



ION 2000

Les centaines de pages en anglais que représentent chaque année les actes de cette grande réunion internationale sont un labeur considérable à synthétiser. Il nous fallait plusieurs mois pour publier ce travail effectué avec talent par Claude Million.

Grâce à Internet, notre collègue peut nous communiquer aujourd'hui, très en avance sur l'habitude, son travail de synthèse sur ce ION 2000.

GPS et pseudolites pour suivre les déformations des ouvrages ou du sol

L. Dai, J. Zhang, C. Rizos, S. Han, J. Wang, University des Nouvelles Galles du Sud, Australie.

En raison de la résolution au niveau du millimètre de la phase de la porteuse, le système de positionnement (GPS) est largement répandu pour suivre le mouvement dans la croûte terrestre et l'affaissement des terrains, plus récemment pour le contrôle de déformation des structures et des constructions telles que des ponts, des barrages, des bâtiments, etc.

Cependant, en raison de la limitation de la géométrie des satellites, l'exactitude de la composante verticale, altitude, est générale-

ment 2 ou 3 fois plus mauvaise que les composantes horizontales. Les pseudolites sont des instruments placés au sol et qui transmettent les signaux semblables à ceux de GPS, peuvent améliorer la géométrie de l'ensemble.

Par conséquent, en principe, ils peuvent être employés en tant qu'information additionnelle pour améliorer un système de surveillance des déformations appuyé sur GPS.

Puisque les distances sont courtes entre les récepteurs de GPS et les pseudolites, on constate beaucoup d'effets additionnels qui doivent être considérés et comparés aux systèmes de GPS seul.

Ceux-ci incluent, des erreurs sur les coordonnées des stations de "référence" et les stations "mobiles", erreurs dépendant de la position des pseudolites telles que les interférences et les trajets multiples, et le retard troposphérique. Ces derniers doivent être modélisés d'une

manière très différente des signaux de GPS.

Dans ce papier quelques analyses théoriques de ces facteurs seront discutées afin de déterminer si l'utilisation des signaux des pseudolites peut améliorer les résultats de GPS.

En particulier, les effets des signaux additionnels des pseudolites sur la résolution d'ambiguïté et de l'exactitude de positionnement ont été étudiés.

Des expériences statiques et cinématiques ont été effectuées en utilisant des récepteurs de NovAtel avec trois pseudolites d'Integrinautics IN200CXL.

Les résultats indiquent que l'exactitude de la composante altimétrique peut, en effet, être améliorée au même niveau que les composantes horizontales. L'exactitude, la fiabilité, la disponibilité et l'intégrité des solutions d'un système intégré de GPS et de pseudolites peuvent également être significativement améliorées.

Session B1 : Localisation précise avec la phase de la porteuse - Variante/2 - Réception de la phase avec un récepteur portatif Garmin

C.J. Colline, T. Moore, Institut de Technologie pour la Topographie et la Géodésie, Université de Nottingham, R-U ; M. Dumville, Nottingham, l'Université de Nottingham, U K

GRINGO (GPS RINEX Generator) est un programme qui a été développé à l'Institut de technologie pour la Topographie et la Géodésie Spatiale (IESSG) à l'Université de Nottingham, pour enregistrer les données de phase de la porteuse et des pseudo-distances des récepteurs portatifs GPS de 12 canaux de Garmin, dans le format standard RINEX, format indépendant du type de récepteur.

Il offre aux utilisateurs de ces récepteurs la possibilité de post-traitement avec une précision d'approximativement 5 m (avec des pseudos distances) ou de 10 centimètres (avec la phase de la porteuse), sans devoir investir dans un équipement DGPS pour lesquels les appareils sont chers.

Ils conservent les avantages d'avoir un récepteur peu coûteux avec une interface d'utilisateur très conviviale et des moyens

très intéressants tels que la possibilité de traitement ultérieur des mesures ce qui améliore les performances de ces appareils, sans pour cela perdre les avantages d'un récepteur portatif.

Cette précision pourrait être utile pour les applications de GIS, là où l'ancienne précision de 100 m réalisable avec le GPS autonome était insuffisante.

Un grand nombre d'essais ont été effectués pour évaluer l'exactitude du positionnement avec les données brutes de mesure tirées d'un récepteur Garmin.

- Un essai de vecteur nul, avec deux récepteurs de Garmin reliés à une antenne statique simple, on a prouvé que dans des conditions idéales, des précisions sous-centimétriques sont possibles avec des mesures de phase de la porteuse.

- Le même essai, en ligne de base nulle, avec une exactitude meilleure que le mètre



a été réalisé avec les données cumulées de pseudo-distances, 95 % des solutions sur une seule époque sont dans les 5 m.

- Plusieurs essais statiques de mesure de la phase de la porteuse sur des longueurs variables ont prouvé que la mesure de la phase de porteuse se comporte exactement comme il est attendu pour un récepteur sur une seule fréquence.

Sur des lignes de base courtes (1-2 km) et sur des vecteurs allant jusqu'à 20 km et toutes les valeurs intermédiaires, une précision de quelques centimètres est possible.

Au-delà, sur des vecteurs plus grands (env. 200 kilomètres), les effets atmosphériques dominent.

Une comparaison utilisant des mesures simultanées avec des récepteurs géodésiques a prouvé que l'atmosphère affecte

les récepteurs de Garmin exactement comme elle le fait sur les récepteurs géodésiques.

- Un essai de "parcours", dans lequel un seul récepteur de Garmin a été employé pour enregistrer l'itinéraire d'une voie exactement connue, a prouvé qu'une exactitude que 5 m pour la voie enregistrée était possible, en utilisant juste l'antenne intégrée et les données enregistrées de pseudo-distances.

La communication définitive du 13 septembre 2000 présentera les résultats de ces essais et d'autres expériences.

À Singapour : l'amélioration du positionnement en temps réel en utilisant efficacement le réseau multiple de stations de référence

Chen, P. Goh, Université Technologique De Nanyang, Singapour ; S. Han, C. Rizos, l'Université des Nouvelles Galles du Sud, Australie

Le réseau multiple de stations de références intégré installé par Singapour (SIMRSN) est conçu pour obtenir une grande précision à l'aide du GPS en temps réel et pour les applications en traitement différé.

Singapour étant situé près de l'équateur, les effets de réfraction tant ionosphériques que troposphériques sont très importants et affectent sérieusement les possibilités de résolution d'ambiguïtés entières si on utilise la technique conventionnelle du temps réel cinématique (RTK).

Pendant cette année où l'activité des taches du soleil sera à son maximum la situation sera encore plus mauvaise.

Le SIMRSN fournit le moyen correction des retards ionosphérique et troposphérique, qui sont calculés en temps réel à partir de ses stations de référence, les utilisateurs de GPS peuvent appliquer ces corrections pour réduire des polarisations systématiques des doubles différences de leurs observations.

Par conséquent l'efficacité de la résolution d'ambiguïté et du positionnement en temps réel précis sera, en général, améliorée.

De manière à générer ces termes de correction les ambiguïtés entières doivent être fixées sur les deux longueurs d'onde.

Cependant, même avec des coordonnées précises connues, il n'est pas facile de fixer, en temps réel, les ambiguïtés entre les stations de référence, surtout pour les satellites qui se lèvent.

C'est pourquoi une nouvelle méthode est proposée. La méthode est la suivante : Les ambiguïtés "large voie" sont déterminées les premières, puis les ambiguïtés sur L1 (c'est-à-dire avec une longueur d'onde efficace de 10,7 cm) et le retard troposphérique rapporté au zénith du lieu sont estimés en utilisant une combinaison fournissant un observable dit "libre d'effet ionosphérique" en utilisant un filtre de Kalman.

Quand l'ambiguïté "flottante" non entière L1 sera connue avec une incertitude de moins de 0,15 cycle, et que la covariance relative sera également plus

petite qu'une certaine valeur prescrite, cette ambiguïté sera fixée.

L'avantage de la méthode est qu'il n'est nul besoin d'exécuter une initialisation au moment de la mise en route du système, ou quand il est remis en marche.

Un autre avantage est que l'ambiguïté L1 peut être fixée en quelques époques pour les satellites nouvellement levés, ou pour les satellites "réacquis" après une longue perte de réception, parce que le retard troposphérique résiduel est estimé en plus des ambiguïtés.

Après la détermination les ambiguïtés entre les stations de référence, il existe plusieurs méthodes sont employées pour "produire" les termes de correction.

Dans le cas du SIMRSN, c'est époque-par-époque et satellite-par-satellite, qu'un modèle linéaire ionosphérique de retard pour les doubles différences, et un modèle troposphérique relatif linéaire de retard rapporté au zénith du lieu sont envoyés aux utilisateurs.

Cette option réduit considérablement le nombre des paramètres qui doivent être émis, et par conséquent améliore potentiellement l'exécution des corrections en temps réel.

La méthode proposée a été utilisée avec succès au SIMRSN. Les résultats d'essais indiquent que cette méthode est robuste, et que le retard ionosphérique prévu (pour l'utilisateur de GPS) est meilleur que le cm.



Session DI: Technique et appareils de réception

Une montre analogique comprenant un récepteur GPS de très faible consommation

A. Farine, J. - D. Étienne, Y. Perri, K. Imfeld, S. Kuenzi, T.k. Nguyen, Y. Oesch, F. Piccini, P. Vez, groupe des laboratoires de Swatch - J. P. Wattenhofer, de E. Zellweger, de R. Dinger, d'Asulab SA, laboratoires de recherches et de développement, Suisse

Introduction

La montre-bracelet de taille normale a été équipée d'un récepteur complet des signaux GPS. La consommation d'énergie très faible (dans la gamme de 100 mW) et l'électronique très petite de GPS restent

compatibles avec les impératifs d'une montre.

Un récepteur de 12-canaux GPS pour la bande civile L1 est réalisé et peut être comparé à d'autres récepteurs. La technologie utilisée pour les circuits intégrés est BiMOS pour le circuit d'entrée, et CMOS pour la fréquence intermédiaire et devient le composant de base du "moteur" de GPS.

Dispositifs généraux

L'électronique de montre est divisée dans deux parties, comme indiqué par la présence de deux microprocesseurs: un moteur de GPS a activé par une base du temps 32768 Hz (un circuit d'horloge en temps réel) qui inclut une interface utilisateur complète avec un nombre restreint de boutons, un affichage d'une matrice de points et deux aiguilles pour la montre-bracelet analogique.

Les dispositifs conventionnels d'une montre (chrono, alarme, deuxième fois, etc.) sont intégrés sur le micro contrôleur fonctionnant à 32768 Hz. Ce microprocesseur est le pilote de ce système de deux processeurs, et sa consommation en énergie, en mode actif, est seulement quelque mW. Le processeur esclave, piloté par le maître, est un microcontrôleur de RISC, qui fonctionne à plusieurs mégahertz et fait fonctionner le logiciel de GPS.

Conception mécanique

La conception électronique est très directe, le récepteur GPS et les circuits de temps sont sur une carte électronique unique. La carte latérale inférieure porte les circuits d'entrée et de fréquence intermédiaire, y compris les composants nécessaires externes (filtres de SCIE,

quartz, composants passifs), le circuit intégré de la bande de base CMOS (corrélateur 12-canaux compris le microprocesseur esclave RISC) et la mémoire flash instantanée du programme.

Les circuits latéraux supérieurs comprennent une antenne plate collée (patch), le moteur d'entraînement de la montre analogique et finalement le microcontrôleur principal et les drivers pour l'interface utilisateur (boutons, aiguilles et affichage à cristaux liquides).

La batterie rechargeable (Li-ion ou NiMH de base) est placée sous la carte. Le boîtier de la montre GPS a la taille d'une montre Swatch ordinaire et peut être métallique ou en plastique. Antenne, affichage à cristaux liquides et aiguilles.

L'antenne est une petite pièce rapportée collée, ayant un volume de 14 x 14 4 mm³, elle est logée sous le cadran de montre-bracelet sous l'indication de "midi", le moteur des aiguilles est placé dans la partie centrale de la carte, juste près de l'antenne et des axes des aiguilles de la montre analogique.

L'affichage à cristaux liquides est placé sous le cadran de la montre, sous la marque des 6 heures. En plus de leurs possibilités normales d'indiquer les heures et les minutes, les aiguilles sont également utilisées, dans le mode de GPS, par l'interface utilisateur pour montrer la direction du but à atteindre dans le mode de navigation de GPS, la direction du nord, ou la vitesse comme odomètre analogique dans une voiture. L'affichage à cristaux liquides est employé pour la distance, les coordonnées, la vitesse, etc.

PixEdit 5

**Logiciels professionnels pour le scannage
le dessin
l'assemblage
la modification
la vectorisation
des grands documents
fichiers raster
couleur noir & blanc**

**Consultez notre site <http://www.pixedit.net>
et téléchargez une version de démonstration**