

Les progrès de la technologie des capteurs seront déterminants pour les projets automobile de nouvelle génération

par Vincent Hiligsmann, Vice-Président Stratégie Core Markets, Melexis

La technologie des capteurs va jouer un rôle de plus en plus important dans les véhicules que nous conduirons à l'avenir. Leur nombre et leur variété ne cessent de croître. On estime que d'ici 2020, les constructeurs automobiles utiliseront plus de 10 milliards de capteurs chaque année ! Cet article a pour but de présenter ce que doit faire l'industrie des semiconducteurs pour y parvenir.

Plusieurs facteurs majeurs influencent actuellement le secteur automobile et chacun d'entre eux a absolument besoin d'acquisition de données précise, reproductible, fiable et à des moments précis. Les facteurs les plus importants sont :

- **Efficacité énergétique** - Ceci est surtout dû aux législations environnementales internationales, avec des changements fondamentaux dans la façon dont les voitures sont construites, afin de permettre des mesures d'économie de carburant plus strictes, et une réduction du poids des véhicules. Les systèmes mécaniques conventionnels laissent ainsi progressivement la place à des systèmes électroniques. Les capteurs magnétiques utilisés doivent être parfaitement linéaires pour garantir que le mouvement de l'accélérateur corresponde précisément à la pression appliquée sur la pédale par le conducteur. De même, des capteurs magnétiques dotés d'une très bonne résolution angulaire sont nécessaires pour déterminer la position du volant.
- **Réduction de la taille des moteurs** - Il s'agit d'un autre développement qui a de sérieuses implications sur les capteurs installés sous le capot. Pour améliorer encore la consommation de carburant, les constructeurs automobiles ont recours à des turbocompresseurs et à l'injection directe de carburant, pour obtenir davantage de puissance à partir de volumes de combustion plus petits. La réduction des dimensions des moteurs qui s'en suit entraîne un échauffement supérieur. Les systèmes de gestion moteur ont besoin de tolérances plus serrées aux températures élevées, et cela pose de nouveaux défis aux capteurs utilisés.
- **Migration vers l'électrique ou l'hybride-électrique** - Les véhicules hybrides électriques (HEV) et électriques (EV) gagnent en popularité. Strategy Analytics prévoit que d'ici 2025, leur part représentera 15% de toutes les ventes de voitures, et d'autres rapports prévoient qu'entre cette date et 2040, ce pourcentage fera plus que tripler. L'adoption de véhicules électriques et hybrides-électriques aura aussi un impact significatif sur la façon dont les automobiles seront utilisées. Les densités de courant supérieures que l'on va observer alors que les inverseurs vont devenir plus compacts (afin de rendre le prix de ces véhicules le plus attractif possible), signifient que les capteurs de courant intégrés devront offrir davantage de précision.

- Préoccupations croissantes en matière de sécurité - Pour répondre à cela, on va voir apparaître des technologies de capteurs plus sophistiquées. Les capteurs ToF (Time of Flight, ou temps de vol) seront l'une de ces technologies. La reconnaissance de gestes par capteurs ToF commence déjà à apparaître sur certaines voitures haut-de-gamme, mais ce n'est encore que le début. En outre, cette technologie offre un potentiel d'évolution considérable et pourra notamment servir à surveiller le conducteur. Ainsi, le système ADAS (Automated Driver Assist System, ou système automatisé d'aide à la conduite) pourra vérifier si le conducteur est bien concentré sur la route, ou s'il est nécessaire d'intervenir d'une manière ou d'une autre. Non seulement cela permettra d'améliorer sensiblement la sécurité des passagers, des piétons et du conducteur, mais cela va aussi nous rapprocher de l'objectif ultime de conduite autonome.

Outre l'émergence de capteurs (comme les capteurs ToF) qui n'ont jusqu'ici jamais été utilisés dans un contexte automobile, l'évolution vers des véhicules autonomes va aussi dépendre de la poursuite de l'adaptation des technologies de détection automobile existantes. Actuellement, on monte des capteurs à ultrasons dans les pare-chocs des véhicules pour l'assistance au stationnement. Pour un tel usage, ils ne fonctionnent qu'à très basse vitesse (moins de 5 km/h) et n'ont pas besoin de mesurer les petites distances avec une très grande précision. La conduite autonome sera beaucoup plus exigeante. Dans ce contexte, ces capteurs pourraient être utilisés conjointement à plusieurs autres technologies de détection, pour fournir des mesures de distance précises à des vitesses plus élevées.

Il ne fait aucun doute que l'arrivée de véhicules autonomes peut potentiellement rendre nos routes beaucoup plus sûres, car cela éliminera les erreurs humaines (qui sont de loin la première cause d'accidents) de l'équation. Un système de conduite autonome sera en mesure de recueillir beaucoup plus d'informations à partir desquelles prendre des décisions, ce qui permettra de réagir plus rapidement à des situations susceptibles de mettre des vies en jeu. S'il ne fait aucun doute que cela se produira, il est probable que cela n'arrivera pas aussi vite que l'hystérie médiatique actuelle semble le laisser entendre.

Les véhicules autonomes devront avoir accès à une gamme complète de capteurs différents, chacun fournissant des données nécessaires à la prise de décision. Globalement, la technologie de capteurs nécessaire est déjà disponible (ou se profile à l'horizon), mais c'est le traitement en aval des données capturées qui représente le plus grand défi. La technologie de traitement d'images actuelle n'est pas en mesure d'analyser les environnements complexes assez rapidement pour permettre une véritable conduite autonome. C'est pourquoi le Lidar devrait jouer un rôle important.

Les régulateurs de vitesse adaptatifs que l'on trouve dans les voitures actuelles, utilisent un Radar pour mesurer la distance séparant le véhicule de celui qui le précède. C'est suffisant lorsque le véhicule roule sur route, mais lorsqu'il se trouve en environnement urbain ou suburbain, les distances sont beaucoup plus courtes et les piétons, comme les véhicules, peuvent venir de toutes les directions. Comme le Radar, le Lidar mesure la réflexion (et l'absorption) d'un signal émis. Alors que le Radar utilise des ondes radio, le Lidar utilise des rayons Laser. Le temps qui s'écoule entre l'émission d'une impulsion Laser et la réception de l'impulsion réfléchi permet de calculer la distance jusqu'à l'objet concerné. En plus de

couvrir plusieurs directions, le Lidar est aussi capable de traiter des objets beaucoup plus petits que le Radar.

Contrairement aux caméras, qui fournissent des images dans des plans focaux, le Lidar fournit une représentation 3D détaillée très précise. Il est ainsi facile d'isoler certains objets du premier plan ou de l'arrière-plan, indépendamment des conditions d'éclairage, de jour comme de nuit. De plus, les images peuvent être capturées et traitées beaucoup plus vite. Au fur et à mesure que la technologie Lidar gagne en maturité et que les coûts diminuent, son application au sein des véhicules va susciter un intérêt grandissant.

En résumé, des progrès sensibles doivent être réalisés dans les années à venir au niveau des principaux paramètres de performance des capteurs, comme la dynamique, la précision, la réactivité, etc. Dans le même temps, il est clair que d'autres facteurs, comme la robustesse ou la facilité d'intégration, devront eux aussi progresser. Il ne s'agira plus seulement de fournir des capteurs, mais il faudra aussi être en mesure de fournir des solutions complètes (personnalisées ou standard). Au fur et à mesure que les tolérances vont se resserrer et que les rapports signal/bruit vont devenir plus critiques, les constructeurs automobiles vont avoir besoin d'une technologie d'interface améliorée, pour accompagner le composant de détection. Il y aura certainement aussi des opportunités de fusion de capteurs, ce qui permettra à des données provenant de plusieurs sources d'être analysées en même temps. Grâce aux progrès réalisés dans les capteurs, l'industrie automobile pourra proposer des modèles plus sûrs et plus économes en carburant, tout en offrant plus de confort. En outre, à terme ces capteurs permettront aussi de profiter des avantages indéniables de l'automatisation des véhicules.

Figure 1

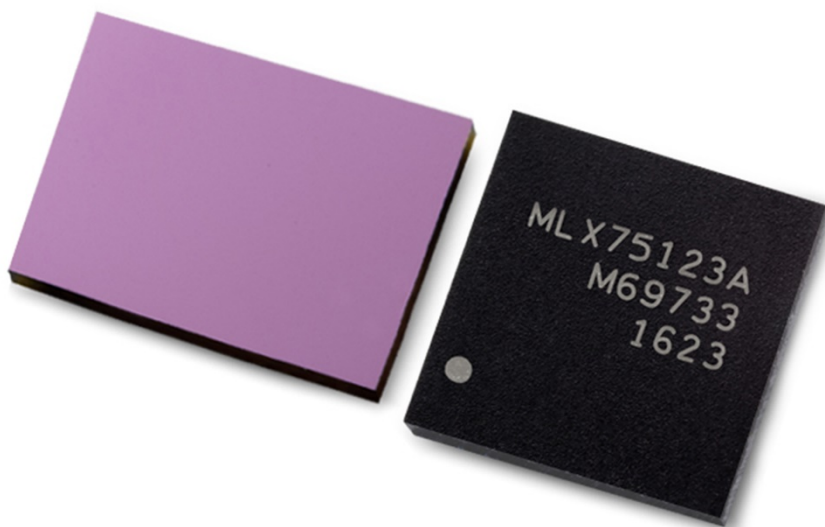


Figure 2

