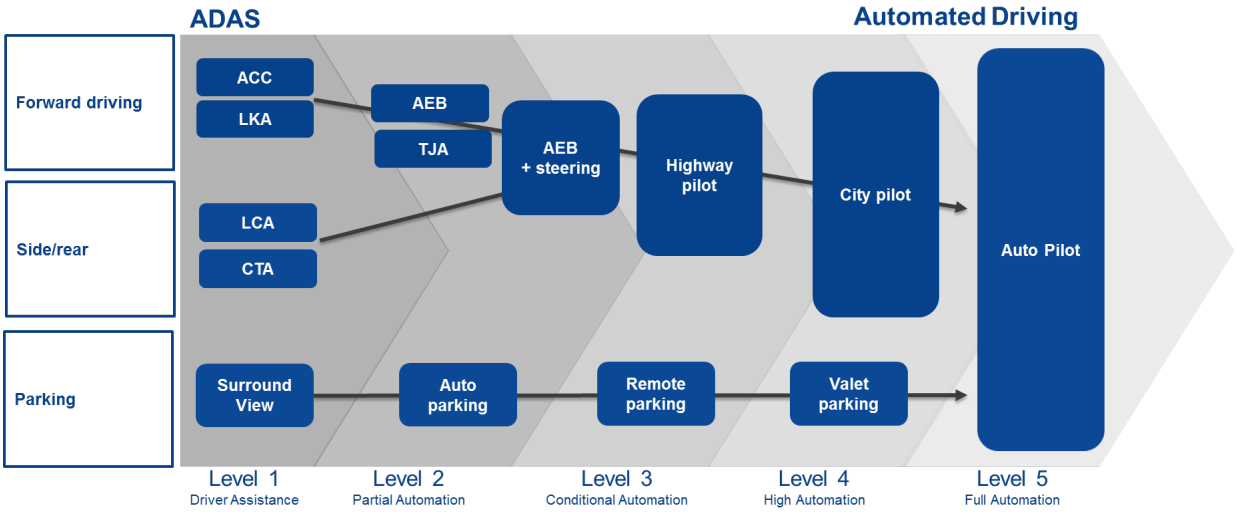
Automobile : des axes de développement stratégiques

Auteur: Raed El Makhour, Global ADAS Centre, Renesas Electronics

Toutes les études, réalisées dans le monde entier, montrent les mêmes résultats : la majorité des accidents de la circulation sont dus à des erreurs humaines, à un mauvais comportement ou à une faute de jugement de la part des conducteurs de véhicule. Dans un premier temps, des dispositifs de sécurité passifs tels que la ceinture de sécurité et les airbags ont été introduits pour au moins minimiser l'impact des accidents sur les occupants, mais leurs efficacités sont bien trop limitées. C'est pourquoi, l'industrie automobile a continué à chercher de nouvelles façons de réduire le nombre et la gravité des erreurs de conduite. Ainsi, les systèmes d'assistance aux conducteurs ont été introduits pour aider le conducteur en termes de sécurité – pour lui-même mais également à l'égard des autres qu'ils soient automobilistes ou piétons. Par ailleurs, un système ADAS (*Advanced Driver Assistance System*) est censé apporter un meilleur confort de conduite au conducteur et, au final, améliorer considérablement le bilan économique et environnemental.

Renesas a déclaré que le système ADAS, puis ensuite AD (*Automated Driving*), est l'un des axes stratégiques dans le domaine de l'automobile. Les applications ADAS et AD ont besoin de la puissance de calcul de SoC (*System on Chips*) haut de gamme pour analyser l'environnement autour du véhicule et exécuter les traitements de type cognitifs, ainsi que des fonctions de contrôle à haute performance fonctionnant sur des MCU pour piloter la voiture de manière sûre et confortable.

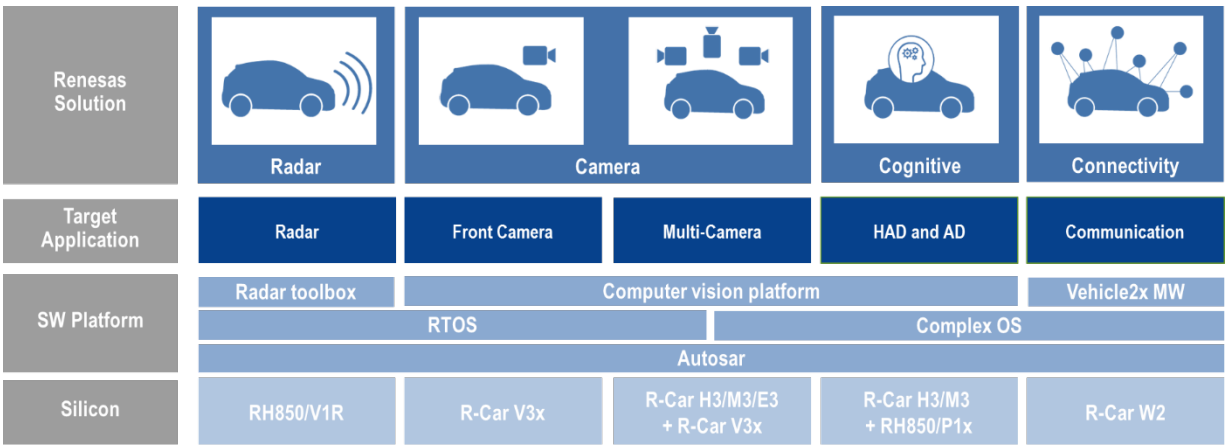


Au cours des dernières décennies, Renesas a été le fournisseur leader mondial de MCU et de SoC pour le segment automobile. En 2016, Renesas a fabriqué plus de 1 milliard de ces moteurs de traitement, avec un taux de qualité élevé à 0,1 ppm près, desservant presque tous les principaux acteurs de l'automobile dans le monde entier. Ainsi, l'assistance à la

conduite, et la conduite autonomes sont des domaines bien connus pour Renesas. Pour s'impliquer totalement sur cette tendance, Renesas a inauguré son centre ADAS mondial en 2014 et défini la plate-forme de solution Renesas autonomy.



Renesas autonomy combine les meilleurs des SoC et des MCU avec les solutions logicielles et matérielles de Renesas et de son écosystème – pas seulement pour les applications ADAS d'aujourd'hui, mais aussi pour les futures solutions de conduite autonome.



Les segments clés couverts par Renesas autonomy sont typiquent les caméras et les radars pour la détection, les systèmes cognitifs afin d'assurer la collecte et le traitement de l'information issue des capteurs et la prise de décision, puis V2x (Véhicule à infrastructure ou Véhicule à Véhicule) pour la communication.

La plupart des systèmes avancés d'assistance au conducteur (ADAS) assistent l'automobiliste dans sa tâche de conduite en l'informant ou en l'avertissant, et, dans certains cas, ils peuvent effectivement interférer sur la conduite. Les prochaines étapes sont déjà en cours de développement ou au stade de la recherche. Déjà aujourd'hui, non seulement la conduite automatisée sur les autoroutes est en discussion, mais des tests grandeur nature ont été réalisés depuis un certain temps. Et même si la conduite automatisée en ville est beaucoup plus complexe que sur l'autoroute, l'industrie y travaille déjà. L'objectif à long terme de tous ces développements est la conduite totalement autonome, dans laquelle le véhicule peut gérer toutes les situations automatiquement permettant au conducteur de se concentrer sur d'autres taches.

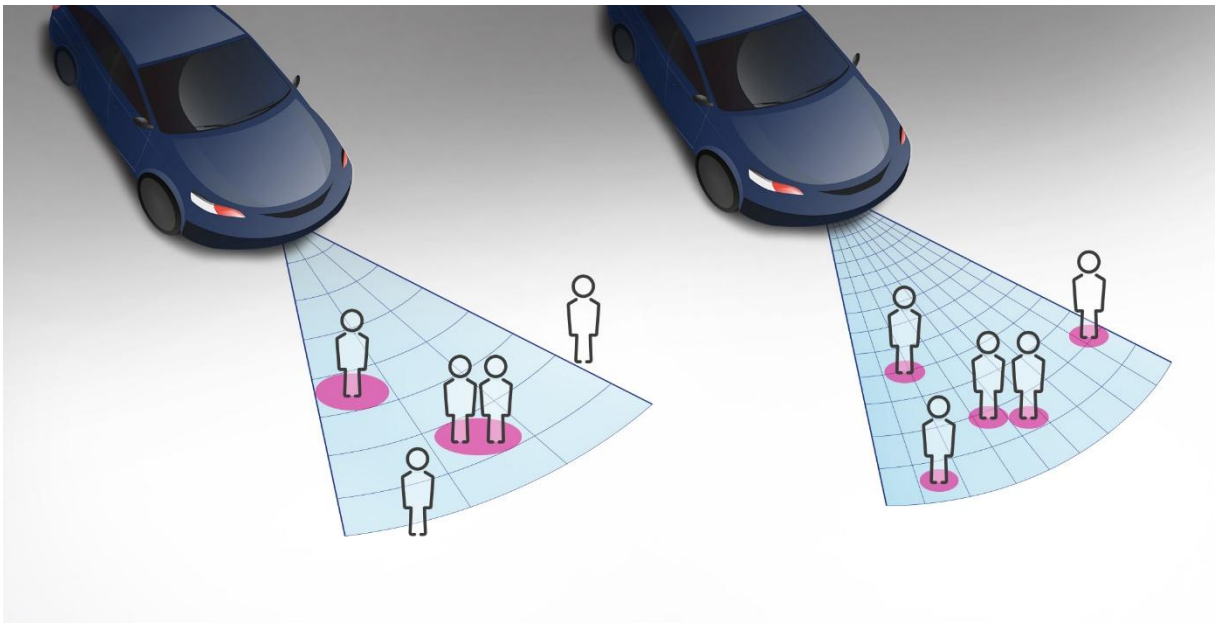
Comparés aux divers systèmes de capteurs tels que la caméra, les ultra-sons ou le LIDAR (Light Detection and Ranging), les capteurs radar présentent des avantages décisifs : ces capteurs radar peuvent mesurer précisément les distances, la vitesse et les angles et facilement détecter de multiples cibles, qu'il s'agisse de véhicules ou de personnes, et suivre leur mouvement. Les applications typiques de radar sont la détection dans les zones d'ombre, la détection de trafic aux croisements, le contrôle adaptatif de la vitesse et le freinage automatique d'urgence.







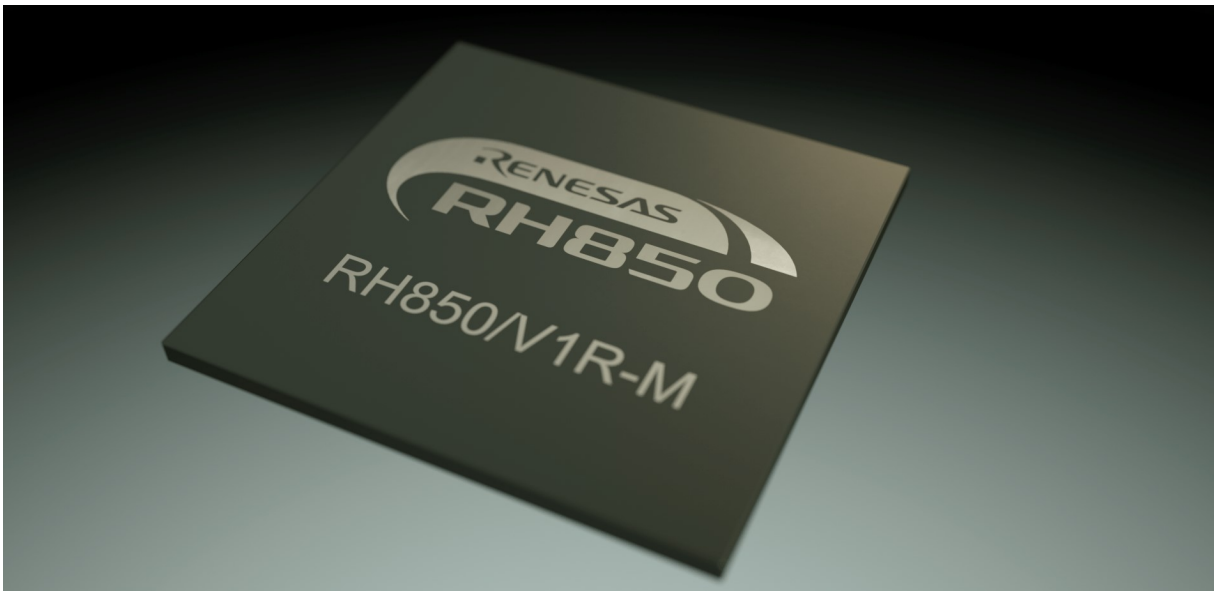
L'ajout de ces fonctionnalités aidera le conducteur à faire un voyage plus sûr et plus confortable. Avec l'engouement croissant du marché pour les systèmes d'assistance au conducteur et l'évolution de la conduite autonome, les constructeurs automobiles s'impliquent fortement pour fournir ces options afin de différencier leurs gammes de voitures en activant des fonctions d'assistance au conducteur ainsi que pour obtenir des notes plus élevées dans les programmes publics tels que les New Car Assessment Programs (programmes d'évaluation des voitures neuves). En Conséquent, les spécifications des capteurs radar en termes de résolution de portée, de séparation des objets et de précision dans la mesure de la vitesse évoluent également.



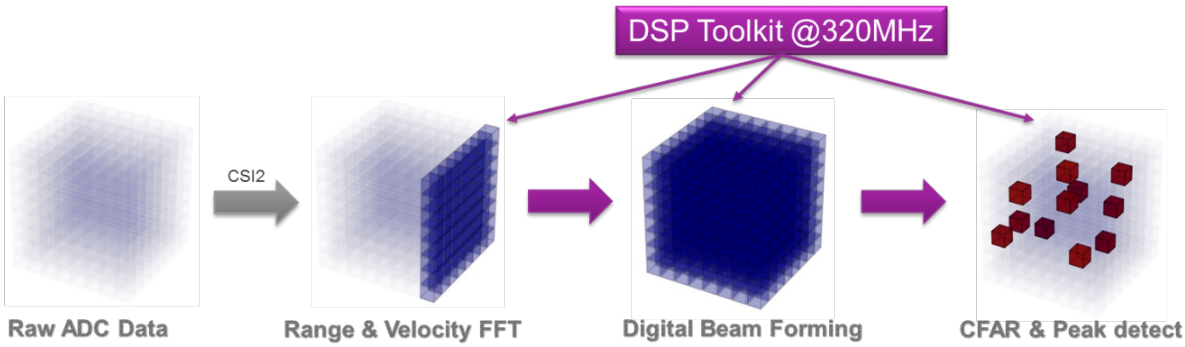
Alors que les systèmes optiques, tels que l'infrarouge, le LIDAR ou la caméra, reposent sur de bonnes conditions de visualisation, les capteurs radar sont plutôt peu affectés par les mauvaises conditions de visibilité. Les capteurs radar utilisent des ondes électromagnétiques pour détecter les objets – presque non affectés par l'obscurité, la pluie, la neige, le brouillard ou la saleté. Des variations rapides de conditions d'éclairage, par exemple lors de la traversée d'un tunnel, ne constituent pas un obstacle pour ces systèmes radar. De plus, il est possible de monter des capteurs radar derrière des matériaux transparents aux ondes électromagnétiques tels que des pare-chocs ou des logos automobiles holographiques.

L'offre de radar de Renesas

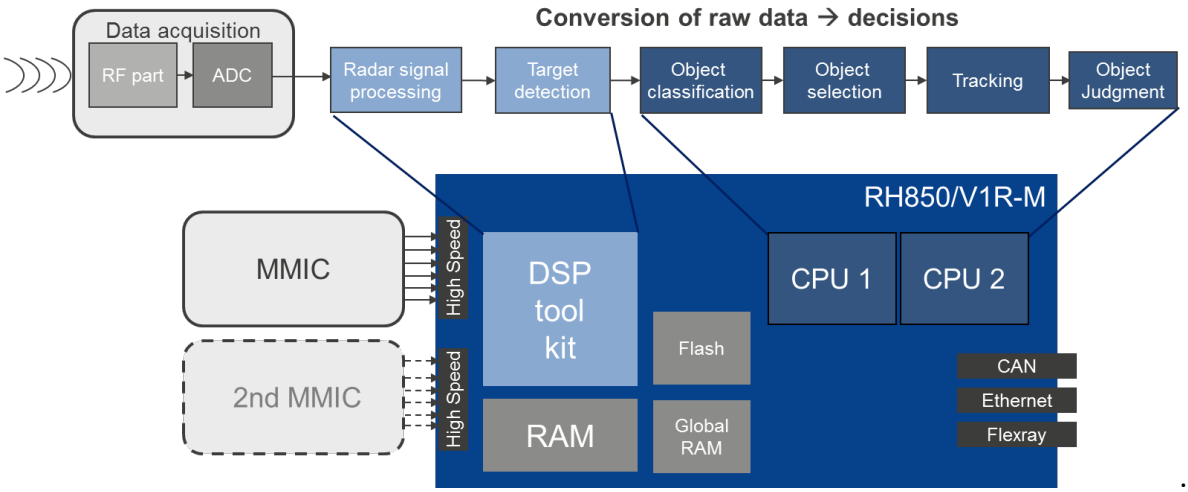
Renesas propose la série RH850/V1R-M qui est une famille de contrôleurs dédiés, optimisés pour les applications radar. RH850/V1R-M se compose d'un microcontrôleur mono-puce 32 bits avec plusieurs CPU, de la mémoire Flash pour le code, de la Flash pour les données et de la RAM. Pour la fonction radar, il intègre un module DSP (DSPSS) avec une RAM supplémentaire et une interface différentielle à grande vitesse. Cette puce est conforme à la norme de sécurité fonctionnelle requise dans les applications automobiles (ISO26262).



Le DSP (Digital Signal Processing) haute performance offre une flexibilité de programmation afin d'améliorer les performances du traitement du signal radar et assurer une précision de détection accrue. Le DSP optimisé permet aux développeurs de systèmes de traiter les données brutes pour en déduire efficacement des objets cibles, et ce, séparément de la classification et du suivi des objects liés à la sécurité effectués dans les CPU. Le DSP à haute performance de Renesas exécute des algorithmes spécifiques au radar tels que des transformées de Fourier rapides (FFT), de la formation de faisceaux, du calibrage de canaux, de la recherche de pics, le tout à haute vitesse et à faible consommation d'énergie. Le DSP offre une très grande flexibilité de programmation et Renesas a développé spécifiquement une bibliothèque mathématique DSP pour les capteurs radar automobiles afin de d'aider les développeurs de systèmes dans leur développement d'algorithmes.



La technologie à faible consommation de Renesas et la mémoire flash embarquée pour des capteurs radar plus compacts et moins coûteux – Le RH850/V1R-M fait appel à la technologie leader de mémoire flash embarquée (eFlash) en 40nm de Renesas, qui a fait ses preuves en termes de nombre de cycles de réécriture, des vitesses d'accès les plus rapides de l'industrie et d'une grande fiabilité. Il a également le mérite d'une faible consommation d'énergie car les transistors sont plus petits, ce qui réduit les capacités parasites. La technologie 40 nm a déjà été qualifiée par TSMC depuis mars 2015. Le principal avantage de SG-MONOS (Split Gate – Metal Oxyde Nitride Oxide Silicon) est la grande fiabilité, car les cellules de charge conservent cette charge même avec des défauts d'oxyde. Cela a permis à Renesas d'atteindre le zéro défaut, alors que plus de 700 millions de composants ont déjà été fabriqués. Les spécifications du processus technologique du RH850/V1R-M répondent également aux exigences de température les plus élevées de l'industrie (T-junction de 150°C). La mémoire flash embarquée amène de nombreux avantages au concepteur de système en offrant une intégration plus élevée demandant moins d'espace PCB et en assurant un meilleur comportement en temps réel.



Doté d’un double cœur à 320 MHz haute performance, de 2 Mo de mémoire RAM intégrée, de 2 Mo de mémoire flash ultra rapide et répondant aux exigences les plus élevées en termes de température – le nouveau RH850/V1R-M dispose de deux cœurs de processeur G3MH fonctionnant à 320 MHz et sont les cœurs les plus performants de la famille RH850. Le G3MH est une architecture RISC superscalaire avec deux pipelines de 7 étages pour nombres entiers, ce qui permet l'exécution simultanée de deux instructions différentes. Chaque cœur G3MH atteint la performance de 3,2 DMIPS/MHz. Le RH850/V1R-M comprend également 2 Mo de flash à la vitesse la plus élevée de l'industrie basée sur la technologie flash embarquée en 40nm de Renesas. En intégrant une grande mémoire RAM de 2 Mo de capacité, le RH850/V1R-M gère tous les calculs spécifiques sur les données radar telles que les FFT de portée et de vitesse, la formation de faisceau numérique, le CFAR (*Constant False Alarm Rate*) et la détection de pics.

Une chaîne d'outils complète programmable et flexible avec compilateur C/C ++, un débogueur, des modèles de simulation et des outils de profilage de performances détaillés seront également disponibles.

Renesas propose également une carte d'évaluation pour le RH850/V1R-M avec toutes les interfaces nécessaires telles que MIPI CSI2 et Aurora.

Cette offre complète est dès maintenant disponible pour les utilisateurs de la plate-forme Renesas autonomy, avec la promesse que le client pourra décider de l'avenir de la conduite, en utilisant la solution de radar de Renesas.