Gali-LEO

Combination/Augmentation of Galileo and LEO Satellites (Iridium NEXT)

Programm / Ausschreibung	ASAP, ASAP 15. Ausschreibung (2018)	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2020	**Projektende**	31.01.2021
Zeitraum	2020 - 2021	**Projektlaufzeit**	13 Monate
Keywords	GNSS, LEO, Iridium NEXT		

Projektbeschreibung

Derzeit sind mehrere LEO-Satellitensysteme (New Space) im Aufbau, hauptsächlich für die Kommunikation. Erste theoretische Untersuchungen deuten darauf hin, dass diese Systeme in Zukunft auch für die Satellitennavigation verwendet werden können (möglicherweise mit geringfügigen Modifikationen). Das erste LEO-System mit einer Pol-zu-Pol-Abdeckung der gesamten Erde ist Iridium NEXT, bestehend aus 75 (66 + 9 Ersatz-) Satelliten, das mit dem letzten Launch von 10 Satelliten durch SpaceX am 11. Januar 2019 vervollständigt wurde.

Satelles Inc., ein US-amerikanisches Unternehmen, hat eine proprietäre PNT Signalstruktur unter Verwendung eines der verfügbaren, ungenutzten Paging-Kanäle von Iridium NEXT entwickelt. Bisher wurde Iridium NEXT vor allem durch das US-Militär als Möglichkeit eines PNT-Backups für das Global Positioning System (GPS) gesehen, das auch in der kritischen Infrastruktur eines Landes eingesetzt werden könnte. Aufgrund der geringeren Positionsgenauigkeit von Iridium NEXT im Bereich von 20m wurde eine kombinierte PNT-Lösung mit anderen GNSS-Systemen wie Galileo mit einer Positionsgenauigkeit von < 1 m bisher nicht betrachtet. Ob die alte Idee der Stanford-Gruppe von Brad Parkinson aus dem Jahr 1997, LEO-Beobachtungen zu verwenden, um die Auflösung von GPS-Trägerphasen-Mehrdeutig-keiten zu beschleunigen, möglich ist, wird von IGASPIN untersucht. Der Zeitpunkt ist günstig, da Iridium NEXT erst vor wenigen Wochen fertiggestellt wurde und keine weiteren Forschungsbemühungen weltweit zu dem Thema dieses Sondierungsprojekts bekannt sind.

IGASPIN sondiert die technischen Aspekte einer solchen Kombination, sowohl in H/W (Antenne, hohe Leistung von LEO-Signalen) als auch in S/W (Verarbeitung von Beobachtungen im ‚Iridium NEXT only' Modus als Backup for Galileo (GNSS) sowie für „indoor" Positionierung und Zeit- synchronisation infolge der starken LEO Signale).

Darüber hinaus werden kommerzielle Untersuchungen zur Beschaffung der erforderlichen Iridium NEXT-Navigationssignalinformationen sowie geschäftliche und rechtliche Aspekte von IGASPIN bei der Entwicklung und Vermarktung des entsprechenden geplanten neuen PNT-Produkts diskutiert. Schließlich wird das Potenzial für die Entwicklung eines S/W-Empfängers von Galileo/Iridium NEXT bewertet und hinsichtlich des erforderlichen Arbeits- und finanziellen Aufwands sowie der Risiken analysiert.

Die IGASPIN GmbH hat von der IFEN GmbH die exklusive Lizenz erhalten, den S/W-Empfänger SX3 weiterzuentwickeln (alle GNSS-Systeme). Das Personal von IGASPIN hat bereits verschiedene Teile dieses S/W-Empfängers entwickelt und ist daher mit dem entsprechenden Know-how für die Durchführung dieses Sondierungsprojekts bestens vertraut.

Die objektive Bewertung der Chancen und Risiken für einen möglichen Beginn der Entwicklung eines kombinierten S/W-Empfängers von Galileo/Iridium NEXT, die aus diesem Sondierungsprojekt resultiert, hilft IGASPIN, die richtige Geschäftsentscheidung zu treffen.

Abstract

Several LEO satellite systems are being built (New Space), mainly for communications. First theoretical investigations indicate that those systems may be also used for satellite navigation in future (perhaps with minor modifications). The first full LEO system with pole-to-pole coverage of the entire earth is Iridium NEXT consisting of 75 (66+9 spares) satellites completed with the last launch of 10 satellites by SpaceX on Jan. 11, 2019.

Satelles Inc., a US company has developed a proprietary Position, Navigation and Timing (PNT) signal structure using one of the available unused paging channels of Iridium NEXT. Up till now, this has been led to some considerations, mainly by the US military, to consider Iridium NEXT as a possibility for a PNT backup system to the Global Positioning System (GPS) which could be also used in the critical infrastructure of a country. Because of the lower positioning accuracy of Iridium NEXT in the range of 20m presently, a combined PNT solution with other Global Navigation Satellite System (GNSS) like Galileo with < 1m positioning accuracy was not yet considered. If the old idea of Brad Parkinson´s Stanford group from 1997, using LEO observations to accelerate the resolution of GPS carrier phase ambiguities, is possible, will be explored by IGASPIN. The point of time is favourable since Iridium NEXT was only weeks ago completed and no other research efforts are worldwide known in the specific topic of this exploratory project.

IGASPIN explores the technical aspects of such a combination, both in H/W (antenna, high power of LEO signals) and in the S/W (processing of observations in Iridium-NEXT-only mode as backup for Galileo (GNSS) as well as for indoor positioning and time synchronisation because of the strong LEO signals).

Furthermore, commercial investigations in acquiring the necessary Iridium NEXT navigation signal information are discussed and business as well as legal aspects of IGASPIN in the development and marketing the corresponding planned new PNT product are treated. Finally, the potential for the development of a Galileo/Iridium NEXT S/W receiver is assessed and analysed in terms of required man power, financial efforts and risks.

IGASPIN GmbH has received the exclusive right from IFEN GmbH to further develop the S/W receiver SX3 which is able to track all GNSS. Personnel of IGASPIN has already developed various parts of that S/W receiver and is therefore very familiar with the corresponding know-how for carrying out this exploratory project.

The objective assessment of the chances and risks for a possible start of developments for a combined Galileo/Iridium NEXT S/W receiver resulting from this exploratory project helps IGASPIN to take the right business decision in this manner.

Projektpartner

- IGASPIN GmbH