionnalités du LVF-H : calendrier prévisionnel

- Plateforme Orin 2023
- TSR⁴ pour aide à l'adaptation intelligente / assistance de vitesse 2023
- Modélisation étendue de la route 2023
- Détection étendue des objets 2023 (étendue aux voies G/D pour répondre aux scénarios 5 étoiles NCAP de dépassement, marche arrière et ouverture de porte)
- Domaine opérationnel de conception (ODD) étendu 2024
- Fonctions TSR⁴/TLR⁵ complètes 2024
- Perception « premium » 2024
- Positionnement « premium » 2024
- Sécurité « premium » 2024

Certifications

- ASPICE : développement selon la norme ASPICE L2, date visée T3 2024.
- ASIL-B : certification visée.

Disponibilité

- Échantillon « A » Disponible depuis T2 2022
- Échantillon « B » T1 2024 (sur la plateforme LVS)
- Échantillon « C » 2024
- Véhicules de production 2026

² Taux de faux positifs.

³ Temps avant collision.

⁴ Reconnaissance des panneaux de signalisation.

⁵ Reconnaissance des feux de signalisation.