

Révolutionner la détection à l'intérieur des automobiles : garantir la sécurité des occupants grâce au capteur radar révolutionnaire de 60 GHz avec antenne intégrée

Auteur : Matthias Neumann – Responsable Marketing Stratégique Socionext Europe



Ces dernières années, l'industrie automobile a fait des progrès significatifs dans les technologies de capteurs pour améliorer la sécurité des véhicules. Parmi ces avancées, l'utilisation de capteurs radar à 60 GHz pour la détection intérieure s'est avérée être une innovation particulièrement prometteuse. Traditionnellement utilisée pour la détection d'objets à l'extérieur des véhicules, la technologie radar a évolué pour répondre aujourd'hui à la thématique cruciale de la détection dans l'habitacle, en ciblant spécifiquement la sécurité des occupants du véhicule. Cette évolution est principalement motivée par les normes Euro NCAP, qui donnent la priorité à l'adoption de nouvelles technologies pour améliorer encore davantage la sécurité des occupants.

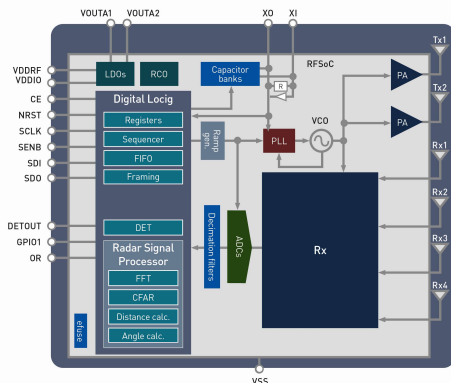
Les capteurs radar sont parfaitement adaptés aux applications de sécurité dans l'habitacle car leur rayonnement peut pénétrer dans des matériaux solides tels que le plastique et le tissu, à l'inverse d'une caméra dont le champ de vision est obstrué. Qui plus est, les concepteurs automobiles ont la possibilité de placer des capteurs radar à différents endroits du véhicule sans qu'ils soient intrusifs. En tirant parti des capacités des capteurs radar, les constructeurs automobiles et les experts en sécurité explorent de nouvelles manières d'assurer la sécurité des occupants d'un véhicule - en particulier des enfants - et de leur offrir une tranquillité d'esprit.

La solution

Socionext, l'un des principaux fournisseurs de solutions avancées de semi-conducteurs, a développé le SC1260AR3, un capteur radiofréquence 60 GHz ultra-compact et à très faible consommation, conçu spécifiquement pour les applications intérieures automobiles. Ce circuit hautement intégré associe des antennes et des circuits de traitement des signaux radar, ce qui permet d'obtenir une précision de détection maximale dans un boîtier ultra faible consommation et compact mesurant seulement 6 x 9 mm. Le SC1260AR3 exploite une large bande passante de 6,8 GHz (57,1 GHz à 63,9 GHz) et utilise le fonctionnement TDM-MIMO avec un nombre étendu d'antennes de réception pour des performances améliorées en matière de télémétrie et de calculs d'angle.

Le SC1260AR3 dispose de nombreux blocs intégrés pour un traitement avancé du signal, tels qu'un éventail de fonctions FFT, essentiel pour tout traitement ultérieur du signal, ainsi qu'un moteur CFAR pour le filtrage. A cela s'ajoute le traitement du signal pour la mesure de distance, le calcul d'angle et le clustering. Enfin, le résultat est donné sous forme de données de nuages de points en coordonnées xyz. Des zones de détection 3D peuvent être définies pour identifier une présence – et une notification d'interruption est générée. Tout le traitement du signal est entièrement intégré dans le circuit sans aucun recours à un processeur ou à un firmware.

Block Diagram



La consommation d'énergie est également un facteur important. Les antennes et le nombre d'antennes jouent un rôle crucial dans la quantité d'énergie consommée. Le SC1260AR3 dispose d'un séquenceur de contrôle de puissance intelligent pour un contrôle flexible du rapport cyclique. La puissance moyenne requise n'est que d'environ 0,72 mW pour un rapport cyclique de 0,1 %. L'opération de détection s'exécute de manière indépendante sans nécessiter la moindre interaction avec un processeur externe.

Ce circuit permet une acquisition aisée d'informations de position tridimensionnelles (3D) sans recours à une expertise avancée dans les dispositifs haute fréquence et le traitement des signaux. Il combine des antennes, des circuits RF, des convertisseurs analogique-

numérique (CAN), une mémoire FIFO, une interface SPI et un séquenceur de contrôle de puissance intelligent pour un contrôle flexible du rapport cyclique. Cette puce radar de 60 GHz a été spécialement conçue pour une gamme d'applications de détection intérieure automobile, avec un accent particulier sur la détection de présence d'enfants et la surveillance de l'occupation de l'habitacle.

Détection de présence d'enfants

La technologie de détection de présence d'enfants constitue une solution fiable pour éviter les cas de nourrissons ou d'enfants en bas âge laissés accidentellement seuls à l'intérieur d'un véhicule, avec les conséquences potentiellement mortelles que cela peut engendrer en raison de températures extrêmes dans l'habitacle et d'un manque de ventilation. Les capteurs radar s'avèrent particulièrement efficaces pour atténuer ces risques en détectant avec précision la présence d'un enfant à l'intérieur du véhicule, même lorsqu'il est caché à la vue de tous. Ces capteurs permettent de transmettre au conducteur des avertissements et des alertes horodatés, réduisant ainsi considérablement la probabilité d'incidents d'abandon par inadvertance.

La puce radar SC1260AR3 est idéale pour détecter les moindres mouvements, comme la respiration ou les battements cardiaques. Sa capacité à pénétrer les matériaux la rend adaptée à la détection de signes vitaux, même si un enfant est enveloppé dans une couverture ou si le siège enfant est couvert.

Surveillance de l'occupation de l'habitacle

La surveillance de l'occupation de l'habitacle est une autre application essentielle des capteurs radar, car ils peuvent déclencher des rappels du port de la ceinture de sécurité et des systèmes de désactivation des airbags. Il est révolu le temps des approximations pour déterminer l'occupation d'un véhicule. Le capteur de pointe de Socionext utilise une détection de haute précision et des algorithmes avancés pour capturer des données d'occupation en temps réel avec des détails exceptionnels. La résolution angulaire du radar joue un rôle crucial dans l'identification précise de la position de plusieurs occupants dans l'habitacle, même lorsque trois personnes sont assises les unes à côté des autres. La conception avancée d'antennes du SC1260AR3, qui comprend des antennes intégrées 2-Tx et 4-Rx prenant en charge le fonctionnement MIMO, permet une détection et un suivi précis de l'occupation de l'habitacle.

Contrôle gestuel et surveillance de la sécurité

En plus de la détection de la présence d'enfants et de la surveillance de l'occupation de l'habitacle, la technologie des capteurs radar peut également servir au contrôle gestuel et à la surveillance de la sécurité. Avec sa capacité à reconnaître les gestes de la main en 3D, ce capteur radar ouvre de nouvelles possibilités de contrôle IHM (interface homme-machine) sans contact, en particulier pour la gestion des grands écrans ou des écrans de divertissement à l'arrière.

Le SC1260AR3 exploite des données de nuages de points en coordonnées XYZ, ce qui est idéal pour la détection de gestes et le contrôle des écrans sans contact. En faisant

correspondre la trajectoire des mouvements de la main avec des données de référence, le capteur radar identifie et reconnaît divers gestes avec un haut niveau de précision, éliminant ainsi le besoin de contact physique au profit d'interactions transparentes et intuitives, tout en améliorant le confort et l'hygiène de l'utilisateur.

Pour la surveillance de sécurité, le capteur radar peut déclencher un système d'alarme et activer une caméra lorsque des individus suspects sont détectés à l'intérieur comme à l'extérieur du véhicule. La capacité du radar à pénétrer des matériaux comme le verre permet une détection et une dissuasion fiables des menaces potentielles.

Établir une nouvelle norme

Le système de capteurs radar de Socionext établit une nouvelle norme en matière de surveillance de haute précision de l'occupation des véhicules. En utilisant un radar FMCW à chirp linéaire de haute précision et des données de nuages de points groupés, le système permet un suivi en temps réel des occupants avec des détails exceptionnels. Ces données fournissent des informations précieuses sur l'occupation des passagers, l'utilisation de la ceinture de sécurité et la situation générale dans l'habitacle, afin que les constructeurs automobiles puissent apporter des améliorations à leurs véhicules en matière de sécurité, de confort et d'efficacité, en se basant sur les données.

La faible consommation d'énergie du capteur radar, même en mode veille profonde (<1 mW), le rend adapté aux systèmes d'alarme avancés des véhicules. Sa qualification automobile, répondant aux normes AEC-Q100 Grade 2, garantit la fiabilité du système et le respect des exigences de cette industrie en matière de qualité et de fiabilité.

Évolution de l'industrie automobile

Alors que l'industrie automobile continue d'évoluer, l'intégration de la technologie des capteurs radar pour la détection intérieure est extrêmement prometteuse pour garantir la sécurité et le bien-être des personnes à bord des véhicules. En abordant efficacement le problème de la détection de la présence d'enfants et de la surveillance de l'occupation des véhicules, non seulement nous protégeons des vies innocentes, mais en plus, nous ouvrons la voie à un avenir où les technologies de capteurs avancées permettront un transport plus intelligent, plus sûr et plus responsable. Le capteur radar 60 GHz de Socionext avec antenne intégrée pour la détection intérieure automobile représente une avancée significative dans l'industrie. Grâce à une technologie de pointe, des algorithmes avancés et une conception hautement intégrée, ce capteur radar permet aux constructeurs automobiles de bénéficier de nombreux avantages allant de l'optimisation de l'allocation des ressources à l'amélioration de l'expérience des passagers. Grâce à sa précision exceptionnelle et à sa capacité à recueillir des informations précieuses, les constructeurs automobiles peuvent prendre des décisions basées sur les données, améliorer la sécurité, le confort et l'efficacité, et être pionniers dans l'avenir de la détection intérieure automobile.