

Le positionnement haute précision s'ouvre au grand public

Par Peter Fairhurst, Director Product Line Management, Product Center Positioning, u-blox

Le succès de toute technologie dépend de sa capacité à résoudre un problème concret. Prenez l'exemple du GNSS, système mondial de positionnement par satellite (Global Navigation Satellite System): la possibilité de localiser à quelques mètres près l'emplacement d'un objet a résolu un grand nombre de défis de notre quotidien. Et le développement des voitures autonomes, de la robotique et des drones (également appelés UAV pour « Unmanned Aerial Vehicle », c'est-à-dire « véhicule aérien sans pilote ») – nécessitant tous des fonctions de navigation automatisée – renforce encore le besoin de solutions de positionnement toujours plus précises.



Le GNSS haute précision n'est pas une nouveauté: certains marchés spécialisés utilisent ce type de système depuis plus de 10 ans. Ces solutions traditionnelles ne sont cependant pas adaptées aux véhicules autonomes ou à d'autres usages grand public. Outre le fait qu'ils soient volumineux, lourds et coûteux, les systèmes GNSS

haute précision traditionnels ne sont pas capables de s'adapter, ce qui représente un inconvénient critique si l'on envisage que ces fonctionnalités devront probablement être très bientôt intégrées à tous nouveaux véhicules.

Pour surmonter ces obstacles, deux nouveautés complémentaires font actuellement leur apparition sur le marché: une nouvelle génération de matériel GNSS et des services inédits de données de correction. Ces deux aspects clés s'associent pour permettre des solutions GNSS haute précision plus abordables, plus compactes et véritablement évolutives, prêtes pour le marché de masse.

Lacunes du positionnement haute précision traditionnel

Les données de correction ont longtemps été capitales pour les services GNSS haute précision. Dans les applications traditionnelles, le dispositif de positionnement du client détecte sa position approximative et la transmet à son fournisseur de services de correction. Ce dernier utilise un réseau de stations de base pour contrôler les erreurs GNSS, en comparant les relevés calculés d'après les signaux satellite aux positions fixes connues des stations. Il utilise ensuite ces informations pour envoyer au dispositif du client des données de correction personnalisées, en fonction de sa localisation. Cette technologie a été utilisée avec succès pour offrir une précision de l'ordre du centimètre dans le domaine de l'arpentage, de l'agriculture et du contrôle de machines. Cependant, en raison d'abonnements annuels pouvant dépasser 1000 \$ par équipement, son utilisation est restée restreinte à des marchés spécialisés.

En outre, les services traditionnels de données de correction fonctionnent généralement dans un seul pays, voire un seul état. Si cela ne gêne pas dans certaines applications (telles que l'agriculture locale), pour d'autres cas d'utilisation, ces restrictions *sont* un problème majeur. Imaginez par exemple que vous circulez régulièrement entre deux états ou pays avec votre véhicule (semi-)autonome ou que vous effectuez des relevés d'arpentage par drone dans un autre pays: profiter des fonctionnalités de positionnement haute précision peut se traduire par des contrats d'itinérance ou d'autres frais supplémentaires.

L'autre problème de ces services traditionnels concerne leur évolutivité. Ils utilisent la communication cellulaire bidirectionnelle pour échanger des données entre le dispositif client et le fournisseur de données de correction. Cela fonctionne avec une densité d'équipements relativement faible, mais si plusieurs milliers voire millions de dispositifs d'utilisateur tentaient maintenant d'accéder au service de données de correction, les infrastructures cellulaires actuelles auraient du mal à fournir la fiabilité requise. Une situation inacceptable, notamment pour les applications critiques pour la sécurité, où la perte d'accès au service de données de correction pourrait mettre des vies en danger.

Progrès récents du positionnement haute précision

Heureusement le paysage évolue avec une nouvelle génération de services de correction GNSS qui commencent à faire tomber ces barrières. La solution réside en partie dans le fait que la liaison bidirectionnelle entre le dispositif client et le service de données de correction n'est plus nécessaire. Au lieu d'envoyer à chaque dispositif ses propres données de correction GNSS, spécifiques à sa position, les services de nouvelle génération créent un modèle en temps réel des erreurs pertinentes sur l'ensemble de leur territoire. Ces informations sont diffusées par satellite et/ou Internet, où les dispositifs clients peuvent venir les chercher (voir figure ci-dessous). La technologie employant la SSR (State Space Representation) est une des variantes de ces services de données de correction GNSS de nouvelle génération.

Cette approche basée sur la transmission de données d'erreur GNSS modélisées aux récepteurs de toute une région – par opposition au maintien d'une liaison bidirectionnelle avec chaque appareil – ouvre la voie à l'adoption à grande échelle du GNSS haute précision pour les applications de marché de masse. Elle rompt également avec le modèle commercial des coûteux abonnements aux services décrits plus haut.

Le Japon a montré la voie en matière de diffusion d'erreurs GNSS en utilisant le signal L6 de son réseau de satellites QZSS en guise de terrain d'essai pour une application grand public de cette approche. Bien qu'il ne soit actuellement disponible qu'au Japon, le CLAS (Centimeter Level Augmentation Service) suscite déjà beaucoup d'intérêt dans les secteurs de l'automobile, de l'agriculture et du contrôle

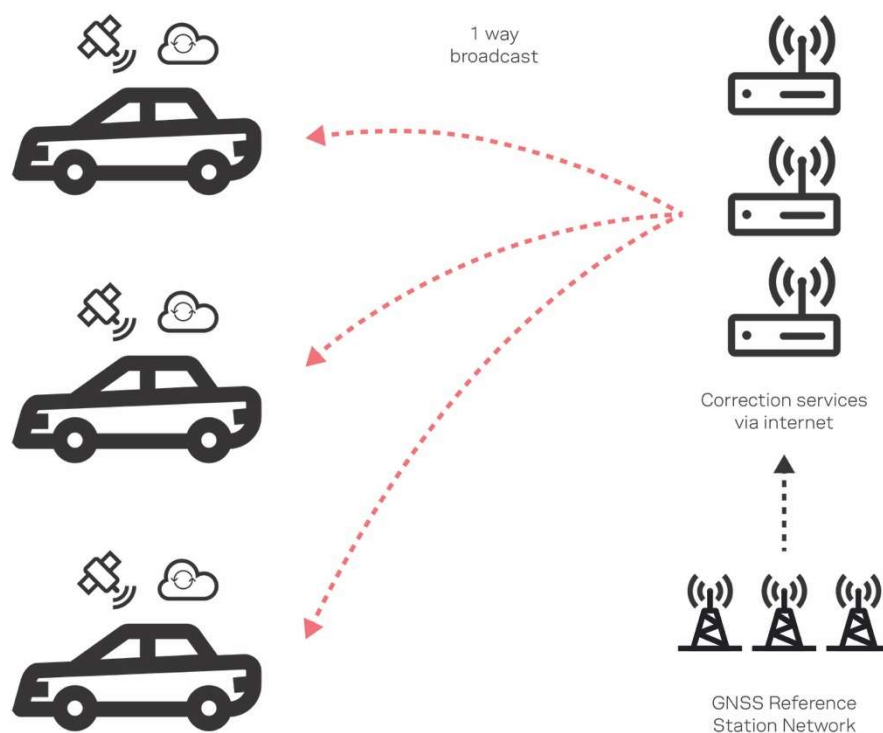
des machines. Mitsubishi Electric a par exemple utilisé le service CLAS pour les tests de terrain de son système de conduite autonome.

En Chine, [Qianxun Spatial Intelligence Inc. \(Qianxun SI\)](#) a recours à une autre technique innovante. Au lieu de diffuser les données, Qianxun SI tire profit de son accès spécial aux stations de base de référence GNSS chinoises pour repousser les limites de ce qui est possible avec les techniques traditionnelles. La société fournit des services de données de correction sur mesure à des clients comprenant des particuliers, des intégrateurs système et des équipementiers (OEM). Bien qu'elle ait rencontré un franc succès en Chine, cette approche se révèle moins intéressante pour les équipementiers qui exportent dans le monde entier, parce qu'elle exige de leurs clients de gérer leurs propres données de correction GNSS locales.

Une autre avancée de taille a été l'essor des récepteurs GNSS multi-bandes, qui améliorent la précision du positionnement autonome, procurant ainsi une meilleure expérience client dans des cas divers. Cependant, même les récepteurs multi-bandes ne peuvent atteindre la précision au centimètre près requise par la robotique mobile et les véhicules autonomes: ces équipements auront toujours besoin d'un service de correction complémentaire.

Données de correction GNSS à l'échelle d'un continent

Des services de correction GNSS à l'échelle d'un continent apporteraient une simplification considérable, notamment en Europe où les voyages et les activités économiques transfrontaliers sont fréquents. [Sapcorda](#), un joint-venture lancé l'an dernier entre Bosch, Geo++, Mitsubishi Electric et u-blox, est par exemple en train de créer un service de données de correction GNSS de nouvelle génération couvrant l'Europe et les États-Unis, sur la base des leçons tirées de l'expérience japonaise. Sapcorda diffusera directement sur tout le continent à l'aide de réseaux cellulaires, plutôt que d'employer des liaisons satellite. Et les clients ne seront pas liés à un fabricant de GNSS spécifique. Les données seront distribuées dans un format ouvert, de façon à permettre aux fabricants d'équipements de créer exactement les solutions voulues par leurs clients.



Pouvoir accéder aux services de correction GNSS à l'échelle de tout un continent permet d'ouvrir le positionnement haute précision au grand public, grâce à la prise en charge de diverses applications pour l'Internet des Objets (IdO), ainsi que des drones et des véhicules (semi-)autonomes.

Gestion des défis restants

Les services de correction GNSS haute précision ciblant le marché de masse demeurent relativement nouveaux et les différents fournisseurs adoptent des modèles économiques variés. Le service proposé par Trimble n'utilise par exemple pas de format ouvert pour les données de correction et est uniquement compatible avec les équipements utilisant ses propres récepteurs GNSS. L'avantage de cette approche est de pouvoir proposer une solution transparente pleinement intégrée, offrant une interopérabilité totale au sein de la gamme de produits Trimble (à condition que la région concernée dispose d'une bonne couverture). Les équipementiers dont les clients se trouvent sur des marchés géographiquement plus étendus devront mettre ceci dans la balance avec les avantages de la couverture mondiale que proposent les fournisseurs de données de correction employant un format de données ouvert.

Comme mentionné précédemment, dans les applications critiques pour la sécurité, où la précision de la localisation est essentielle, le service de données de correction se doit d'être à la hauteur de la tâche. Ceci implique notamment de s'assurer que la diffusion des données n'est pas pénalisée lorsque les réseaux cellulaires arrivent à saturation. u-blox a collaboré dans ce but avec le 3GPP pour définir des standards appropriés garantissant que le service satisfait aux exigences de service requis. Enfin, bien qu'il assure déjà une couverture nationale en Chine et au Japon, Sapcorda est le premier à tenter de fournir des services de haute précision à l'échelle de tout un continent. S'il y parvient, il sera le premier à surmonter les obstacles liés aux frontières entre les pays et aux fournisseurs cellulaires nationaux. Reste à voir comment réagiront les fournisseurs existants de services de données de correction.

La satisfaction client est primordiale

Pour rencontrer le succès auprès du grand public, les services GNSS haute précision ne doivent pas seulement offrir une large couverture et être réellement ouverts, mais aussi faciliter l'innovation et être en mesure d'étendre l'intérêt pour cette fonctionnalité au-delà des marchés de niche. Comme dans tout secteur, la satisfaction du client est essentielle au succès d'une technologie. La complexité issue des limites des états, des frontières nationales, des conflits de réglementation ou d'abonnement doit demeurer imperceptible par l'utilisateur final et être traitée en amont. C'est déjà le cas dans certains secteurs, où les fabricants d'équipements travaillent en partenariat avec les fournisseurs de services de données de correction, afin de leur permettre d'intégrer les coûts du service à celui de l'équipement payé par l'utilisateur final.

Une révolution en matière de positionnement

Tout en contribuant à la concrétisation des solutions de navigation automatisées actuellement en développement, les services GNSS haute précision de nouvelle génération sont en train de révolutionner l'ensemble du secteur. u-blox est déterminé à jouer un rôle dans l'élaboration de ce nouvel écosystème et notre participation à Sapcorda démontre notre volonté de fournir des services de localisation ouverts, fiables et de haute précision. Nous cherchons aussi activement à réduire le coût total de propriété avec notre gamme de matériel GNSS destinée au grand public.

L'essor des technologies GNSS de haute précision innovantes, conjugué à des modèles économiques promettant de faire de la haute précision une réalité pour le marché de masse, signifie que les années à venir seront extrêmement passionnantes. En bouleversant le marché existant, cette nouvelle technologie se traduira par de nombreuses nouvelles opportunités pour ceux qui seront prêts à les saisir.

Retrouvez de plus amples informations à propos des services de positionnement haute précision sur la page dédiée de u-blox : <https://www.u-blox.com/en/high-precision-positioning>